

**DETERMINANTES DEL COMERCIO INTRAININDUSTRIAL: LA  
ESPECIALIZACIÓN VERTICAL EN LA EMPRESAS INDUSTRIALES DE  
COLOMBIA 1992-2009**

**HÉCTOR ALBERTO BOTELLO PEÑALOZA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION  
BUCARAMANGA**

**2012**

**DETERMINANTES DEL COMERCIO INTRAINDUSTRIAL: LA  
ESPECIALIZACIÓN VERTICAL EN LA EMPRESAS INDUSTRIALES DE  
COLOMBIA 1992-2009**

**HÉCTOR ALBERTO BOTELLO PEÑALOZA**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Economista**

**Director:**

**ISAAC GUERRERO RINCÓN**

**Magister en Economía**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS**

**ESCUELA DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION**

**BUCARAMANGA**

**2012**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	8
1.1    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2    JUSTIFICACIÓN.....	13
1.3    OBJETIVOS.....	13
1.3.1    GENERAL.....	13
1.3.2    ESPECÍFICOS.....	13
2    MARCO TEORICO.....	14
2.1    EL COMERCIO INTERNACIONAL E INTRAINDUSTRIAL.....	14
2.1.1    El papel de la política comercial.....	18
2.1.2    El papel de las crisis económicas.....	18
2.2    REVISION DE LA LITERATURA SOBRE DETERMINANTES DE MODELOS DE COMERCIO INTRAINDUSTRIAL.....	19
3    METODOLOGIA.....	22
3.1    DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES UTILIZADAS:.....	22
3.1.1    Tipo de comercio.....	22
3.1.2    Variables a nivel de empresa.....	23
3.2    BREVE ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LOS TIPOS DE COMERCIO EXTERIOR COLOMBIA 1992-2009.....	25
3.3    MODELO.....	29
3.4    RESULTADOS DEL MODELO.....	32
4    CONCLUSIONES.....	38
5    BIBLIOGRAFÍA.....	41
6    ANEXOS.....	44

## INDICE DE TABLAS

**Pág.**

Tabla 1: Variables del Comercio Exterior de Colombia. Años 1992-1998-2002-2009.....	25
Tabla 2: Principales ramas de actividad que participan en el total del comercio intraindustrial manufacturero 1992-2009. Participación porcentual. ....	28
Tabla 3 : Resultados de las Estimaciones modelo ordenado Logit, con conjunto de datos panel 18 periodos de tiempo y 134 observaciones transversales. ....	33
Tabla 4: Efectos Marginales para cada uno de los tipos de comercio por parte de las variables utilizadas en el modelo. Total Colombia. 1992-2009.....	35

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1: Numero de productos por cada patrón de comercio. CIIU Revisión 3.1 A.C. Sector Manufacturero Colombiano 1991-2009. ....	27
Figura 2: Distribución de la variable en el modelo ordenado. ....	31
Figura 3: Probabilidades para pertenecer a cada uno de los tipos de comercio según el nivel de productividad por empresa años 2002-2009.....	36
Figura 4: Probabilidades para pertenecer a cada uno de los tipos de comercio según el tamaño de la empresa y el nivel de productividad.....	37
Figura 5: Evolución del Índice de Tasa de Cambio Real Colombia por tipo de Metodología. ....	47

## INDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1: Fuentes De Información.....	44
Anexo 2 Índice de Herfindahl e Hirschman (IHH) .....	46
Anexo 3: Índice de tipo de cambio real (ITCR) .....	47

**TITULO: DETERMINANTES DEL COMERCIO INTRAININDUSTRIAL: LA ESPECIALIZACIÓN VERTICAL EN LA EMPRESAS INDUSTRIALES DE COLOMBIA 1992-2009<sup>1</sup>**

**AUTOR:** Héctor Alberto Botello Peñaloza<sup>2</sup>.

**Palabras Claves:** Comercio Intraindustrial, Modelo Ordenado Probit, Empresas industriales, Competitividad.

**RESUMEN**

Los modelos de competencia monopolística han sido usados recientemente para explicar el comportamiento de los flujos comerciales de los países. El modelo se basa en que las empresas producen bienes y servicios diferenciados en base a la ventaja competitiva que tenga la empresa en el mercado. Es así como los países intercambiarán bienes dentro de sectores similares pero con calidades diferentes, a este tipo de comercio se le llama intraindustrial y se le domina vertical alto o bajo según que la calidad presentada en el producto sea relativamente alta o baja respectivamente.

Este trabajo estudia los determinantes de la especialización vertical en las empresas industriales de Colombia en el periodo de 1992-2009 utilizando un modelo ordenado probit, en base a la encuesta anual manufacturera (EAM). Al mismo tiempo, el estudio también intentó evaluar el impacto de las crisis económicas y de la política comercial en el patrón de especialización.

Entre los resultados, el trabajo encuentra que la alta productividad y la dotación por trabajador son los factores de mayor influencia para determinar el patrón de comercio de las empresas industriales colombianas. Asimismo, las empresas con una mayor competencia en el mercado y un número menor de trabajadores tienen una mayor probabilidad de presentar productos de alta calidad. Igualmente se encontró que en periodos de revaluación real del tipo de cambio, el comercio vertical alto se puede deteriorar a causa de una mayor carestía de los productos en el mercado internacional. Finalmente no se halló evidencia empírica de que la política comercial distorsione el patrón de comercio de las empresas industriales colombianas.

---

<sup>1</sup> Proyecto de Grado.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Economía y Administración. Director: Isaac Guerrero Rincón.

**TITLE: THE DETERMINANTS OF INTRA-INDUSTRY SPECIALIZATION IN COLOMBIAN INDUSTRIAL FIRMS 1992-2009<sup>3</sup>**

**AUTHOR:** Héctor Alberto Botello Peñaloza<sup>4</sup>.

**Palabras Claves:** Patrón de Comercio, Comercio Intraindustrial, Modelo Ordenado Probit, Competitividad.

**KEYWORDS:** Intra-Industry Specialization, Ordered Probit Model. Industrial firms, competitiveness.

**ABSTRACT**

Monopolistic competition models have been used recently to explain the behavior of trade flows of countries. The model is based on which firms produce differentiated goods and services based on the competitive advantage the company has in the market. Thus, the countries exchange goods within similar sectors but with different qualities, in this type of trade is called intra-industry and dominates him vertically high or low depending on the quality presented in the product is relatively high or low respectively.

This paper studies the determinants of vertical specialization in industrial enterprises of Colombia in the period 1992-2009 using an ordered probit model, based on annual manufacturing survey (EAM). At the same time, the study attempted to assess the impact of economic crises and trade policy in the pattern of specialization.

The paper finds that high productivity and capital per worker are the most important factors in determining the pattern of trade in industrial enterprises in Colombia. Likewise, companies with greater market competition and fewer workers are more likely to have high quality products. It was also found that in periods of real appreciation of the exchange rate, the high vertical trade may deteriorate because of a greater scarcity of products in the international market. Finally found no empirical evidence that trade policy distorts the pattern of trade in industrial enterprises in Colombia.

---

<sup>3</sup> Work Degree.

<sup>4</sup> Faculty of Human Sciences. School of Economics and Administration. Director: Isaac Guerrero Rincón

## INTRODUCCIÓN

Los países participan en el mercado internacional intercambiando bienes y servicios y desde el inicio del análisis de los flujos comerciales, los economistas han intentado explicar porque los países producen lo que producen. En esta tarea los economistas han podido separar dos principales corrientes, una la de la ventaja comparativa y la de modelos de competencia monopolística. Los tipos de comercio que analizan estas teorías son fundamentalmente dos: el comercio interindustrial y el comercio intraindustrial. El primero de ellos, es aquel en el que se intercambian los productos de una industria por los de otra y depende principalmente de lo bueno que un país en la fabricación de un producto relativamente en comparación con otro. El segundo, es el comercio de productos en una misma industria. Éste último tipo de comercio, tiene la particularidad de estar fundamentado en la existencia de economías de escala en la producción y de igual forma, del desarrollo de métodos de diferenciación en las industrias. (Krugman, 2008).

Sin embargo, los estudios han ido más allá, al punto de clasificar el comercio intraindustrial según su calidad. De esta forma, este tipo de comercio puede ser: horizontal, que implica que se intercambian productos de igual calidad; y vertical que es el estrictamente intraindustrial y se divide en vertical bajo, que se define como la transacción de bienes o servicios que no poseen una gran complejidad o sus componentes no presentan mayor desarrollo, considerados como de baja calidad y el comercio vertical alto, que implica el intercambio bienes que presentan altos desarrollo en componentes y materiales con una alta diferenciación, son los considerados de alta calidad. Esta clasificación, amplía mucho más el espectro de análisis a la hora de evaluar el tipo de comercio que se desarrolla bien sea en una industria determinada o en un sector específico de la economía.

Así las cosas, los estudios respecto al comercio intraindustrial han venido incrementándose en los últimos años, resultando fundamentales para determinar el patrón de especialización del comercio de un país o de un sector, así como para establecer la calidad con que se compite, este conocimiento arroja grandes luces acerca del verdadero nivel de competitividad de la economía.

Bajo esta perspectiva, son pocos los estudios, que indagan sobre las características de las empresas dentro del sector industrial y que se hayan trazado como objetivo el determinar bajo qué carácter de tipo intraindustrial operan, y de existir, qué clase/calidad horizontal, vertical alto o vertical bajo, se maneja en las mismas.

