

# 5.



*La Calidad Académica,  
un Compromiso Institucional*



## *Determinantes de la especialización vertical en las empresas industriales de Colombia 1992-2009*

*Héctor Alberto Botello Peñaloza*

Botello Peñaloza, Héctor  
Alberto.  
(2015). Determinantes  
de la especialización  
vertical en las empresas  
industriales de Colombia  
1992-2009.  
Criterio Libre 13 (23),  
99-122.  
ISSN 1900-0642.

Criterio Libre • Vol. 13 • No. 23 • Bogotá (Colombia) • Julio-Diciembre 2015 • Pp. 99-122

# DETERMINANTES DE LA ESPECIALIZACIÓN VERTICAL EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES DE COLOMBIA 1992-2009

THE DETERMINANTS OF INTRA-INDUSTRY SPECIALIZATION IN COLOMBIAN INDUSTRIAL FIRMS 1992-2009

DETERMINANTES DA ESPECIALIZAÇÃO VERTICAL NAS COMPANHIAS INDUSTRIAIS DE COLÔMBIA NO PERÍODO 1992-2009

DES DÉTERMINANTS DE LA SPÉCIALISATION VERTICALE DANS LES ENTREPRISES INDUSTRIELLES DE LA COLOMBIE EN 1992-2009

*HÉCTOR ALBERTO BOTELLO PEÑALOZA\**

## RESUMEN

Bajo las nuevas teorías que explican los orígenes del comercio internacional, este trabajo estudia los determinantes de la especialización vertical en las empresas industriales de Colombia en el período 1992-2009 utilizando un modelo ordenado Probit, con base en la encuesta anual manufacturera (EAM). Entre los resultados, se 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. Finalmente no se encontró evidencia empírica de que la política comercial distorsione el patrón de comercio. La informalidad y la baja productividad son obstáculos para la obtención de patrones de comercio más beneficiosos.

### **PALABRAS CLAVE:**

comercio intraindustrial, competitividad, empresas industriales, modelo ordenado Probit.

### **CLASIFICACIÓN JEL:**

F12; F14; F17.

## ABSTRACT

Under the new perspectives of the origins of international trade, 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

Este artículo es derivado del proyecto de grado para optar por el título de economista de la Universidad Industrial de Santander.

\* Economista; magíster en ingeniería industrial, Universidad Industrial de Santander; docente de cátedra en la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. [hectoralbertobotello@gmail.com](mailto:hectoralbertobotello@gmail.com)

survey (EAM). Among the results, the paper finds that high productivity and endowment per worker are the most influential factors in determining the pattern of trade in the Colombian industrial companies. Finally there is not empirical evidence that trade policy distort the pattern of trade. The high informality and low productivity are barriers to obtain better trade position in the global markets.

**Keywords:** competitiveness, industrial companies, intra-industry trade,  
**Jel Classification:** F12; F14; F17.

#### RESUMO

Na óptica das novas teorias que explicam as origens do comércio internacional, este artigo estuda o determinants da especialização vertical nas companhias industriais de Colômbia no período 1992-2009, usando um modelo ordenado Probit, com base na pesquisa fabricante anual. Entre os resultados é achado que a produtividade alta e a dotação para trabalhador são os fatores de mais influência para determinar o padrão de comércio das companhias industriais colombianas. Finalmente, não é achado nenhuma evidência empírica que ases políticas comerciais distorcem o padrão de comércio. A informalidade e a baixa produtividade são obstáculos para a obtenção de padrões de comércio mais benéficos.

**Palavras chave:** comercio intraindustrial, competitividade, companhias industriais, modelo ordenado Probit.  
**Classificação JEL:** F12; F14; F17.

#### RÉSUMÉ

Sous les nouvelles théories qui expliquent les origines du commerce international, cet article étudie les déterminants de la spécialisation verticale dans les entreprises industrielles de la Colombie dans la période 1992-2009, en utilisant un modèle ordonné Probit, basé dans l'enquête annuelle manufacturière. Entre les résultats on trouve que la haute productivité et la dotation par le travailleur sont les facteurs de plus grande influence pour déterminer le patron de commerce des entreprises industrielles colombiennes. Finalement, il ne s'est pas trouvée l'évidence empirique de ce que la politique de commerce pourrait déformer le patron de commerce. L'absence de formalité et la basse productivité sont obstacles pour l'obtention de patrons de commerce les plus avantageux.

**Mots clés:** commerce intraindustrial, compétitivité, entreprises industrielles, modèle ordonné Probit.  
**Classification JEL:** F12; F14; F17.

## INTRODUCCIÓN

El comercio internacional es fuente de crecimiento económico y el desempeño que tengan en él las empresas determinará el nivel de competitividad de los países. La globalización de la producción eleva la productividad ya que induce a la especialización internacional, basándose en el uso y acceso de insumos

especializados, servicios empleados, información, apoyo institucional y asistencia técnica, entre otros (Lucena, 2006). Estas incorporaciones crean mercados más eficientes y reducen los costos de transacción, permitiendo a los agentes económicos identificar nuevos espacios para la creación de empresas y oportunidades de empleo. En este contexto, las empresas deben exponer sus cadenas de producción y de ventas a la competencia exterior (Lu & Beamish, 2001). Este proceso promueve la absorción de técnicas y conocimientos que mejoran constantemente los procesos de producción y permiten a las empresas afrontar la competencia exterior, al igual que permite la expansión del mercado de compradores potenciales de los productos (Peters, 2004, García, 1994). Los enfoques teóricos que validan lo anterior se alejan de las primeras aproximaciones teóricas de tipo agregado iniciadas por David Ricardo. En estas veían la participación de los países en los mercados externos como consecuencia de sus ventajas comparativas o absolutas, las cuales eran resultado de la acumulación de recursos naturales o la casualidad histórica. En este momento, sin embargo, se considera a la empresa como unidad activa que toma decisiones en un medio competitivo que se reflejan en el conjunto de la sociedad.

Tales aproximaciones datan del pensamiento de Coase (1937), quien postuló que la decisión de internacionalizar de las empresas reflejaba el hecho de que el costo de la presencia en el mercado podía ser evitado o reducido mediante la externalización de ciertas transacciones, como la investigación, la comercialización y la contratación, entre otras. Así, cuanto mayor sea el tamaño de la empresa más altos serán los costos de su presencia en el mercado y, por ende, mayores serán los incentivos que tendrán las empresas para expandirse e integrarse a los mercados internacionales.

En este orden de ideas, los economistas también han intentado explicar por qué los países producen los bienes y servicios que comercian en los mercados internacionales. Se han delimitado dos principales teorías: la ventaja comparativa y modelos de competencia monopolística (Krugman, 2008). Igualmente, dividen los flujos comerciales

en dos grupos fundamentalmente: 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 de lo eficiente que sea un país en la fabricación de un producto relativamente en comparación con otro, mientras que el segundo consiste en el comercio de productos dentro de industrias similares. Este último tipo de comercio tiene la particularidad de estar fundamentado en la existencia de economías de escala en la producción y, de igual modo, del desarrollo de métodos de diferenciación en las industrias. (Krugman, 2008).

El comercio intraindustrial puede descomponerse según su calidad con base en el valor unitario transado (Clark & Denise, 1999, Grubel & Lloyd, 1975). De esta manera, 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 y alto. El primero consiste en el comercio de bienes o servicios que no poseen una gran complejidad o sus componentes no presentan mayor desarrollo, considerados como de baja calidad. El comercio vertical alto implica el intercambio de bienes que presentan altos desarrollos en sus componentes y materiales con una alta diferenciación y son los considerados de alta calidad. Esta clasificación amplía 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 (Balassa, 1986, Grubel & Lloyd, 1975).

Los estudios empíricos 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. El conocimiento de los anteriores patrones arroja información acerca del verdadero nivel de competitividad de la economía, sobre sus niveles de calidad, la estabilidad de las empresas y su permanencia en el comercio internacional (Horta, 2012, Yuan & Xi, 2011). Bajo esta perspectiva, son pocos los

estudios que indagan sobre los determinantes que impulsan empresas dentro del sector industrial y que determinan bajo qué carácter de tipo intraindustrial operan, y de existir, qué clase horizontal, vertical alto o vertical bajo, se maneja en las mismas (Botri, 2013). En este sentido, 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 (Sotomayor, 2012).

De ahí surge la necesidad de adelantar una investigación empírica sobre el tema que permita hallar cuál es la posición de Colombia con respecto a estos tipos de comercio y cuáles son los factores que la determinan. Por ello, el objetivo del presente estudio busca encontrar los determinantes que caracterizan el patrón de especialización de las empresas industriales colombianas utilizando datos a nivel de la empresa entre 1992 y 2009. Como objetivos subsecuentes, se busca evaluar el impacto de cada una de las características de la estructura empresarial en el patrón de comercio, al igual que realizar un análisis de la influencia de las políticas comerciales sobre el tipo de comercio al que pertenecen las empresas industriales. Y finalizar con un estudio de los efectos de las crisis económicas dentro del patrón de especialización vertical de las empresas industriales.

Para lo anterior, el trabajo está estructurado en la siguiente forma: primero se presenta una revisión de las teorías del comercio internacional hasta llegar a la competencia monopolística y los tipos de comercio. Se profundiza a continuación en las teorías del comercio intraindustrial y en las metodologías desarrolladas para identificarlo y clasificarlo. A continuación se definirá el conjunto de variables explicativas y la especificación econométrica utilizada, para posteriormente enseñar los resultados obtenidos. Finalmente se expondrán las conclusiones y observaciones correspondientes.

## 1.1 EL COMERCIO INTERNACIONAL INTRAINDUSTRIAL

Al revisar las teorías del comercio internacional, el modelo ricardiano es la base y el primer modelo formal acerca del intercambio comercial entre países. Este muestra cómo las diferencias en la productividad del trabajo entre países dan origen al comercio y a las ganancias del mismo (Krugman, 1998). Supone que el trabajo es el único factor de producción y que los países difieren solo en la productividad que este tiene en las diferentes industrias. De este modo, el modelo ricardiano sostiene que los países exportarán los bienes que su trabajo produce de manera relativamente más eficiente e importarán los bienes que el factor trabajo produce de modo relativamente más ineficiente, es decir, la pauta de producción de un país en el comercio internacional se determina por la ventaja comparativa (Krugman, 2008). 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 con respecto a otros países (Yuan & Xi, 2011).

Sin embargo, el comercio internacional no solo viene explicado por las diferencias de productividad del trabajo (Melitz, 2002). Otras teorías estudian las diferencias en el uso de los factores de producción intensivos de los países como fuente del comercio (tierra, capital y recursos naturales). De estos modelos sobresale el modelo de Heckscher-Ohlin, que sostiene que el comercio internacional se debe en gran medida a las diferencias factorial de los países (Orlaith, 2005). La ventaja comparativa se ve afectada por la interacción entre los recursos de las naciones y la abundancia relativa de los factores de producción. Sus combinaciones influyen en la intensidad relativa con que son utilizados en las cadenas de producción (Krugman, 2008). Sin embargo, la literatura internacional se inclina 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 (Almanza & Arza, 2014, ASEAN, 2005, Clark & Denise 1999).

*Al revisar las teorías del comercio internacional, el modelo ricardiano es la base y el primer modelo formal acerca del intercambio comercial entre países. Este muestra cómo las diferencias en la productividad del trabajo entre países dan origen al comercio y a las ganancias del mismo (Krugman, 1998). Supone que el trabajo es el único factor de producción y que los países difieren solo en la productividad que este tiene en las diferentes industrias.*

Por lo anterior, es necesario considerar las diferencias en tecnología entre países y empresas. Siguiendo ese propósito, surge la Nueva Teoría del Comercio Internacional (NTCI), que enseña que el comercio no se explica únicamente por la ventaja comparativa sino que puede ser consecuencia de los rendimientos crecientes o economías de escala que desarrollen las empresas. El lograr estos tipos de rendimientos se obtiene mediante la especialización que lleva a un nuevo tipo de comercio que surge incluso si no existen diferencias entre ellos en sus recursos y tecnología.