De ahí surge la necesidad de adelantar una investigación tanto teórica como empírica sobre el tema, que permita hallar cuál es la posición de Colombia con respecto a este tipo de comercio y cuáles son los factores que la determinan.

El estudio estará estructurado de la siguiente forma: primero, se presentará una revisión de las teorías del comercio internacional hasta llegar a la competencia monopolística y los tipos de comercio. A partir de ahí se profundizará en el comercio intraindustrial y en los índices y metodologías desarrollados para identificarlo y clasificarlo. A continuación se definirá el conjunto de variables explicativas y la especificación econométrica utilizada. Partiendo de los resultados obtenidos, se entregarán las conclusiones y observaciones correspondientes.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El comercio internacional es fuente de crecimiento económico y el desempeño que tengan en él las empresas, determinará en cierto grado, el nivel de competitividad de los países. En este sentido este trabajo busca dar respuesta a la preguntas cuál es el qué tipo de comercio internacional implementado en las empresas industriales en Colombia y qué factores resultan determinantes al respecto.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El estudio de la especialización de las empresas dentro del comercio internacional se hace preponderante, en términos de reconocer los campos en donde los empresarios deben hacer esfuerzos para fortalecer su estructura productiva en pro de una mejor inserción en el comercio internacional. Además este análisis permitirá mejorar el diseño de políticas industriales focalizadas hacia el mejoramiento de la especialización de las empresas dentro del ámbito del comercio internacional.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 GENERAL**

Encontrar los determinantes que caracterizan el patrón de especialización de las empresas industriales colombianas.

### **1.3.2 ESPECÍFICOS**

- Evaluar el impacto de cada una de las características de la estructura empresarial en el patrón de comercio.
- Analizar la influencia de las políticas comerciales sobre el tipo de comercio al que pertenecen las empresas industriales.
- Estudiar los efectos de las crisis económicas dentro del patrón de especialización vertical de las empresas industriales.

## MARCO TEORICO

### 2.1 EL COMERCIO INTERNACIONAL E INTRAINDUSTRIAL

Al revisar las teorías del comercio internacional, resulta fundamental remontarse al modelo ricardiano, por ser éste el primer modelo formal acerca del intercambio comercial entre países. Básicamente, Ricardo muestra cómo las diferencias en la productividad del trabajo entre países dan origen al comercio y a las ganancias del mismo. Supone que el trabajo es el único factor de producción, y que los países difieren sólo en la productividad que éste tiene en las diferentes industrias. De este modo, el modelo ricardiano sostiene que los países exportarán los bienes que su trabajo produce de forma relativamente más eficiente e importarán los bienes que su trabajo produce de forma relativamente más ineficiente. En otras palabras, la pauta de producción de un país es determinada por la ventaja comparativa. (Krugman, 2008). La conclusión fundamental a la que llega Ricardo es que el comercio entre dos países puede beneficiarlos a los dos, si y sólo si, cada uno exporta los bienes en los que tiene una ventaja comparativa<sup>5</sup>. Cabe decir al respecto que esta conclusión ha sido confirmada ampliamente por varios estudios.

Sin embargo, en el mundo real, aunque el comercio viene explicado en parte por las diferencias de productividad del trabajo, no puede decirse que esta sea su única causa. Es por esto, que otras perspectivas de análisis estudian también las diferencias en los recursos de los países como fuente del comercio entre ellos en la medida en que resulta inevitable desconocer a los demás factores de producción (piénsese en la tierra, el capital y los recursos naturales) a la hora de estudiar este tema.

---

<sup>5</sup> Un país tiene ventaja comparativa en la producción de un bien si el coste de oportunidad en la producción de este bien en términos de otros bienes es inferior en este país de lo que es en otros países. (Krugman, 2008).

Los precursores en este enfoque fueron dos economistas suecos: Eli Heckscher y Bertil-Ohlin, quienes desarrollaron la teoría que sostiene que el comercio internacional se debe en gran medida a las diferencias factorial de los países; convirtiéndose esta teoría es una de las más influyentes en economía internacional.

El modelo H-O, como se le conoce generalmente, analiza el papel de las diferencias de los recursos en el comercio, tomando como supuesto fundamental que las diferencias de recursos son la única fuente del mismo. La ventaja comparativa se ve afectada por la interacción entre los recursos de las naciones (la abundancia relativa de los factores de producción) y la tecnología de producción (que influye en la intensidad relativa con la que los diferentes factores de producción son utilizados en la producción de los bienes). (Krugman, 2008).

Hoy por hoy, las investigaciones alrededor de la teoría del patrón del comercio internacional se inclinan más hacia la idea de que las diferencias de recursos, por sí solas, no pueden explicar el patrón del comercio internacional, o los precios de los factores mundiales. Por lo anterior, se hace necesario considerar también, por ejemplo, las importantes diferencias en tecnología a la hora de establecer por qué comercian los países. Siguiendo ese propósito, las cambiantes dinámicas mundiales, han obligado a los teóricos a replantear sus concepciones acerca de los determinantes del patrón de comercio internacional, en pro de realizar no sólo modelos convincentes sino útiles en la medida que se hacen cada vez más cercanos a la realidad.

Es así, como surge la Nueva Teoría del Comercio Internacional, la cual sostiene que el comercio no se explica únicamente por la ventaja comparativa, sino que puede ser consecuencia de rendimientos crecientes o economías de escala; es decir, de la tendencia de los costes a reducirse a medida que se incrementa el volumen de producción. Según esta teoría, para los países, las economías de escala constituyen un incentivo para especializarse y comerciar incluso si no

existen diferencias entre ellos en sus recursos y tecnología. Establece además, que las economías de escala pueden ser internas si dependen del tamaño de la empresa, o externas si lo son del tamaño de la industria.

De acuerdo a lo ya dicho, esta teoría emerge como un nuevo enfoque en la medida que se aleja de los supuestos de competencia perfecta que subyacían bajo las anteriores concepciones teóricas. Así las cosas, el introducir el concepto de economías de escala obliga a que el análisis se desarrolle utilizando modelos de competencia imperfecta. De ahí se deriva el modelo de competencia monopolística, el cual resulta fundamental para explicar el patrón de comercio en la dinámica del mundo actual.

Los modelos de competencia monopolística tienen dos supuestos básicos: 1) cada empresa puede diferenciar su producto de sus rivales, lo que implica que sus clientes no se apresurarán a comprar productos de otra empresa por una pequeña diferencia en el precio. La diferenciación del producto garantiza a la empresa un monopolio en su producto particular dentro de una industria y está, por tanto, aislada en cierta medida de la competencia; 2) cada empresa acepta los precios de sus rivales como dados (es decir, ignora el efecto de su propio precio sobre los precios de las otras empresas). Por lo tanto, el modelo de competencia monopolística supone que, aunque cada empresa se enfrenta en realidad a la competencia de otras empresas, se comporta como si fuera un monopolista: de ahí el nombre del modelo. Sin embargo, el principal atractivo del modelo de competencia monopolística no es su realismo, sino su simplicidad.

En el modelo de competencia monopolística el comercio puede ser dividido en dos tipos. El comercio en ambos sentidos de productos diferenciados es una misma industria se llama comercio intraindustrial; el comercio que intercambia los productos de una industria por los productos de otra se llama comercio interindustrial. El comercio intraindustrial refleja las economías de escala, el comercio interindustrial refleja la ventaja comparativa. El comercio intraindustrial

no genera los mismo fuertes efectos sobre la distribución de la renta que el comercio interindustrial. (Krugman, 2008). Para determinar el patrón de comercio en competencia monopolística es necesario ir más allá del marco de equilibrio parcial y pensar en cómo se relacionan las economías de escala con la ventaja comparativa para determinarlo.

De este modo, hay algunos aspectos importantes que deben tenerse en cuenta respecto al patrón de comercio:

En primer lugar, el comercio *interindustrial* refleja la ventaja comparativa dado que el patrón de comercio interindustrial consiste en que el país abundante en capital, es exportador neto del producto capital-intensivo, e importador neto del producto trabajo-intensivo. De este modo, la ventaja comparativa continúa explicando una gran parte del comercio.

Por su parte, el comercio *intraindustrial* no refleja la ventaja comparativa, pues pese a que los países tengan la misma relación capital-trabajo global, sus empresas continuarán produciendo productos diferenciados y la demanda de los consumidores de productos producidos en el extranjero continuará generando comercio intraindustrial.

En tercer lugar, el patrón de comercio intraindustrial es en parte impredecible puesto que la historia y las casualidades suelen determinar importantes detalles del patrón de comercio. Sin embargo, esta incertidumbre no es total. Mientras que el patrón exacto del comercio intraindustrial es arbitrario, el patrón del comercio interindustrial está determinado por las diferencias subyacentes entre países.

Dada la anterior introducción a las razones de existencia de los diferentes tipos de comercio, adicionalmente el presente trabajo hace énfasis en dos aspectos de interés.

- El papel de la política comercial.
- El papel de las crisis económicas.

### **2.1.1 El papel de la política comercial.**

La política comercial que maneja un país puede distorsionar en gran medida el patrón de especialización de los flujos comerciales y por ende de las empresas. En la medida en que una actitud altamente proteccionista, no permitirá a las empresas aprovechar los incentivos de la competencia extranjera, de la misma manera la entrada de nuevos y mejores insumos que permita evitar los cuellos de botella en partes específicas de las cadenas de producción. Por el otro lado una política de fomento a las exportaciones, puede ser positiva si ayuda a las empresas en la búsqueda de nuevos mercados, pero también puede ser nociva en el sentido de que puede generar proyectos empresariales no sostenibles, provocando distorsiones en los mercados y la consecuente asignación errónea de factores productivos.