Introducir el concepto de economías de escala va de la mano con el desarrollo de modelos de competencia imperfecta y monopolística (Kol & Mennes, 1985), por lo que se aleja de los supuestos de competencia perfecta que subyacían bajo las anteriores concepciones teóricas ricardianas o del OH (Krugman, 1980).

Además se definen a partir de 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 garantiza a la empresa un monopolio en su producto particular dentro de una industria y en cierta medida está aislada 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 anterior, el modelo de competencia monopolística supone que cada empresa se comporta como si fuera un monopolista. Sin embargo, el principal atractivo del modelo de competencia monopolística no es su realismo, sino su simplicidad (Kol & Mennes, 1985).

En el modelo de competencia monopolística el comercio puede dividirse en dos tipos. El comercio en donde se intercambian productos diferenciados es una misma industria se llama intraindustrial, mientras que en el que se intercambian los productos de una industria por los productos de otra se llama interindustrial. El comercio intraindustrial refleja las economías de escala mientras que el comercio interindustrial refleja la ventaja comparativa

(Sawyer, Sprinkle & Tochkov, 2010). Al mismo tiempo, el comercio intraindustrial no genera los mismos fuertes efectos sobre la distribución de la renta que el comercio interindustrial debido a las composiciones sectoriales de las economías y la intensidad de la utilización de los factores de producción (Krugman, 1979, 2008).

Para determinar el patrón de comercio en competencia monopolística es necesario analizar cómo se relacionan las economías de escala con la ventaja comparativa. En primer lugar, el patrón del comercio interindustrial refleja la ventaja comparativa pura dado 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 explica una parte significativa del comercio interindustrial (Lucena, 2006). 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 (Orlath, 2005). Hay una parte del patrón de comercio intraindustrial que es, en parte, impredecible puesto que la historia y las casualidades suelen determinar importantes detalles del patrón de comercio (Krugman, 2008). Sin embargo, esta incertidumbre no es total ya que mientras que el patrón exacto del comercio intraindustrial es arbitrario, el patrón del comercio interindustrial está determinado por las diferencias subyacentes entre países.

El papel de la diferenciación de producto dentro de las economías de escala del comercio intraindustrial fue explorado empíricamente por Krugman (1979, 1980) y Lancaster (1980). Estos autores han argumentado que los aumentos de productividad derivados por las economías de escala son esenciales en la reducción de costos y en la diversificación de insumos 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).

Dada la anterior introducción a las razones de la existencia de los diferentes tipos de comercio, además el comercio intraindustrial puede verse afectado por dos aspectos: la política comercial y las crisis económicas.

### 1.1.1 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 permite a las empresas aprovechar los incentivos de la competencia extranjera; de la misma manera, la entrada de nuevos y mejores insumos permite evitar los cuellos de botella en partes específicas de las cadenas de producción (Jiménez & Narbona, 2010). 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 (Liu & Li, 2014). 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 a corto plazo. La literatura internacional no ha podido corroborar que los subsidios o aranceles perturben el patrón de comercio a largo plazo de las economías (Maha, Donici & Maha, 2012, Liu & Li, 2014).

### 1.1.2 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 comienza, por ejemplo, con un período de reevaluación real que 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 períodos coyunturales por parte de los empresarios, las tendencias a largo plazo no, por ejemplo, la enfermedad holandesa (Corden & Neary, 1982).

En este orden de ideas, los trabajos empíricos han relacionado las distorsiones coyunturales de la producción y el patrón de comercio. Por ejemplo, Orlaith (2005) y ASEAN (2005) han relacionado el ciclo económico y la evolución durante las crisis en los países de la zona Asia-Pacífico. Evidencia que en períodos de debilidad económica el comercio en general disminuye, mientras el comercio intraindustrial cae, dada su alta elasticidad a la demanda externa que cae en estos períodos. Del mismo modo, dentro del comercio intraindustrial se encuentra que los productos del comercio intraindustrial alto mantienen relativamente un monto de ventas más elevado que sus pares de valor bajo dada la naturaleza de los primeros a ser inelásticos al ingreso a causa del grado de diferenciación que estos poseen, lo que genera un aumento de la participación de este tipo de comercio en el total.<sup>1</sup>

## 1.2 INVESTIGACIONES EMPÍRICAS

La labor empírica de caracterizar los patrones de comercio de manera horizontal y vertical y de observar sus determinantes dentro de las empresas se realiza por medio de indicadores enfocados a medir la orientación en los valores comerciales de los bienes y servicios transados y relacionándolos

<sup>1</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 período 1996-2003 es un período de fuerte devaluación real cercana a 44%; no obstante, los resultados por tipo de comercio muestran que el vertical alto aumentó su participación en cerca de 10%.

*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 comienza, por ejemplo, con un período de reevaluación real que 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 períodos coyunturales por parte de los empresarios, las tendencias a largo plazo no, por ejemplo, la enfermedad holandesa (Corden & Neary, 1982).*



con características de las empresas (Balassa, 1986, Kol & Mennes, 1985, Sawyer, Sprinkle & Tochkov, 2010, Yuan & Xi, 2011).

En este mismo sentido, Melitz (2002) ha analizado cómo el comercio intraindustrial afecta el comportamiento de las empresas industriales, y relaciona variables 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.

Complementariamente, las extensiones del modelo llevan a predecir que el uso adecuado de políticas económicas puede 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. Balassa (1986) utiliza el caso de Estados Unidos con 37 socios comerciales. Estima que el patrón de comercio está 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, Clark & Denise (1999) relacionan los flujos de comercio entre 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. Lo anterior fue causado por la baja tecnología utilizada en la elaboración de productos y la intensidad en la mano de obra no cualificada en los países que importan estos bienes, ya que son realizados en empresas de pequeño tamaño, lo que también afecta la calidad de la producción. Estos países también son intensivos en factor trabajo, hecho que

afecta el análisis, el cual encontró una relación negativa entre el patrón de comercio y las industrias 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 alcanzadas por las empresas fueron significativas y positivas para el comercio intraindustrial total y vertical. En esta revisión de literatura se puede observar resultados diversos en los determinantes del patrón del comercio siempre en función del país de referencia y las variables consideradas en los modelos, sean de tipos agregados o micro-económicos. Por tal razón esta investigación continúa en la línea de la validación empírica de la teoría del patrón de comercio derivado de la competencia monopolística, a través de la búsqueda de nuevos modelos econométricos que puedan captar en mejor medida los determinantes del patrón de comercio. A continuación se explica el modelo econométrico junto con la metodología utilizada para la caracterización de los patrones de comercio.

## 2. METODOLOGÍA

En este aparte se describen las variables utilizadas en el análisis junto con un breve repaso de la evolución de las variables dentro del período de estudio.

### 2.1 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES UTILIZADAS

#### 2.1.1 TIPO DE COMERCIO

Para caracterizar y estimar el patrón de comercio colombiano, 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:

$$0,85 < \frac{VUX_{ij}}{VUM_{ij}} > 1,15$$

En donde:

$VUX_{ij}$ : 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 inferior 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 superior 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). Dentro de la especificación del modelo esta es la variable dependiente, indicando el tipo de comercio que tiene un sector industrial con sus pares en el exterior.

## 2.1.2 VARIABLES A NIVEL DE EMPRESA

Las características de las firmas conforman el conjunto de variables independientes utilizadas en la estimación del modelo. Su fuente de información es la Encuesta Anual manufacturera realizada en Colombia. Se incluyen las siguientes características.

**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 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 período 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 se

considera 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.

Además de las variables, se incluyen controles y variables instrumentales para observar diferentes efectos asociados. Por ejemplo, se introducirán variables de aranceles a fin de capturar el efecto de las políticas comerciales en el tipo de comercio; asimismo se introdujeron variables dicotómicas

para cada año con el objetivo de captar la influencia del ciclo económico.

La base total se compone de cerca de 134 sectores económicos, clasificados a CIU a 3 dígitos, agrupados y armonizados para ajustarlos a los cambios de metodologías derivados de la encuesta.

Análisis de la evolución de los tipos de comercio exterior Colombia 1992-2009

Los flujos de comercio en Colombia en los últimos 18 años han tenido una dinámica volátil que se expone en detalle en la tabla 1.<sup>2</sup>

**Tabla 1. Variables del comercio exterior de Colombia. Años 1992-1998-2002-2009.**

Variable	Tipo de Flujo	Millones de dólares FOB de 2005				Crecimiento prom. anual		
		1992	1998	2002	2009	1992-98	98-2002	2002-09
Flujo comercial Total	Exportación	9.016	12.736	13.000	29.929	5,93%	0,52%	12,65%
	Importación	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	Exportación	5.860	6.647	7.200	16.875	2,12%	2,02%	12,94%
	Importación	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	Exportación	4.905	6.647	7.195	16.868	5,19%	2,00%	12,94%
	Importación	4.994	10.323	8.680	21.060	12,87%	-4,24%	13,50%

Fuente: DIAN. Banco de la República SIEX. DANE Proyecciones de población.

Las exportaciones han aumentado un promedio anual de 4% desde 1992, mientras que las importaciones lo han hecho en 6% efectivo anual; esto sitúa a Colombia 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 período 1998-2002, donde las importaciones colombianas llegaron a caer 5.93% hasta 14 mil millones de dólares, causado en parte por la debilidad de la demanda interna y un contexto internacional complejo a causa de la crisis financiera en Asia. Este comportamiento fue simultáneo en los sectores industriales, reduciendo en gran medida el déficit

de la balanza comercial en este período, pasando de 3,677 millones de dólares a 1,494 mil millones.

No obstante, a partir de 2003 las exportaciones e importaciones han crecido una media de 14%, hasta consolidarse en 2009 con 29 mil y 32 mil millones de dólares, respectivamente. No obstante, en el sector industrial las importaciones son las que más se han incrementado, con 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 los productos traídos desde el extranjero (Clavijo, Vera & Fandiño, 2012, Potes, 2013, Zamudio, 2014).

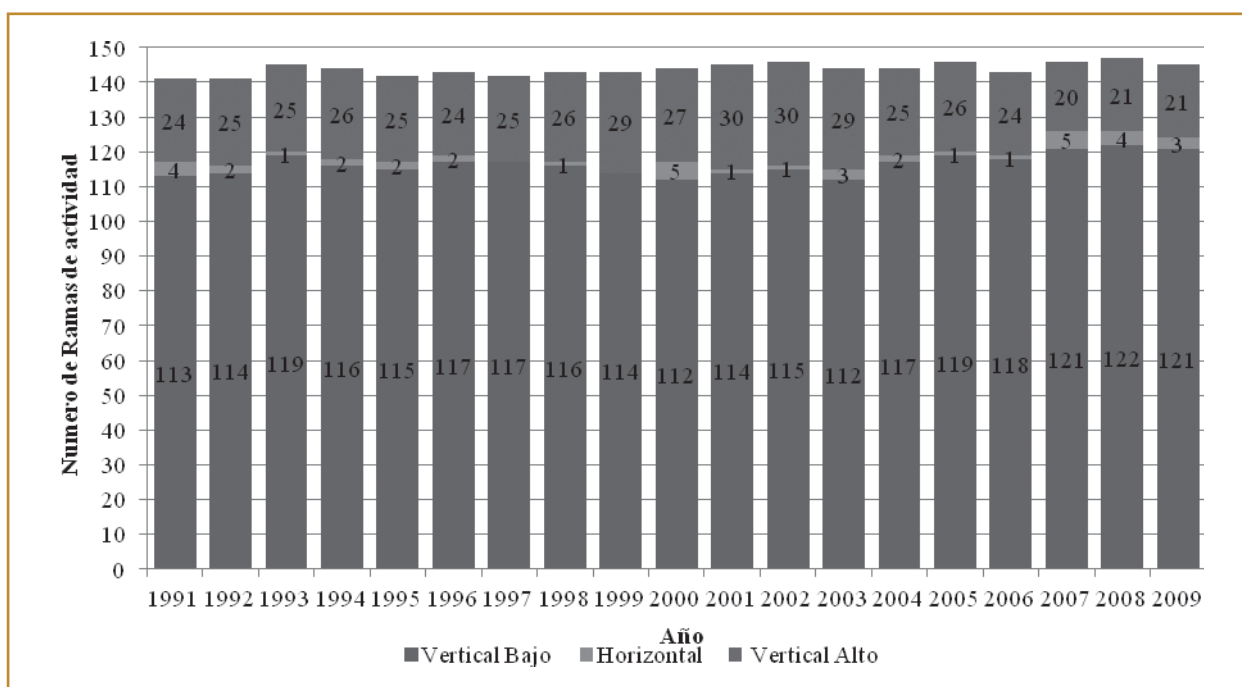
<sup>2</sup> Un análisis en dólares constantes permite observar el crecimiento real de las exportaciones y de las importaciones, descontando el efecto inflacionario causado en el período observado.