En términos formales, Falvey (1981) plantea un modelo de competencia monopolística en el comercio internacional y relaciona cada uno de los instrumentos de política comercial y su influencia en los flujos comerciales. Sus inferencias son que las políticas comerciales distorsionan de manera leve los patrones de comercio, aunque las disparidades relativas de los precios de las importaciones (en el caso de los aranceles) o de las exportaciones (subsidios) puede causar fuertes desajustes en el corto plazo.

### **2.1.2 El papel de las crisis económicas.**

El patrón de comercio se ve influenciado por el ciclo económico dada su correlación con el tipo de cambio real y el ritmo de la actividad económica general. Esta relación se da en el sentido de que un periodo de reevaluación real incrementa el precio de las exportaciones y disminuye en las importaciones dado que ahora hay que dar menos unidades monetarias del país de origen por cada unidad de la moneda extranjera. Si bien estos cambios pueden ser soportados en

periodos coyunturales por parte de los empresarios, las tendencias de largo plazo no (por ejemplo enfermedad holandesa, Corden & Neary, 1982).

En este orden de ideas los trabajos empíricos de Orlaith (2005) y ASEAN (2005) han relacionado el ciclo económico y la evolución en las crisis del Asia-pacífico. Estos encuentran que en periodos de debilidad económica el comercio intraindustrial cae, dada la debilidad de la demanda. Del mismo modo cuando se descompone esta dinámica por tipo de comercio se encuentra que los productos del comercio intraindustrial alto mantienen relativamente un monto de ventas relativamente más alto que sus pares de bajo valor, dada su naturaleza de bienes inelásticos a causa del grado de diferenciación que estos poseen, lo que resulta en un aumento de la participación de este tipo de comercio en el total<sup>6</sup>.

## **2.2 REVISION DE LA LITERATURA SOBRE DETERMINANTES DE MODELOS DE COMERCIO INTRAININDUSTRIAL**

Dentro del marco de la especialización vertical en el comercio internacional los desarrollos teóricos que han explicado el papel de la diferenciación de producto dentro de las economías de escala orientada dentro de un ámbito de comercio internacional fueron explorados por Krugman (1979,1980) y Lancaster (1980); estos han argumentado que los aumentos de productividad derivados por las economías de escala, es esencial en la reducción de costos, que al mismo tiempo permiten la diversificación de componentes, necesarios para la elaboración de nuevos productos. Además estas empresas vencen mejor las barreras internacionales, tanto geográficas como administrativas y proveen mayor diversidad en los productos manufacturados (Bernard, 2003).

Cuando se trata de hablar del trabajo de caracterizar los patrones de comercio de manera horizontal y vertical, estos fueron realizados por medio de indicadores de

---

<sup>6</sup> Hay que mencionar que esta dinámica se mantiene a pesar de la devaluación real que tenga el tipo de cambio dada la coyuntura de recesión. Para Colombia el periodo de 1996-2003 es un periodo de fuerte devaluación real cercana al 44% (ver anexo 3), no obstante los resultados por tipo de comercio muestran que el vertical alto aumentó su participación cerca de un 10%. (ver tabla 2).

orientación en los flujos comerciales tales como los dados por Balassa (1986) y Kol & Mennes (1985).

Melitz (2002) en este mismo sentido ha analizado cómo el comercio intraindustrial afecta el comportamiento de las empresas industriales, y relaciona variables tales como su desempeño productivo y su posición actual dentro de los sectores a los que pertenecen. El estudio muestra que la participación de las empresas en el comercio internacional, afecta drásticamente su estructura de costos y ganancias; sin embargo estas influencias no logran impactar el bienestar total generado por intercambio con el sector externo.

Otro efecto de la expansión del comercio, es que las empresas más eficientes son las que logran obtener mayores beneficios y participación del mercado; mientras que las menos eficientes pierden en ambos aspectos, obligándolas a abandonar el sector.

Las extensiones del modelo llevan a predecir que el uso adecuado de políticas económicas puede llevar a paliar el efecto de transición de salida de estas firmas menos eficientes. No obstante si se aplican incorrectamente, las políticas económicas pueden alejar totalmente a un país de los beneficios del comercio internacional.

Entre los trabajos aplicados a casos concretos se encuentra el trabajo pionero de Balassa (1986) el cual utiliza el caso de Estados Unidos con 37 socios comerciales. Este encuentra que el patrón de comercio esta correlacionado positivamente con la diferenciación de producto, los costos de marketing, las ganancias y negativamente con las economías de escala, las economías de concentración, la inversión extranjera directa y los costos de transporte.

Entre los estudios orientados a países en desarrollo se tiene el escrito de Clark & Denise (1999), que relaciona los flujos de comercio entre los Estados Unidos y los

socios comerciales que corresponden a países en desarrollo. En este estudio, se halla que las economías de escala no juegan un papel importante en la especialización vertical. Esto a causa de la baja tecnología utilizada en la elaboración de productos, los cuales son realizados en empresas de pequeño tamaño, lo que también afecta la calidad de la producción. Estos países también son intensivos en factor trabajo, lo cual afecta el análisis, el cual encontró una relación negativa entre el patrón de comercio y las industrial intensivas en capital.

Sotomayor (2008) realiza un trabajo para México en el cual muestra que las variables de participación en el mercado así como de distancia económica no enseñan los signos esperados para el tipo de comercio vertical alto. Entre tanto las economías de escala, fue significativa y positiva para el comercio intraindustrial total y vertical.

La revisión de literatura como se puede observar arroja resultados diversos, siempre en función del país de referencia y las variables consideradas en los modelos. Es por esto que este trabajo continúa en la línea de la validación empírica de la teoría propuesta, a través de la búsqueda de nuevos modelos econométrico que puedan captar en mejor medida los determinantes del patrón de comercio.

## METODOLOGIA

En este aparte se describen las variables utilizadas en el análisis junto con un breve repaso de la evolución de las variables dentro del periodo de estudio. Finalmente se presentan el modelo y los resultados alcanzados con el mismo.

### 3.1 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES UTILIZADAS:

#### 3.1.1 Tipo de comercio

Esta es la variable dependiente. Indica el tipo de comercio que tiene un sector industrial con sus pares en el exterior. Para estimarlo, se plantea la propuesta de comparar los valores unitarios de exportación e importación de cada producto bajo la desagregación del índice de Grubel-Lloyd (1975).

Este es un indicador que diferencia el comercio intraindustrial (horizontal) del comercio vertical (alto-bajo). El indicador utiliza los valores unitarios como medida de aproximación al precio y como un indicador de calidad, considerado en la siguiente expresión:

$$0.85 < \frac{VUX_{ij}}{VUM_{ij}} > 1.15$$

Siendo:

$VUX_{ij}$ : Es el valor unitario del producto de exportación de cada sector industrial ( $i$ ) proveniente de Colombia hacia el resto del mundo, en cada uno de los años de estudio ( $j$ ).

$VUM_{ij}$ : Es el valor unitario del producto importado desde el resto del mundo hacia Colombia por cada sector industrial y año de estudio.

Si se cumple que el indicador es menor a 0,85 se interpreta que la calidad de las exportaciones de Colombia es menor que la de sus países competidores, por lo que se denomina comercio vertical de baja calidad. Si el cociente de valor unitario se encuentra entre los límites 0,85 y 1,15 se considera comercio interindustrial (horizontal) y aplican para estos, las teorías sobre la ventaja comparativa a base a la especialización de factores. Si por el contrario, el indicador es mayor a 1,15 se puede interpretar que la calidad de las exportaciones de Colombia es mayor que la de sus países competidores, por lo que se considera comercio vertical de alta calidad. A partir de estos resultados se categoriza la variable dependiente siendo comercio vertical bajo (1), horizontal (2) y vertical alto (3).

### **3.1.2 Variables a nivel de empresa.**

Estas son las variables independientes utilizadas en la conformación del modelo, estas reúnen características de la empresa, del mercado al que pertenecen, de los trabajadores y de las materias primas utilizadas<sup>7</sup>.

- **Número De Establecimientos por sector económico:** Son las unidades económicas que se dedican a la transformación de materias primarias, con diez o más personas ocupadas o un valor de producción estipulado anualmente, que funcionan en el país y que se definen como industriales, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme Adaptada para Colombia (CIIU) Rev.3 A.C. El número de empresas dentro de un mercado da una idea del tamaño del mercado y de la competencia dentro del mismo. Un mercado competitivo daría un impulso a las empresas para mejorar su estructura productiva en pro de mejoras en eficiencia técnica y posteriores reducciones de costos.
- **Personal Ocupado por establecimiento:** Corresponde al número de personas ocupadas por el establecimiento, es decir, el total de los que trabajan y dependen de él, incluidos los propietarios, socios y familiares sin remuneración fija, que desarrollan una labor. Esta variable es una proxy de las

---

<sup>7</sup> Para una descripción más detallada de las fuentes de información ver anexo 1.

economías de escala, dado que el tamaño del establecimiento puede indicar el desarrollo de procesos productivos complejos, además de una mayor eficiencia en los costos fijos.