*Las exportaciones han aumentado un promedio anual de 4% desde 1992, mientras que las importaciones lo han hecho en 6% efectivo anual; esto sitúa a Colombia 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 período 1998-2002, donde las importaciones colombianas llegaron a caer 5.93% hasta 14 mil millones de dólares, causado en parte por la debilidad de la demanda interna y un contexto internacional complejo a causa de la crisis financiera en Asia. Este comportamiento fue simultáneo en los sectores industriales, reduciendo en gran medida el déficit de la balanza comercial en este período, pasando de 3,677 millones de dólares a 1,494 mil millones.*

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 se explica por 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 solo llegaban a 20 productos (14% del total). En el período en 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 1998-2002, cuando pasaron a ocupar, en promedio, 30 sectores industriales de los 148 registrados durante estos años (20%).

Figura 1. Número de productos por cada patrón de comercio. CIIU 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 que se observan en la tabla 2. En términos de participación, cerca de 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 asociados a la

refinación de petróleo, con 13.92% en 2009; pero este renglón ha venido perdiendo participación importante dentro del total, ya que en 1992 ocupaba cerca de 27% del total. Entre el comercio intraindustrial bajo, otros productos químicos n.c.p, como los aceites esenciales, participan con 7% del total del comercio intraindustrial, 3% más que lo que era en 1992. En el comercio horizontal el único producto con una participación superior a 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.**

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
	<b>Total Horizontal</b>	<b>6.94</b>	<b>2.58</b>	<b>0.25</b>	<b>2.51</b>
	<b>Total Vertical Alto</b>	<b>56.27</b>	<b>45.49</b>	<b>55.41</b>	<b>30.61</b>
	<b>Total Vertical Bajo</b>	<b>36.79</b>	<b>51.93</b>	<b>44.34</b>	<b>66.89</b>
	<b>Índice de Herfindahl e Hirschman</b>	<b>1,084</b>	<b>545</b>	<b>730</b>	<b>496</b>

Fuente: SIEX. Cálculos del autor.

En términos de la composición total, se muestra cómo ha cambiado la participación total de los tipos de comercio; en este sentido el comercio vertical alto ha pasado de 56% del total del flujo comercial a solo 30%, mientras que el intraindustrial bajo ha pasado de 36% a 66%. Esta tendencia puede obedecer a razones, como la revaluación continua del peso en el período a causa de mayor entrada de capitales, una mejora en la confianza de los inversionistas y el descubrimiento de materias primas (Clavijo, Vera & Fandiño, 2012). Esta tendencia de la revaluación hace baratas las importaciones y costosas las importaciones, modificando el patrón de especialización de las empresas.

Otro aspecto por evaluar es la diversificación del comercio intraindustrial, a fin de conocer tendencias en la especialización; al respecto el índice de Herfindahl 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 a maquinaria y productos químicos diversos. En términos de la evolución en participaciones, es interesante notar el aumento en la participación del comercio vertical alto entre 1998 y 2002, con la disminución correspondiente de los otros tipos de comercio; en general, se considera que la demanda de estos bienes es más inelástica que las del resto, dada su calidad y diferencia propia.

## 2.3 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 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 una 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 teórico de la misma, 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:

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

Siendo  $i$  cada una de las observaciones,  $K$  el 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):

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

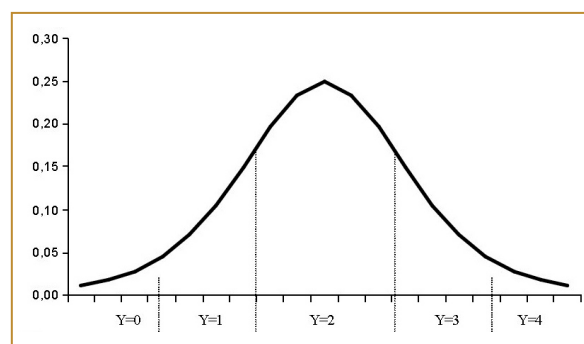
El término lineal determina el cambio de la respuesta  $Z$  en la escala dentro de la variable latente, como se muestra en la figura 2, siempre y cuando la variable  $Y$  estuviera conformada por cinco respuestas, y sirve para ilustrar la estructura que subyace en la construcción del modelo logit ordenado. Para este trabajo, los diferentes intervalos estarán representados por los 3 tipos de comercio, siendo consecutivamente, vertical alto, horizontal y bajo.

En este orden de ideas, 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 de las probabilidades en  $Y$  asociadas con una unidad de cambio en la variable unida al coeficiente mencionado; la fórmula de conversión para 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 inexistente en algunos años. En tal caso es posible que el modelo no alcance a diferenciar significativamente los puntos de corte, así la variable dependiente solo estaría compuesta por dos valores, por lo que se optaría por un modelo probit o logit. En términos estadísticos, hay diferentes situaciones sobre la naturaleza de los datos que se deben corregir para lograr una óptima calibración del modelo, como la presencia de heterocedasticidad, multicolinealidad y autocorrelación serial (Pérez, 2005).

El grado de bondad de estos modelos se mide a través de dos indicadores, el primero es el grado de la varianza de la variable dependiente, captada o predicha por parte de las variables independientes, indicador denominado R<sup>2</sup>. Cuanto más alto, más efectivo es el modelo en determinar el comportamiento de la variable dependiente y viceversa. El segundo surge de la comparación del porcentaje del modelo que predice satisfactoriamente con respecto a lo observado dentro de la población; un mayor porcentaje indica que el grado de robustez del modelo es mejor.

### 3. RESULTADOS

Teniendo el modelo planteado se utilizó la información proveniente de la EAM y de los aranceles comerciales, conformando un conjunto de información de 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. Los datos fueron convertidos a pesos constantes de 2005 para anular el efecto inflacionario, y asimismo se incluyeron variables dicotómicas de cada uno de los años a fin de determinar cambios temporales de la serie; dados los arreglos, los resultados de las estimaciones se muestran en la tabla 3. En términos del grado de bondad, el pseudo R<sup>2</sup> muestra 0.29, es decir, 29.3% de la varianza total es detectada o

*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 superior 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 las empresas en donde haya un mayor capital y producción por trabajador pueden desarrollar productos de alta calidad dadas las mejores condiciones de eficiencia técnica.*



explicada por el conjunto de variables contenidas en el modelo.

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 superior 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 las empresas en donde haya un mayor capital y producción por trabajador pueden desarrollar productos de alta calidad dadas las mejores condiciones de eficiencia técnica.

**Tabla 3. Resultados de las estimaciones del modelo ordenado Logit, con conjunto de datos panel, 18 períodos 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(Nº Emp Mkdo)	0,122	0,050	2,43	0,02
Log(Kwh/val agre.)	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 de la Verocimilitud = -391.45143				
Prob > chi2 = 0.0000				
LR chi2(8) = 325.08				

Fuente: 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 que solo las empresas grandes tienen posibilidad de participar con éxito en el comercio internacional. Según las estimaciones, las empresas que tienen un número alto de personas por establecimiento disminuyen su probabilidad de tener productos categorizados como vertical alto, dado que un alto grado de concentración laboral puede traducirse en mano de obra menos

calificada y productos con bajo valor agregado. Significa entonces que las economías de escala son condición necesaria mas no suficiente para pertenecer a este patrón de comercio. Es necesaria, desde el punto de vista organizacional, una combinación de políticas internas de la empresa orientada a productos diferenciados e intensivos en capital, demostrada por la relación positiva de kwh por unidad de valor agregado y con la mayor eficiencia técnica posible; por ejemplo, salarios competitivos y óptima cantidad de trabajadores, lo que permitirá a las empresas competir con alto valor agregado en el comercio internacional. Otro resultado interesante es la no significancia en el modelo de la variable de aranceles, en este sentido se infiere que no hay evidencia estadística

del presente trabajo que afirme que la política comercial es eficaz en su tarea de motivar a las empresas hacia la creación de productos con alto valor añadido. Además los años 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 la nueva coyuntura económica; 2009 se caracteriza como un año de fuerte desaceleración económica junto con una baja en la demanda externa proveniente de EE. UU. (primer socio comercial) y Europa.

Dentro de las estimaciones del modelo se encuentra que los puntos de corte de la variable latente ( $\kappa_j$ ) 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 a fin de cuantificar la influencia de las mismas sobre la probabilidad. La tabla 4 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.

El número de estimaciones en cada uno de los intervalos es muy cercano a los valores observados de las empresas. Por ejemplo, 86% de la muestra está situada en el vertical bajo, mientras que el modelo estima 88%; esta situación se repite con los de horizontal y vertical alto.

Igualmente, el modelo permite apreciar cuáles factores influyen para que el producto de cierta empresa se catalogue en cada tipo de comercio. Por ejemplo, por cada aumento de 1% de la dotación por trabajador que tenga la empresa, la probabilidad de pertenecer al primer grupo disminuye en 0.17%, y contrariamente un aumento de 1% del salario por trabajador aumenta la probabilidad en 0.19%. Un aspecto importante es cuánto de la varianza asociada a la variable dependiente captan por su parte las independientes.

**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	0,082	-	-
Log(kwh/cal 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	86,02		1,77		12,21			

(\*) La dotación, la productividad y el salario por trabajador están en miles de pesos constantes de 2005.

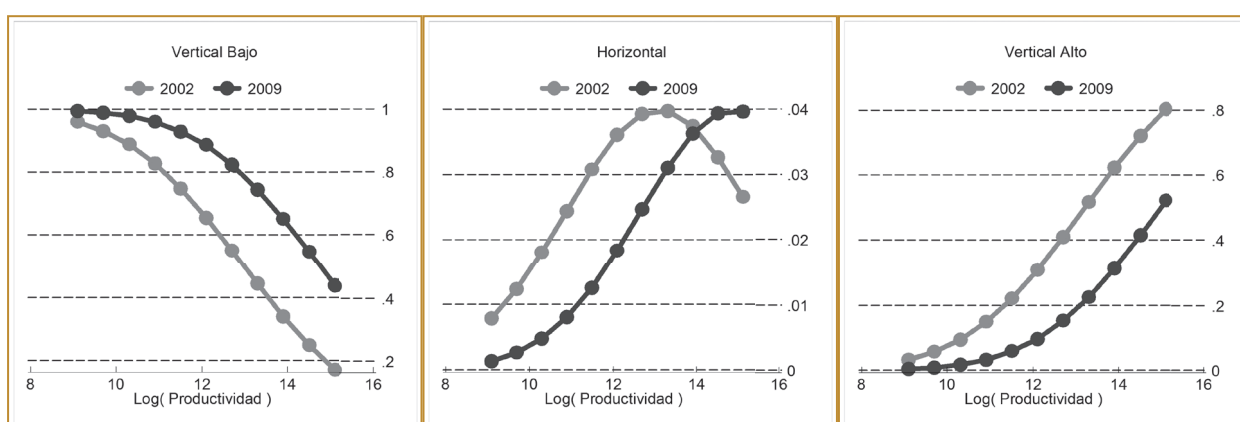
Fuente: Cálculos del autor.

Con las anteriores evidencias es posible analizar gráficamente cómo interactúan los efectos marginales de cada variable controlando algunas de las características de las firmas (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 los años 2002 y 2009; el resto de las variables se controlan sobre la media. Lo que enseñan los gráficos es el efecto del aumento promedio del logaritmo de la productividad para cada uno de los tipos de comercio comparando los años 2002-2009. Es importante observar

que la relación no es lineal para los niveles de productividad ni para el patrón del comercio.