- **Sueldos y prestaciones por trabajador:** Es la remuneración recibida periódicamente por trabajador, se cuenta únicamente el pago hecho en unidades monetarias respectivas.
- **Valor Agregado por trabajador:** Es el total de los ingresos recibidos por el uso de los factores productivos (tierra, capital, organización empresarial) participantes en el proceso de producción durante el periodo estudiado. Estos ingresos se dividen entre el número de trabajadores totales. Se supone que una empresa que pueda generar productos con un mayor valor agregado tendría una mayor probabilidad de tener una posición ventajosa dentro del comercio internacional.
- **Dotación de capital por trabajador:** Corresponde al valor contable de todos los activos fijos utilizados por la empresa para el desarrollo de la producción dividido por el número de personal en la empresa. Se supone una relación directa entre el valor agregado generado por los trabajadores y el número de bienes de capital disponibles para el desarrollo de su actividad.
- **Energía Eléctrica Consumida por unidad de valor agregado (Kwh):** Corresponde a la cantidad de kilovatios (Kwh) de energía eléctrica que consume el establecimiento industrial durante el año. A continuación se divide entre el valor agregado generado por la empresa. Al final este indicador será considerado una proxy de eficiencia de la empresa así como de la naturaleza de su producto en términos de intensidad del capital, ya que mayores consumos energéticos supondrían mayores niveles de maquinaria y viceversa.

Adicionalmente a las variables mencionadas se introducirán variables de aranceles, en pro de capturar el efecto de las políticas comerciales en el tipo de

comercio. Igualmente se introdujeron variables dummy para cada año con el objetivo de captar la influencia del ciclo económico.

### 3.2 BREVE ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LOS TIPOS DE COMERCIO EXTERIOR COLOMBIA 1992-2009.

Los flujos de comercio en Colombia en los últimos 18 años han tenido una dinámica importante, esta se expone a continuación en la tabla 1<sup>8</sup>.

Tabla 1: Variables del Comercio Exterior de Colombia. Años 1992-1998-2002-2009.

Variable	Tipo de Flujo	Millones de Dolares 2005				Crecimiento Prom. Anual		
		1992	1998	2002	2009	1992-98	98-2002	2002-09
Flujo Comercial Total	Exportacion	9,016	12,736	13,000	29,929	5.93%	0.52%	12.65%
	Importacion	6,626	14,634	12,699	32,898	14.12%	-3.48%	14.57%
	Balanza	2,390	-1,899	301	-2,969			
Flujo Comercial Industrial	Exportacion	5,860	6,647	7,200	16,875	2.12%	2.02%	12.94%
	Importacion	4,994	10,324	8,694	21,067	14.29%	-3.70%	14.95%
	Balanza	867	-3,677	-1,494	-4,192			
Comercio Intraindustrial Sector Industrial	Exportacion	4,905	6,647	7,195	16,868	5.19%	2.00%	12.94%
	Importacion	4,994	10,323	8,680	21,060	12.87%	-4.24%	13.50%
% Intraindustrial Sector Industria	Exportacion	83.71%	99.99%	99.93%	99.96%			
	Importacion	100.00%	99.99%	99.84%	99.96%			

Fuente: DIAN. Banco de la Republica SIEX. DANE Proyecciones de Población

Las exportaciones han aumentado un promedio anual del 4% desde 1992, mientras que las importaciones lo han hecho en un 6% efectivo anual, lo que pone a Colombia como un país con un leve déficit en su balanza comercial desde 1998. Sin embargo este fenómeno no ha sido homogéneo a través de los años. Un ejemplo es el periodo de 1998-2002 donde las importaciones colombianas llegaron a caer un 5.93% hasta los 14 mil millones de dólares, causado en parte por la debilidad de la demanda interna y un contexto internacional complicado a causa de la crisis financiera en Asia. Este comportamiento fue simultáneo en los sectores

<sup>8</sup> Un análisis en dólares constantes permite observar el crecimiento real de las exportaciones y de las importaciones, descontando el efecto inflacionario causado en el periodo observado.

industriales, reduciendo en gran medida el déficit de la balanza comercial en este periodo pasando de 3,677 millones dólares a 1,494 mil millones.

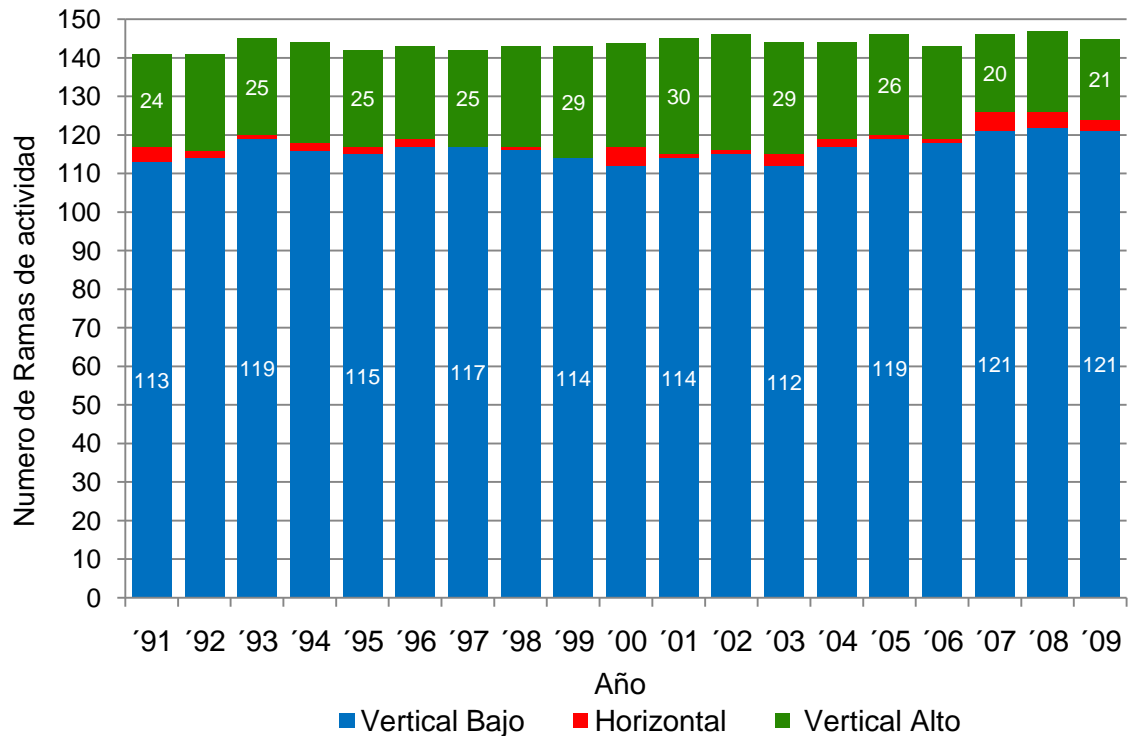
No obstante a partir de 2003, las exportaciones e importaciones han crecido una media de un 14%, hasta consolidarse en 2009 con 29 mil y 32 mil millones de dólares respectivamente. En el sector industrial sin embargo, son las importaciones las que más aumentaron con un 14% efectivo anual dada la agresiva revaluación a la que se ha visto sometido el peso colombiano, a causa de la mejora en las condiciones económicas y políticas del país, originando así una mayor entrada de capitales, una baja en el precio del dólar y abaratando a los productos traídos desde el extranjero.

De estos flujos, es importante separar los tipos de comercio que han caracterizado esta dinámica. La figura 1 muestra la evolución de los tipos de comercio por año por el número de ramas de actividad contenidas en cada uno. Es de notar, la gran presencia de los productos industriales con baja calidad, lo que se traduce en una cantidad alta de productos caracterizados con un tipo de comercio intraindustrial vertical bajo; esto explicado dado la baja complejidad de dichos productos en concordancia con una alta intensidad del factor trabajo en los mismos.

En 2009, estos llegaban a 121 productos, de los 143 reportados en este año (84% del total), mientras que los productos caracterizados por un comercio intraindustrial vertical alto, sólo llegaba a 20 productos (14% del total). En el periodo de estudio el número de productos pertenecientes a cada patrón de comercio no ha cambiado.

Los productos con comercio interindustrial tuvieron la menor participación, mientras que los bienes que están en la categoría de vertical-bajo fueron mayoría año por año. La máxima participación del vertical-alto, se dio en los años de 1998-2002 cuando pasaron a ocupar, en promedio, 30 sectores industriales de los 148 registrados durante estos años (20%).

Figura 1: Numero de productos por cada patrón de comercio. CIU Revisión 3.1 A.C. Sector Manufacturero Colombiano 1991-2009.



Fuente: SIEX. Cálculos del autor.

Otra forma de observar la importancia que tienen los diferentes tipos de comercio, es observar la participación de cada uno de los productos pertenecientes a cada tipo de comercio como parte del flujo total, resultados enseñados en la tabla 2. En términos de participación, cerca del 66% del comercio intraindustrial de Colombia contra el resto del mundo se concentra en los productos categorizados como productos vertical bajo.

No obstante, los productos que ocupan el mayor renglón de participación son los productos asociados a la refinación de petróleo con el 13.92% en 2009; pero este renglón ha venido perdiendo participación importante dentro del total, ya que en 1992, este ocupaba cerca del 27% del total. Entre el comercio intraindustrial bajo, otros productos químicos n.c.p, tales como los aceites esenciales, participan con

el 7% del total del comercio intraindustrial, un 3% más de lo que era en 1992. En el comercio horizontal el único producto con una participación mayor al 1% corresponde a los productos de papel y cartón el cual aparece en las estadísticas después de 2005.

Tabla 2: Principales ramas de actividad que participan en el total del comercio intraindustrial manufacturero 1992-2009. Participación porcentual.