Dadas las comparaciones se puede observar que las funciones de probabilidad se desplazan hacia 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 en 2002, esto a causa de una coyuntura económica en desaceleración ocasionada 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.**



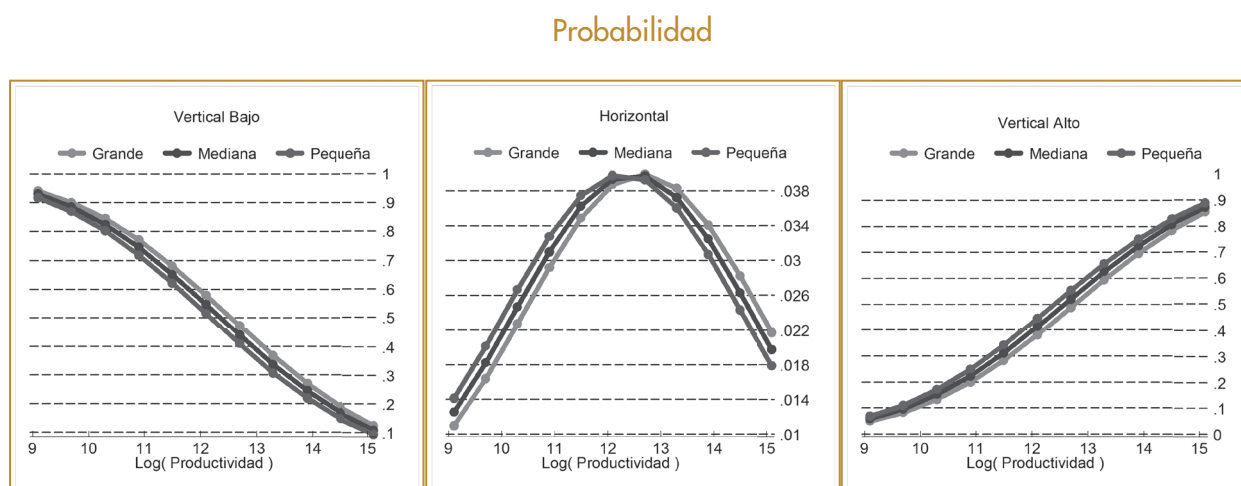
Fuente: Cálculos del autor.

Como ejemplo se pueden escoger las empresas que tenían una producción por trabajador cercana a 162.7 millones de pesos (en logaritmo equivale a 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 85%; el caso contrario sucede en el grupo de vertical alto, en estas mismas empresas pasa de

30% a 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 realizado fue mostrar cómo afecta la productividad a la probabilidad, discriminando entre empresas grandes, medianas y pequeñas;<sup>3</sup> la figura 4 muestra los resultados de las pruebas.

<sup>3</sup> Para la clasificación del tamaño de las empresas se tomó la referente del DANE (2009), la cual considera que según el número de trabajadores dentro del establecimiento estas se dividen así: grandes empresas son las que tienen contratado un personal de más de 200 trabajadores; medianas son empresas que tienen un personal ocupado entre 51 y 200 trabajadores, y pequeñas son las empresas de 50 o 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 5% a través de toda la función de probabilidad estimada. Lo que se pretende señalar 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.

Otro resultado asociado es que para los productos pertenecientes al comercio horizontal, 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 también la probabilidad de 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 en 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.

## 4 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. Propone que las empresas producen bienes diferenciados con relación a los recursos y capacidades que posean.

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, productos con baja calidad, y vertical alto, que son productos que tienen mayor valor relativo y, por ende, mayor calidad. Los datos recogidos para Colombia muestran que 66% de las ramas de actividad son del tipo vertical bajo, los de comercio intraindustrial alto participan con 30%, mientras que el comercio interindustrial es casi inexistente en el período estudiado.

El presente trabajo determinó que las variables que influyen en las empresas para que estas se clasifiquen en alguno de los tres grupos antes mencionados van en línea con la literatura actual.

*Otro resultado asociado es que para los productos pertenecientes al comercio horizontal, 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 también la probabilidad de 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 en 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.*

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 (Melitz 2002, Sprinkle & Tochkov, 2010, Yuan & Xi, 2011). También se encuentra que las empresas que tienen una mayor competencia en el mercado y un número menor de trabajadores son las que tienen mayor probabilidad de producir productos catalogados como vertical alto en el comercio internacional. Lo anterior respalda la evidencia de la alta cantidad de productos vertical bajo en el comercio exterior colombiano, por causa de la baja dotación de capital por trabajador, informalidad, baja cualificación laboral y, por ende, menor productividad por trabajador en las empresas industriales.

Además 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; esto concuerda con lo encontrado en la literatura internacional sobre qué subsidios o aranceles puedan afectar significativamente el patrón de comercio a largo plazo de las economías (Maha, Donici & Maha, 2012, Liu & Li, 2014). 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 con relación a 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 que tienen 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; la experiencia internacional muestra que apreciaciones o depreciaciones significativas del tipo de cambio pueden alterar estructuralmente la composición de la producción industrial, como ocurriría en el caso de una enfermedad holandesa.

La recomendación que se desprende de este estudio es que las empresas deben estar preparadas de la mejor manera posible dada una coyuntura económica particular. Mediante estrategias empresariales competitivas deben asignar de manera eficiente los factores productivos disponibles que les permitan alcanzar la ventaja competitiva para así afrontar los retos que presenta el comercio internacional. El fijar sus estrategias de negocios, sea en precios o en diferenciación del producto, dependerá del grupo de consumidores que quiera atender, el sector económico 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 éxito de la participación 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 estén enfocados principalmente al ámbito regional, orientándose en los modelos de localización y geografía económica impulsados por Krugman (1980).

De la mano de esta nueva tendencia, es necesario utilizar la econometría espacial para mejorar el moldeamiento, ya que esta técnica es capaz de estimar asociaciones espaciales entre factores de particulares regionales (el capital, trabajo, cultura, capital social, innovación, infraestructura entre otros).

## REFERENCIAS

- Almanza Ramírez, C. y Arza, N. (2014). Determinantes del comercio intraindustrial entre Colombia y sus principales socios comerciales. *Revista de Economía del Caribe*, (13).
- ASEAN (2005). *Intraindustry Trade and Business Cycles in ASEAN*. *Journal Applied Economics*. Noviembre.
- Balassa, B. (1986). *The Determinants of Intra-industry Specialization in United States Trade*. *Oxford Economic Papers*, 38.
- Banco de la República (2003). *Revisión metodológica del ITCR y cálculo de un índice de competitividad con terceros países*. *Revista del Banco de la República*.
- Beggs, S., Cardell S. & J. A. Hausman (1981). *Assessing the potential demand for electric cars*. *Journal of Econometrics* 17.
- Botrić, V. (2013). *Determinants of Intra-industry trade between Western Balkans and EU-15: Evidence from Bilateral Data*. *International Journal of Economic Sciences and Applied Research*, (2).
- Clark, Don & Denise Stanley (1999). *Determinants of Intraindustry trade Between Developing Countries and the United States*. *Journal of Economic Development*, 24, N° 2, December.
- Clavijo, S., Vera, A., & Fandiño, A. (2012). *Desindustrialización en Colombia*. Carta Financiera ANIF.
- Clogg, Clifford C. & Shihadeh, Edward (1994). *Statistical Models for Ordinal Variables*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Coase, Ronald (1937). *The nature of the firm*. *Economica* 4.16.
- Corden, W & Neary, Peter (1982). *Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy*. *Economic Journal*, Royal Economic Society, vol. 92(368). December.
- DANE (2009). *Metodología Encuesta Anual Manufacturera*. Bogotá. Versión electrónica.
- Durán J. & Álvarez, M. (2008). *Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial*. Chile: CEPAL. Versión electrónica.
- Echavarría, Juan José & Villamizar, M. (2009). *La desindustrialización en Colombia*. Disponible en: <http://ideas.repec.org/p/bdr/borrec/361.html> Consultado el 2 de abril de 2012.

- Falvey, R. (1981). Commercial Policy and Intra-Industry Trade. *Journal of International Economics*, vol. 11.
- Fu, Vincent (1998). Estimating Generalized Ordered Logit Models. *Stata Technical Bulletin* 44. In: *Stata Technical Bulletin Reprints*, vol. 8. College Station, TX: Stata Press.
- García, B. F. (1994). Problemas de competitividad del sector exportador valenciano. *Revista de Estudios Regionales*, (39).
- Grubel, G. & Lloyd, J. (1975). *Intra-industry trade: the theory and measurement of international trade in differentiated products*. New York: Wiley.
- Gujarati, D. (2010). *Econometría*. 4 ed. México: McGraw-Hill.
- Hamilton, L.C. (2009). *Statistics with STATA 8*. Belmont, CA: Duxbury Press.
- Jiménez, J. C. & Narbona, A. (2010). Institutional factors as determinants of international trade flows. *Revista de economía mundial*, 24(24).
- Kohler, U. & Kreuter, F. (2009). *Data Analysis Using Stata*. College Station, Stata. Press.
- Kol, J. & Mennes, L. (1985). Intra-industry Specialization: Some Observations on Concept and Measurement. *Journal of Industrial Economics*, vol. 33.
- Krugman, P. (1979). Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade. *Journal of International Economics*, vol. 9.
- Krugman, P. (1980). Scale Economies, Product Differentiation and the Pattern of Trade. *American Economic Review*, vol. 70.
- Krugman, P. (2008). *Economía internacional, Teoría y política*. Séptima ed. Pearson Addison Wesley.
- Lancaster, K. (1980). Intra-industry trade under perfect monopolistic competition. *Journal of international Economics*, 10(2).
- Liu, Z., & Li, Q. (2014). The Government Subsidy Strategy Choice for Firm's R&D: Input Subsidy or Product Subsidy? *Economics Research International*.
- Lu, J. W. & Beamish, P. W. (2001). The internationalization and performance of SMEs. *Strategic Management Journal*, 22(6-7).
- Lucena, R. (2006). Comercio internacional y crecimiento económico. Una propuesta para la discusión. *Aldea Mundo*, mayo.
- Maha, A., Donici, A. N., & Maha, L. G. (2012). Limits And Difficulties In Implementing The Strategic Trade Policy. *CES Working Papers*, (4).
- Martín Montaner, Joan A. & Ríos, Vicente (2001). Especialización vertical y comercio intraindustrial: el papel de la dotación de factores. *Universitat Jaume I de Castelló e Institut d'Economia Internacional*. Málaga.
- Melitz, J. (2002). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity working paper 8881. <http://www.nber.org/papers/w8881>. Abril.
- Mitchell, M. (2008). *A visual guide to Stata Graphics*. Stata Press.
- Orlaith, M. (2005). Intra-Industry Trade: The EU and South Korea. *Journal Selection: Applied Economics*. Noviembre.
- Peters, E.D. (2004). Propuestas de política para mejorar la competitividad y la diversificación de la industria maquiladora de exportación en Honduras ante los retos del CAFTA (vol. 24). *United Nations Publications*.
- Rabe-Hesketh, S. & Everitt, B. (2004). *A Handbook of Statistical Analysis Using STATA*. London: Chapman & Hall/CRC Press.

- Potes, M. N. (2013). Colombia: historia cambiaria, revaluación y "Enfermedad Holandesa". Escenarios: empresa y territorio, (2)
- Sawyer, W. C., Sprinkle, R. L., & Tochkov, K. (2010). Patterns and determinants of intra-industry trade in Asia. *Journal of Asian Economics*, 21(5).
- Sotomayor, M. (2008). Un estudio sobre el comercio intraindustrial de México en el TLC con América del Norte. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Sotomayor, M. (2012). Patterns and Determinants of Intra Industry Trade for the Mexican Non-Maquiladora Manufacturing Industry. *The Journal of Business*, 11(1).
- Williams, Richard (2006). Generalized Ordered Logit / Partial Proportional Odds Models for Ordinal Dependent Variables. *The Stata Journal* 6(1).
- Yuan, X., & Xi, Z. (2011). Determinants of intra-industry trade in manufactures between the China and Economies of East Asia. In: *E-Business and E-Government (ICEE)*. International Conference. IEEE.
- Zamudio, L. E. V. (2014). La desindustrialización en Colombia. *Apuntes del Cenes*, 33(57).