Tipo de Comercio	Rama	1992	1998	2002	2009
Vertical Alto	Fab. De Productos De La Refinación Del Petróleo	27.38	14.78	18.87	13.92
Vertical Alto	Fab. De Sustancias Químicas Básicas	8.59	7.71	9.16	6.33
Vertical Alto	Fab. De Productos Minerales No Metálicos Ncp	11.82	8.58	11.71	3.06
Vertical Alto	Ingenios, Refinerías De Azúcar y Trapiches	3.88	5.44	5.57	2.32
Vertical Alto	Elaboración De Frutas, Aceites y Grasas	0.68	1.69	1.39	2.12
Vertical Alto	Fab. De Productos De Hornos De Coque	0.00	0.56	1.00	1.90
Vertical Bajo	Fab. De Otros Productos Químicos	3.23	5.88	6.06	7.40
Vertical Bajo	Fab. De Aeronaves y De Naves Espaciales	1.15	2.08	3.62	6.56
Vertical Bajo	Fab. De Maquinaria De Uso Especial	4.89	3.46	2.58	5.26
Vertical Bajo	Fab. De Maquinaria De Uso General	3.26	3.68	2.60	4.75
Vertical Bajo	Fab. De Vehículos Automotores y Sus Motores	3.53	4.65	3.20	4.55
Vertical Bajo	Ind. Básicas De Hierro y De Acero	0.00	0.00	0.00	4.30
Vertical Bajo	Fab. De Sustancias Químicas Básicas	0.37	0.19	0.16	3.37
Vertical Bajo	Fab. De Maquinaria De Oficina e Informática	1.04	2.26	1.96	2.46
Vertical Bajo	Fab. De Transmisores De Radio y Televisión	1.28	4.46	2.13	2.18
Vertical Bajo	Fab. De Aparatos E Instrumentos Médicos	1.08	1.99	1.28	2.15
Vertical Bajo	Fab. De Receptores De Radio y Televisión	0.47	0.81	1.07	1.74
Vertical Bajo	Fab. De Productos De Plástico	0.64	1.09	1.30	1.54
Horizontal	Productos De Papel y Cartón	0.00	0.00	0.00	1.63
	Total Horizontal	6.94	2.58	0.25	2.51
	Total Vertical Alto	56.27	45.49	55.41	30.61
	Total Vertical Bajo	36.79	51.93	44.34	66.89
	Índice de Herfindahl e Hirschman	1,084	545	730	496

Fuente: SIEX. Cálculos del Autor.

En términos de la composición total, se muestra cómo han cambiado las participaciones total de los tipos de comercio, en este sentido, el comercio vertical alto ha pasado de 56% del total del flujo comercial a solo el 30%, mientras que el intraindustrial bajo ha pasado de 36% a 66%. A esta tendencia se le pueden achacar varias razones tal como la revaluación continua del peso en el periodo a causa de mayor entrar de capitales, una mejora en la confianza de los inversionistas y el descubrimiento de materias primas. Esta tendencia de la

revaluación hace baratas las importaciones y costosas las exportaciones modificando el patrón de especialización de las empresas<sup>9</sup>.

Otro aspecto a evaluar es la diversificación del comercio intraindustrial, en pro de conocer tendencias en la especialización; al respecto el índice de Herfindahl<sup>10</sup> mide niveles de concentración y distribución del flujo comercial. Entre los resultados se observa una disminución considerable desde su valor inicial en 1992, pasando de 1084 unidades a solo 496, lo que según estándares internacionales se define como una baja concentración de mercado. En definitiva se puede decir que el comercio intraindustrial Colombiano ha crecido de manera diversificada apoyado por el surgimiento de nuevas industrias y el fortalecimiento de otras, pero principalmente orientado a productos con bajo valor agregado relativo principalmente maquinaria y productos químicos diversos<sup>11</sup>.

### 3.3 MODELO

Medir los determinantes del tipo de comercio requiere el uso de modelos diferentes a los modelos lineales utilizados normalmente. Esto a causa de la naturaleza discreta de la variable dependiente, ya que el tipo de comercio se clasifica consecutivamente vertical bajo, horizontal y vertical alto; asimismo su naturaleza ordinal (cada uno de los niveles de la variable van en un orden ascendente) influye en la estimación y en la posterior inferencia de los modelos.

En este sentido el presente trabajo plantea el uso de modelos ordinales probabilísticos para la estimación. En estos, se utiliza la distribución de una variable latente  $Y^*$  (valor unitario del producto exportado frente al importado) y la

---

<sup>9</sup> Ver el anexo 3 para observar una explicación y evolución del tipo de cambio real

<sup>10</sup> Para explicaciones sobre el cálculo del índice ver anexo 2.

<sup>11</sup> En términos de la evolución en participaciones, es interesante notar el aumento en la participación del comercio vertical alto entre 1998-2002 con la disminución correspondiente de los otros tipos de comercio, en general se considera que las demandas de estos bienes es más inelástica que las del resto dada su calidad y diferencia propia. Este fenómeno está explicado en detalle en el aparte 2.1.2.

conversión de la misma en un tipo de ecuación probabilística de estados (los tres tipos de comercio). Estos modelos tienen varios supuestos básicos (Clifford & Shihadeh, 1994):

- a. En el modelo hay una variable observable  $Y$  y no observable  $Y^*$ .
- b.  $Y$  está en función de  $Y^*$ , que es continua, mientras que  $Y$  es de naturaleza discreta.
- c. Es posible dividir la naturaleza de  $Y^*$  en puntos de cortes ( $Y_i$ ) fundamentados en un fraccionamiento teórica de la misma<sup>12</sup>, puntos que son ciertamente diferenciables entre sí.

$$Y_1 = 1 \text{ si } Y^* \leq \kappa_1$$

$$Y_2 = 1 \text{ si } \kappa_1 \geq Y^* \leq \kappa_2$$

$$Y_3 = 1 \text{ si } Y^* \geq \kappa_2$$

- d. Para el proceso de estimación de la ecuación, se parte en un inicio del tratamiento lineal corriente de la variable latente, sus componentes serían:

$$Y^* = \sum_{k=1}^K B_k X_{Ki} + \varepsilon_i \xrightarrow{Si} Z_i = \sum_{k=1}^K B_k X_{Ki} \Rightarrow Y^* = Z_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Siendo  $i$  cada una de las observaciones,  $K$  número de variables contenidas en el modelo y  $\varepsilon$  el término del error. El modelo ordenado logit estima una transformación probabilística del valor esperado de la ecuación anterior:

$$Z_i = \sum_{k=1}^K B_k X_{Ki} = E(Y^*) = P(\kappa_{i-1} \geq Y^* \leq \kappa_i) \quad (2)$$

La  $F(Z_i)$  sigue una función logística de la forma (Fu, 1998):

---

<sup>12</sup> Para el presente estudio, el fundamento teórico viene dado por el análisis de Grubel-Lloyd (1975) expuestos anteriormente en el aparte 3.1.1.

$$P(\kappa_{i-1} \geq Y^* \leq \kappa_i) = \frac{1}{1 + \exp(-(Z_i - \kappa_i))} - \frac{1}{1 + \exp(-(Z_i - \kappa_{i-1}))} \quad (3)$$

El término lineal determina el cambio de la respuesta  $Z$  en la escala dentro de la variable latente, tal y como se muestra en la figura 2, siempre y cuando la variable  $Y$  estuviera conformada por cinco respuestas, y sirve para ilustrar la estructura que subyace en la construcción del modelo logit ordenado.

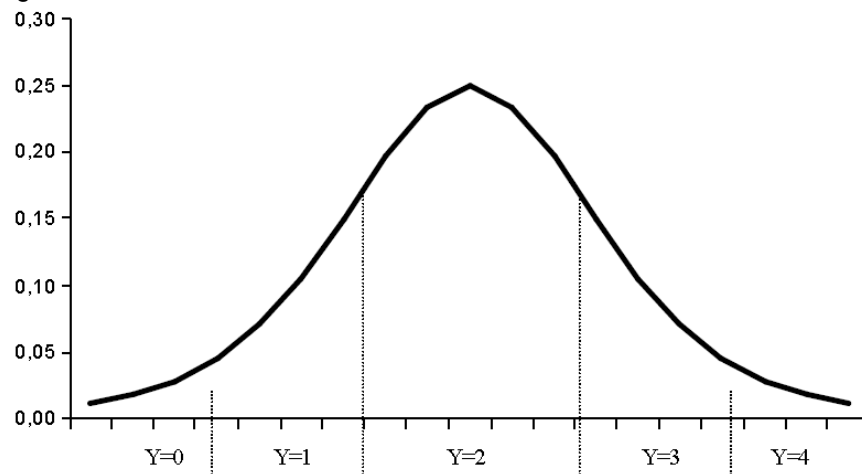
La fuerza de los coeficientes dependerá de la cantidad de datos que se ubiquen dentro de cada uno de los espacios establecidos por la variable dependiente, por lo que la forma de la distribución podría variar (Williams, 2006).

En este punto la forma funcional del modelo incluirá variables apoyadas en el marco teórico y en la literatura encontrada.

$$P(\kappa_{i-1} \geq Y^* \leq \kappa_i) = f(Z_i) = \sum_{k=1}^K B_k X_{Ki} \quad (4)$$

Siendo  $X_{Ki}$  el vector de variables independientes que cubren el desempeño empresarial y la política comercial, variables mencionadas en secciones anteriores como parte de los determinantes del patrón de comercio.

Figura 2: Distribución de la variable en el modelo ordenado.



Fuente: Gujarati (2010)

No obstante estos coeficientes indican el cambio en logaritmo de las probabilidades en Y asociadas con una unidad de cambio en la variable unida al coeficiente mencionado, la formula de conversión en pro de despejar los efectos marginales sería equivalente a la inversa de la función logística presentada en la ecuación 3. Es de especial atención señalar que los grupos de tipo de comercio no se distribuyen homogéneamente, se concentran en los grupos de vertical alto y bajo siendo el grupo del comercio intraindustrial (horizontal) casi inexistentes en algunos años. En tal caso es posible que el modelo no alcance a diferenciar significativamente los puntos de corte, así la variable dependiente sólo estaría compuesta por dos valores, por lo que se optaría por un modelo probit o logit.

### **3.4 RESULTADOS DEL MODELO**

Teniendo el modelo planteado, se utilizó la información proveniente de la EAM y de los aranceles comerciales, conformando un conjunto de información tipo data panel, el cual cuenta con la presencia de 134 sectores económicos valorados en 18 años, para un total de 129 mil empresas evaluadas<sup>13</sup>. Los datos fueron convertido a pesos constantes de 2005 para anular el efecto inflacionario, asimismo se incluyeron variables dummy's de cada uno de los años en pro de determinar cambios temporales de la serie; dados los arreglos los resultados de las estimaciones se muestran en la tabla 3.

Como se muestra en las estimaciones, la productividad, la dotación por trabajador, el número de empresas dentro del mercado y los Kwh/Valor Agregado, afectan positivamente la probabilidad de que una empresa pueda producir un bien catalogado como vertical alto o que tenga un valor unitario relativo mayor a 1.15, mientras que mayores salarios y el número de personas por establecimiento afectan negativamente. La productividad y la dotación por trabajador siguen la línea de la literatura revisada, ya que en las empresas en donde haya un mayor

---

<sup>13</sup> El programa utilizado para las estimaciones fue Stata 11, siguiendo los comandos y procedimientos generales contenidos en Hamilton (2009) y Kohler & Kreuter (2009).

capital y producción por trabajador, puede desarrollar productos de alta calidad dadas las mejores condiciones de eficiencia técnica.

Tabla 3 : Resultados de las Estimaciones modelo ordenado Logit, con conjunto de datos panel 18 periodos de tiempo y 134 observaciones transversales.

Variable	Coefficiente	Std. Err.	z	P>z
Log(Productividad)	0.451	0.144	3.14	0.00
Log(Dotación)	0.943	0.126	7.48	0.00
Log(Salario)	-1.071	0.208	-5.14	0.00
Log(Pers. Por Emp.)	-0.272	0.080	-3.42	0.00
Log(N° Emp Mkdo)	0.122	0.050	2.43	0.02
Log(Kwh/Val Agreg.)	0.311	0.069	4.52	0.00
Dummy(2002)	0.442	0.132	3.35	0.00
Dummy(2009)	-0.530	0.199	-2.67	0.01
Ho= [cut1]_cons + [cut2]_cons = 0 chi2( 1) = 18.66				
Pseudo R2	=	0.2934		
Log likelihood	=	-391.45143		
Prob > chi2	=	0.0000		
LR chi2(8)	=	325.08		
Cálculos del Autor				

Por el lado del número de empresas en un mercado, un aumento de estas fomenta la competencia impulsando la tarea continua de mejoramiento en la estructura de producción de las empresas tanto en términos de innovación como en reducción de costos, aumentando la probabilidad de que esta pueda participar en el comercio internacional de manera más dinámica. Sin embargo esto no debe hacer pensar al lector que solo las empresas grandes tienen la posibilidad de participar con éxito en el comercio internacional, según las estimaciones, las empresas que poseen un número alto de personas por establecimientos disminuyen su probabilidad de tener productos categorizados como vertical alto. Significa entonces que las economías de escala son condición necesaria mas no suficiente para pertenecer a este grupo, sino más bien es una combinación de políticas internas de la empresa orientada a productos diferenciados e intensivos en capital (relación positiva Kwh/Valor Agregado) con la mayor eficiencia técnica posible (bajos salarios, optima cantidad de trabajadores), que les permite competir con alto valor agregado en el comercio internacional.

Otro resultado interesante es la no significancia de la variable de aranceles. En este sentido se infiere que no hay evidencia en el presente trabajo que afirme que la política comercial es eficaz en su tarea de motivar a las empresas en la creación de productos con alto valor añadido. Adicionalmente los años de 2002 y 2009 son años que el modelo interpreta como importantes. En esta dirección, el año 2002 marca el inicio de los años de mayor crecimiento desde la recesión que desde 1999 afectaba a la economía colombiana. El modelo detecta las transformaciones productivas que hicieron las empresas para responder a nueva coyuntura económica. El 2009 se caracteriza como un año de fuerte desaceleración económica junto con una baja en la demanda externa proveniente de los EUA (primer socio comercial) y Europa.

Dentro de las estimaciones del modelo se encuentra que los puntos de corte de la variable latente ( $\kappa_i$ ) son significativamente diferentes, descartando el uso de modelos probit o logit; por lo que se procede a calcular los efectos marginales de cada una de las variables en pro de cuantificar la influencia de las mismas sobre la probabilidad<sup>14</sup>. La tabla 5 muestra las estimaciones para cada tipo de comercio. En este orden de ideas, dado que las variables están expresadas en logaritmo, cada cambio marginal de las variables se interpretará como cambios en porcentaje de la probabilidad de ubicarse en cada uno de los estadios.

En esta se puede apreciar cuales factores influyen para que el producto de cierta empresa se catalogue en cada tipo de comercio. Por ejemplo, por cada aumento del 1% de la dotación que posea la empresa la probabilidad de pertenecer al primer grupo disminuye en un 0.17%, contrariamente un aumento del 1% del salario por trabajador aumenta la probabilidad en 0.19%. Un aspecto importante es cuanto de la varianza asociada a la variable dependiente captan por su parte las independientes. En este sentido el pseudo R2 muestra 0.29, es decir el 29.3% de la varianza total es detectada o explicada por el conjunto de variables contenidas en el modelo. Complementando lo anterior, el análisis de bondad de

---

14

ajuste del modelo se puede llevar a cabo comparando cuan porcentaje del modelo predice satisfactoriamente con respecto a lo observado dentro de la población.

Tabla 4: Efectos Marginales para cada uno de los tipos de comercio por parte de las variables utilizadas en el modelo. Total Colombia. 1992-2009

Variable	Tipo Vertical Bajo		Tipo Horizontal		Tipo Vertical Alto		Log (X)	X media*
	Efec. Marginal	Prob(z)	Efec. Marg.	Prob(z)	Efec. Marg	Prob(z)		
Log(Dotación)	-0.171	0.000	0.02	0.00	0.150	0.000	11.20	72,926
Log(Salario)	0.195	0.000	-0.02	0.00	-0.171	0.000	9.10	8,926
Log(Pers. Por Emp.)	0.050	0.001	-0.01	0.01	-0.043	0.001	4.26	71
Log(N° Emp Mkdo)	-0.022	0.014	0.00	0.03	0.019	0.014	3.44	31
Dummy(2002)	-0.092	0.003	0.01	0.01	0.082	0.003	-	-
Log(Kwh/Val Agre.)	-0.057	0.000	0.01	0.00	0.050	0.000	-1.232	0.292
Log(Productividad)	-0.082	0.002	0.01	0.01	0.072	0.002	10.951	57,034
Dummy(2009)	0.075	0.001	-0.01	0.01	-0.064	0.001	-	-
% Estimado	88.55		1.71		9.79			
% Observado	81.02		1.77		17.21			

(\*) La dotación, la productividad y el salario por trabajador estan en miles de pesos constantes de 2005  
Fuente: Cálculos del Autor

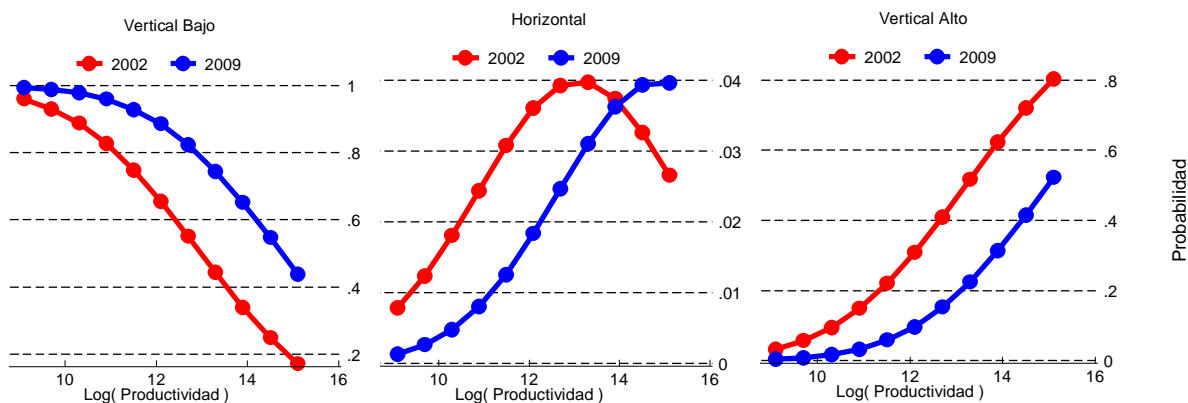
Entre los resultados se tienen porcentajes de diferencias no mayor al 10%, por lo que el modelo tiene un nivel de proyección bueno mas no excelente; sin embargo si se considera lo robusto del conjunto de datos y las variaciones año a año, el modelo posee una aceptable explicación de la variable dependiente.

Es posible estudiar gráficamente cómo interactúan los efectos marginales de cada variable, controlando algunas de las variables introducidas en el modelo (Mitchell, 2008). Como parte de un ejercicio demostrativo, en la siguiente figura se muestra cómo afecta el aumento de la productividad a los diferentes tipos de comercio entre dos años 2002 y 2009, el resto de las variables se controlan sobre la media. Lo que enseñan los gráficos es el efecto del aumento del logaritmo de la productividad para cada uno de los tipos de comercio comparando dos años 2002-2009. Es importante observar que la relación no es lineal para todos los niveles de productividad ni del patrón comercio.

Dadas las comparaciones se puede observar que las funciones de probabilidad se desplazan a la derecha entre 2002 y 2009. Lo anterior se traduce en que mayores niveles de productividad contribuyeron a explicar en mayor medida la probabilidad

de pertenecer a la parte baja de la distribución<sup>15</sup> en 2002 esto a causa de una coyuntura económica en desaceleración causada por la baja en la demanda externa y una desaceleración generalizada de la economía Colombiana.

Figura 3: Probabilidades para pertenecer a cada uno de los tipos de comercio según el nivel de productividad por empresa años 2002-2009.



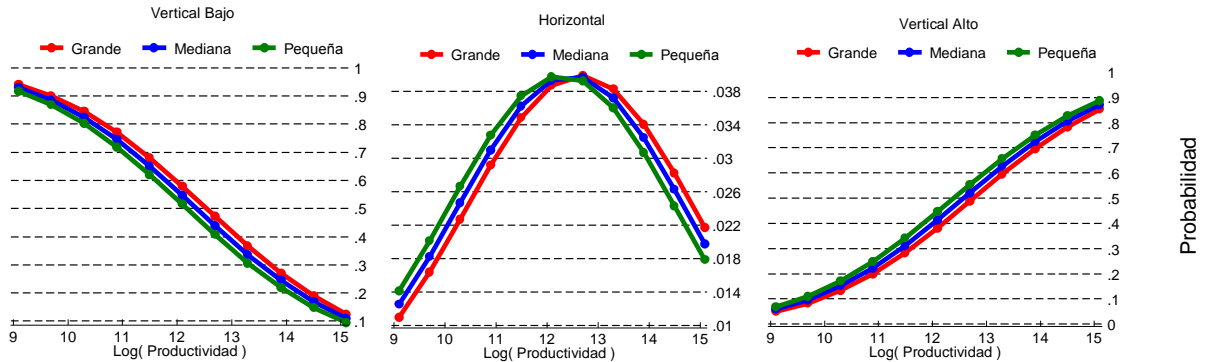
Fuente: Cálculos del autor

Como ejemplo se pueden escoger a las empresas que tenían una producción por trabajador cercana a 162.7 millones de pesos (en logaritmo equivale alrededor de 12) en 2002 la probabilidad de pertenecer al grupo 1 tipo de comercio vertical bajo era de aproximadamente 65%, *ceteris paribus*, pero en 2009 esta probabilidad había aumentado hasta el 85%; el caso contrario sucede en el grupo de vertical alto, en estas mismas empresas, pasa del 30% al 10% de probabilidad. Dado este ejercicio, hay que aclarar que aunque la productividad haya perdido poder de influencia marginal sigue siendo un factor positivo para explicar la pertenencia de una empresa. Otro ejercicio interesante realizado fue mostrar cómo afecta la productividad a la probabilidad discriminando entre empresas grandes, medianas y pequeñas<sup>16</sup>, la figura 4 muestra los resultados de las pruebas.

<sup>15</sup> Lo que implica una menor probabilidad de pertenecer a la alta, dado que los efectos marginales son inversos entre la parte baja (tipo de comercio vertical bajo) y la alta (tipo de comercio vertical alto).

<sup>16</sup> Para la clasificación del tamaño de las empresas se tomó la referente del DANE (2009), el cual considera que según el número de trabajadores dentro del establecimiento estas se dividen de la siguiente forma: Grandes empresas son las que tienen contratado un personal mayor a 200 trabajadores; Mediana son empresas con un personal ocupado entre 51 y 200 trabajadores y Pequeña, empresas con 50 ó menos trabajadores.

Figura 4: Probabilidades para pertenecer a cada uno de los tipos de comercio según el tamaño de la empresa y el nivel de productividad.



Fuente: Cálculos del autor

En estas se puede ver reflejado que las empresas pequeñas tienen una leve ventaja sobre las grandes en términos de probabilidad para producir bienes de calidad superior, sin embargo esta no sobrepasa más allá del 5% a través de toda la función de probabilidad estimada. Lo que se pretende mencionar es que si bien las empresas pequeñas poseen una mayor ventaja esta no supone algo contundente en contra de los otros tipos de empresa. No se puede concluir entonces que las empresas grandes usen únicamente una estrategia de costos y las pequeñas una estrategia de liderazgo en diferenciación de productos.

Un resultado interesante es el hallado para los productos pertenecientes al comercio horizontal, en este patrón de comercio, los tres tipos de empresas exponen una relación de tendencia cuadrática en la función de probabilidad; es decir hasta cierto punto las empresas a medida que aumenta su productividad aumenta la probabilidad para pertenecer a este grupo. No obstante, después de que la empresa supera una producción por trabajador de 268 millones de pesos aproximadamente, la probabilidad de seguir creando productos de este tipo disminuye. Esto implica que las empresas llegan a un punto donde acumulan tal cantidad de factores y capacidades internas de la empresa que deben comenzar a diferenciar producto para mantener y aumentar su ventaja competitiva.

## CONCLUSIONES

Los nuevos desarrollos en términos de comercio internacional introducen el concepto de competencia monopolística para poder determinar el tipo de comercio que tendrá un producto específico en el mercado internacional. Este propone que las empresas producen productos diferenciados en relación con cada uno de los recursos y capacidades que pueda desarrollar la misma, a la vez que la presencia de una demanda particular y los precios de las otras empresas en la misma industria.

Según Grubel & Lloyd (1975) existen dos tipos de comercio derivados de esta aproximación, el comercio interindustrial, basado en la ventaja comparativa de Ricardo y el modelo H-O y el comercio intraindustrial que determina que los flujos de comercio estarán compuestos por productos diferenciados. Este último tipo de comercio se divide en vertical bajo, se llamarán a los productos con calidad baja, y vertical alto, y serán los productos que posean mayor valor relativo y por ende mayor calidad.

Los datos recogidos para Colombia muestran que el 66% de las ramas de actividad son del tipo vertical bajo, mientras que los productos pertenecientes a los de comercio intraindustrial alto participan con el 30%, mientras que el comercio interindustrial es casi inexistente en el periodo estudiado.

El presente trabajo determinó qué variables influyen en las empresas para que estas se clasifiquen en algunos de los tres grupos anteriormente mencionados. Se encuentra que la evidencia empírica en Colombia en el periodo 1992-2009, va en la línea con la literatura actual, según esta, la alta productividad y la dotación por trabajador son los factores de mayor influencia para determinar el patrón de comercio de las empresas. También se encuentra que las empresas con una mayor competencia en el mercado y un número menor de trabajadores son las

que tienen una mayor probabilidad de producir productos catalogados como vertical alto en el comercio internacional. Esto confirma el porqué de la alta presencia de productos vertical bajo en el comercio exterior colombiano, dada que las empresas tienen baja dotación de capital por trabajador, así como un nivel alto de informalidad, una baja cualificación de los trabajadores y por ende menor productividad por trabajador.

Adicionalmente el estudio encontró que las políticas arancelarias no son un factor significativo para ayudar a las empresas a determinar el tipo de comercio que tendrán en el mercado internacional. No obstante, la tendencia de los países a un mayor libre comercio puede traer beneficios en términos de apertura de nuevos mercados, mayor competencia con empresas extranjeras y globalización del capital e inversiones, necesarios para el fortalecimiento de la estructura productiva de las empresas.

Asimismo la coyuntura macroeconómica puede afectar las tendencias en el patrón de comercio en relación con la evolución del tipo de cambio real y la debilidad de la economía en general. Dentro de la dinámica empresarial y el ciclo económico se espera que las empresas con una buena fortaleza financiera se mantuvieran en el mercado, mientras que las que no, salgan de manera regular. Por otro lado el tipo de cambio real puede ser fuente de distorsiones en el patrón de comercio, en mayor medida si este mantiene una tendencia de largo plazo que pueda cambiar estructuralmente la composición de la producción industrial, tal y como ocurriría en caso de una enfermedad holandesa.

La recomendación que se pueden desprender de este estudio, es que el comercio internacional es un “juego” que hay que tomar en serio; donde las empresas deben estar preparadas de la mejor manera posible dada una coyuntura económica particular. Estas deben asignar de manera los factores productivos disponibles con estrategias empresariales que les permitan explotar la ventaja competitiva, para así afrontar los retos que presenta el comercio internacional. Al

final, el fijar sus estrategias de negocios sea en precios o en diferenciación, dependerá del grupo de consumidores que quiera atender la empresa, el sector económico donde su ubique y el país de destino. Estas políticas empresariales acompañadas de un detallado seguimiento de los mercados externos, la coyuntura interna y las tendencias en términos de consumo marcarán el futuro del éxito de la participación de las empresas en el comercio internacional.

Se esperaría que en el futuro, los desarrollos asociados en la búsqueda de los determinantes de los tipos de comercio de las empresas industriales, este enfocado principalmente al ámbito regional, orientándose en los modelos de localización y geografía económica impulsados por Krugman.

De la mano a esta nueva tendencia, es necesario utilizar la econometría espacial en pro de mejorar el moldeamiento. Esta rama de la econometría, posee herramientas que permiten ampliar el espectro de resultados en términos de asociaciones espaciales significativas, además de que puede relacionar mejor la presencia de factores de regiones particulares (el capital, el trabajo, sino la cultura, el capital social, la innovación, la infraestructura etc.) con el desempeño de las empresas.

## BIBLIOGRAFÍA

ASEAN. Intraindustry Trade and Business Cycles in ASEAN. *Journal Applied Economics*. Noviembre. 2005.

Balassa, B. The Determinants of Intra-industry Specialization in United States Trade, *Oxford Economic Papers*, 38: 220-233. 1986.

Banco de la República. Revisión metodológica del ITCR y cálculo de un índice de competitividad con terceros países, *Revista del Banco de la República*, noviembre de 2003.

Beggs, S., Cardell S. & J. A. Hausman. Assessing the potential demand for electric cars. *Journal of Econometrics* 17: 1-19. 1981.

Clark Don & Denise Stanley. Determinants of Intraindustry Trade Between Developing Countries and the United States. *Journal of Economic Development* Edición 24, N° 2, Diciembre. 1999

Clogg, Clifford C. & Shihadeh, Edward. *Statistical Models for Ordinal Variables*. Thousand Oaks, CA: Sage. 1994.

Corden, W & Neary, Peter. "Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy," *Economic Journal*, Royal Economic Society, vol. 92(368), pages 825-48, Diciembre. 1982.

DANE. Metodología Encuesta Anual Manufacturera. Bogotá. Versión electrónica. 2009

Durán Lima, José E., Álvarez, Mariano. Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial. CEPAL, Chile. Versión electrónica. 2008

Echavarría, Juan José & Villamizar Mauricio. La desindustrialización en Colombia. Tomado de <http://ideas.repec.org/p/bdr/borrec/361.html> el 2 de abril de 2012. 2009.

Falvey R. Commercial Policy and Intra-Industry Trade, *Journal of International Economics*, vol. 11, pp. 495-511. 1981.

Fu, Vincent. Estimating Generalized Ordered Logit Models. *Stata Technical Bulletin* 44: 27-30. In *Stata Technical Bulletin Reprints*, vol 8, 160-164. College Station, TX: Stata Press. (1998).

Grubel, G.; Lloyd, J. Intra-industry trade: the theory and measurement of international trade in differentiated products. New York: Wiley. 1975.

Gujarati. Econometría. México. McGraw Hill 4 Edición. 2010.

Hamilton, L.C.. Statistics with STATA 8. Belmont, CA: Duxbury Press. 2009

Kohler, U. & Kreuter, F. Data Analysis Using Stata. College Station, Stata. Press. (2009).

Kol, J. and Mennes, L. B. M. Intra-industry Specialization: Some Observations on Concept and Measurement. *Journal of Industrial Economics*, vol. 33, pp. 173-81. (1985).

Krugman, P. Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade. *Journal of International Economics*, vol. 9, pp. 469-479. 1979,

Krugman, P. Scale Economies, Product Differentiation and the Pattern of Trade, *American Economic Review*, vol. 70, pp. 950-59. 1980.

Krugman, Paul R. *Economía internacional, Teoría y política*. Séptima Edición. Pearson Addison Wesley. 2008.

Orlaith Mc Mahon. Intra.Industry Trade: The EU and South Korea. *Journal Selection: Applied Economics*. Noviembre de 2005.

Martín Montaner, Joan A. & Ríos, Vicente. *Especialización vertical y comercio intraindustrial: el papel de la dotación de factores*. Universitat Jaume I de Castelló e Institut d'Economia Internacional. Málaga, Junio de 2001.

Melitz J. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity working paper 8881 <http://www.nber.org/papers/w8881>. Abril. 2002

Mitchell M. *A visual guide to Stata Graphics*. StataPress. 2008.

Rabe-Hesketh, S. y Everitt, B. *A Handbook of Statistical Analysis Using STATA*, London: Chapman & Hall/CRC Press. 2004.

Sotomayor Maritza. *Un estudio sobre el comercio intraindustrial de México en el TLC con America del Norte*. Tesis de Doctorado. Universidad Autonoma de Barcelona. 2008.

Williams, Richard. Generalized Ordered Logit/ Partial Proportional Odds Models for Ordinal Dependent Variables. *The Stata Journal* 6(1):58-82. 2006.

## ANEXOS

### Anexo 1: Fuentes De Información

Las bases de datos de la encuesta anual manufacturera serán del periodo 1992-2009 para encontrar las variables de las empresas mientras que para evaluar la tipología del comercio de los sectores industriales, se extrajeron los datos de la base de datos del SIEX perteneciente a la plataforma de comercio exterior dado por la DIAN.

- **La Encuesta Anual Manufacturera**

Es la investigación económica mediante la cual el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) obtiene la información básica del sector fabril colombiano. DANE (2009)

*“En esta se recopila y publican estadísticas que permiten el conocimiento de su estructura, evolución y procesos que, de una u otra forma, afectan su desarrollo y su relación con los demás sectores.”<sup>17</sup>*

Su unidad de observación y es el establecimiento industrial, el cual es definido como una unidad económica, que bajo una denominación jurídica única, en uno o más emplazamientos, abarca, controla y dirige, directa o indirectamente, el conjunto de actividades y recursos de su propiedad, necesarios para el desarrollo de la función económica u objeto social motivo de su constitución.

La población objetivo de la EAM está conformada por los establecimientos con diez o más personas ocupada o con un valor de producción estipulado anualmente. En 2002 este monto ascendía a 266 millones de pesos y en 2008 paso a ser de 378 millones de pesos.

---

<sup>17</sup>DANE (2009). Pág. 11.

- **Sistema Estadístico De Comercio Exterior (SIEX)**

Es la investigación económica mediante la cual El Departamento De Impuestos Y Aduanas Nacionales (DIAN) reporta la información respectiva a las exportaciones e importaciones de bienes y servicios efectuados desde el territorio nacional colombiano. Sus datos datan diversas características de los bienes junto con diferentes clasificaciones de los mismos. Puede ser consultado desde el siguiente link <http://websiex.dian.gov.co/>.

## **Anexo 2 Índice de Herfindahl e Hirschman (IHH)**

Es una medida -de uso general en economía, economía política, etc. - de la concentración económica en un mercado. O, inversamente, la medida de falta de competencia en un sistema económico. A más alto el índice, más concentrado, menos competitivo, el mercado.

El índice se calcula elevando al cuadrado la cuota de mercado que cada empresa posee y sumando esas cantidades. Los resultados van desde cerca a 0 (competencia perfecta) a 10.000 (control monopólico)

$$H = \sum_{i=1}^n S_i^2$$

El sistema legal de EEUU se considera que índices de entre 1000 y 1800 puntos reflejan una concentración de mercado moderada. Sobre 2500 puntos se considera que el mercado es demasiado concentrado.

### Anexo 3: Índice de tipo de cambio real (ITCR)

Este índice se comprende como el precio relativo comparativo entre dos canastas de bienes de dos países diferentes medidos en la misma moneda. Este dato se obtiene cuando se divide el precio de un grupo de bienes por el de ese mismo grupo en otro país. Se utiliza principalmente para ver tendencias de revaluación o devaluación entre moneda. Su fórmula es

$$e = (E * P^*)/P$$

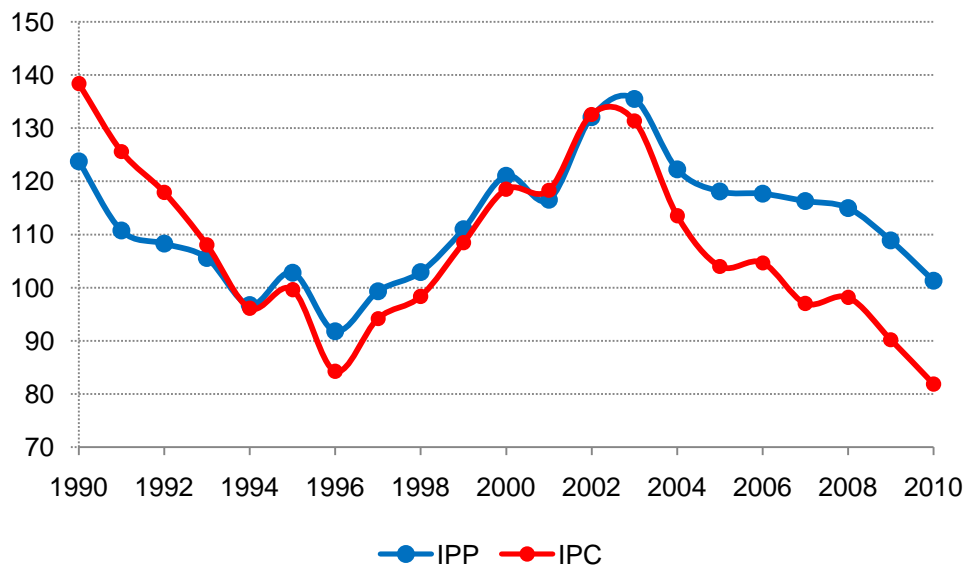
Siendo:

E: tipo de cambio nominal.

P\*: deflactor del PBI del país extranjero.

P: deflactor del PBI local (Puede ser el índice de precios al consumidor o al productor).

Figura 5: Evolución del Índice de Tasa de Cambio Real Colombia por tipo de Metodología.



Fuente: Banco de la República. Para ver la metodología Banco de la República (2009).