

**El Rol de la Calidad en la Dirección del Comercio:
Analizando el comportamiento de las empresas exportadoras**

Sabrina Chancelier

Tesis de Maestría

Maestría en Economía

Universidad Nacional de La Plata

Directora de Tesis: Irene Brambilla

22 de noviembre de 2013

Códigos JEL: F10, F12

**El Rol de la Calidad en la Dirección del Comercio:
Analizando el comportamiento de las empresas exportadoras***

Sabrina Chancelier[†]

Resumen

El trabajo se centra en estudiar la calidad, una dimensión abordada por la teoría de comercio internacional en estos últimos diez años que ha tomado incesante relevancia. El objetivo del trabajo es ver cómo la calidad está relacionada con el destino de las exportaciones. Se presenta un modelo teórico de firmas heterogéneas, que focaliza en el mecanismo de distancia y de valuación, con el fin de contribuir a la teoría económica sobre este tema.

Primero, se muestra un modelo general, que parte de una función de utilidad de elasticidad de sustitución constante con preferencias no homotéticas. Si los costos de producción cumplen ciertos supuestos, la calidad aumenta con la intensidad de preferencia por la calidad de los países de destino y con los costos de transportes específicos, mientras que, disminuye o no está relacionada con los costos de transporte ad-valorem.

Luego, se desarrolla un caso particular del modelo, incorporando funciones de costos de producción específicas. En este caso, cuando los costos de transporte son sólo específicos, las firmas ofrecen mayor calidad a los países más ricos y más distantes, como se documenta en los trabajos empíricos. Donde juega un rol fundamental, el hecho de que los costos marginales crezcan con el nivel de calidad.

Códigos JEL: F10, F12

Palabras Claves: Modelos de firmas heterogéneas con calidad endógena, Efecto Alchian-Allen, preferencias no homotéticas.

*Agradezco, en especial, a mi directora Irene Brambilla por el apoyo y sus valiosos comentarios. Como así también, a mis compañeros del Centro de Investigación en Economía Teórica y Matemática Aplicada (CIETyMA- UNSAM) y a María José Granado, comentarista del trabajo en la AAEP.

[†] UNLP y CIETyMA- UNSAM. E-mail: chsabrina@hotmail.com

Índice

1	Introducción.....	3
2	La Calidad en el Comercio Internacional.....	6
3	Modelo: Caso General	12
3.1	El sistema de demanda	12
3.2	Costos de transporte	13
3.3	Precio óptimo.....	14
3.4	La calidad.....	15
3.4.1	Relación calidad-costo marginal.....	15
3.4.2	Elección óptima de la calidad.....	16
4	Modelo: Caso particular.....	19
4.1	Producción.....	19
4.2	Costos de transporte y precio óptimo.....	20
4.3	Elección óptima de la calidad.....	20
5	Conclusiones finales.....	23
A	Demostraciones.....	24
	Apéndice 1.....	24
	Apéndice 2.....	25
	Apéndice 3.....	26
	Apéndice 4.....	26
	Referencias.....	28

1 Introducción

La teoría de comercio tradicionalmente se ocupó de estudiar cómo los países se especializan en la exportación de distintos bienes. Así por ejemplo, en la teoría de Ricardo de principios de siglo XIX, el comercio internacional depende de las diferencias de tecnología de los países. Cada país va a exportar el bien en el que tenga ventaja comparativa. En cambio, en la teoría de Heckscher-Ohlin, el comercio internacional obedece a diferencias en las dotaciones factoriales de los países. Cada país va a exportar el bien cuya producción es intensiva en el factor respecto del cual, el país está abundantemente dotado. Pero, más recientemente se incorporó la dimensión de calidad a la teoría de comercio internacional, con el fin de explicar que las empresas usan su ventaja productiva para elaborar bienes de más alta calidad, y de esta manera, competir en calidad (por ejemplo, Flam y Helpman, 1987; Grossman y Helpman, 1991; Schott, 2004; Baldwin y Harrigan, 2007). Entonces, los países no se especializan a través de sus productos, como decían las teorías tradicionales de comercio, sino que se especializan dentro de los productos a través de las variedades.

En particular, el presente trabajo se centra en ver cómo la calidad está relacionada con el destino de las exportaciones, analizando los distintos mecanismos que la literatura ha utilizado para mostrar esta relación.

En el mecanismo de distancia, la calidad va a depender de los costos de transporte, y en general, se encuentra evidencia del Efecto Alchian Allen o "shipping the good apples out" (Alchian y Allen, 1964; documentado por Hummels y Skiba, 2004). Este efecto explica que, con costos de transporte específicos las firmas optimizan exportando mejor calidad a los países más lejanos. Porque mayores costos unitarios hacen caer el precio relativo de los bienes de mayor calidad, aumentando la demanda relativa de estos productos. Por ejemplo, fijando el precio de dos calidades de bienes, bien H mayor calidad que bien L, entonces el precio del bien H va a ser superior al precio del bien L. Si a estos precios se le agrega un costo de transporte específico (aditivo), el precio relativo del bien H en relación al bien L

va a ser menor de lo que resultaba antes, entonces aumentará la demanda relativa del bien H en relación a la del bien L.

En el mecanismo de valuación, la calidad va a estar relacionada con el ingreso per cápita. Aparecen modelos con preferencias no homotéticas, que permiten que los patrones de comercio dependan de la distribución del ingreso de los socios comerciales. Estos modelos están basados en el trabajo de Linder (1961). Dentro de este tipo de modelos, están los que hacen hincapié en los mecanismos de oferta. En ellos, las diferencias entre países en la tecnología y/o en la abundancia relativa de factores, explican la ventaja comparativa vertical (Verhoogen, 2008; Fieler, 2011). Como argumentaba Linder, la proximidad a un mayor mercado de productos de alta calidad, proporciona a las empresas de los países ricos una ventaja comparativa en el desarrollo y la producción de estos bienes. Mientras los que explican por el lado de la demanda, ven el impacto de la distribución del ingreso sobre la ventaja comparativa vertical (Hallak, 2006; Fajgelbaum, Grossman y Helpman, 2009). Nuevamente, como explicaba Linder, los países ricos gastan una gran parte de su ingreso en bienes de alta calidad.

En este trabajo, se presenta un modelo teórico de firmas con calidad y elección de insumos endógenos, simple pero a la vez original. Combinando elementos de los trabajos existentes, se observan los mecanismos que relacionan la calidad al destino de las exportaciones. De esta forma, se extiende el trabajo de Martin (2010) al caso de preferencias no homotéticas. Siguiendo a Hallak (2006), se introducen estas preferencias para evidenciar la "conjetura Linder", y además, se incorporan costos de transporte con componentes ad-valorem pero también específicos, en busca de encontrar el Efecto Alchian-Allen. En el modelo general, se observa a las firmas aumentando la calidad exportada con los costos de transporte específicos y con la intensidad de preferencia por la calidad. En cambio, se advierte que en el caso de costos de transporte mezcla ad-valorem y específicos, la firma disminuye la calidad exportada con los costos de transporte ad-valorem, mientras en el caso iceberg (sólo costos ad-valorem), la calidad no depende de los costos de transporte. Luego, se presenta un caso particular siguiendo a Feenstra y Romalis (2012) incorporando funciones de costos de producción específicas. En el caso que los costos de transporte sean sólo específicos, las firmas ofrecen mayor calidad a los países más ricos y más distantes, como se documenta en los trabajos empíricos.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera. En la sección 2, se hace una revisión de la literatura relacionada, mostrando los aportes de los trabajos principales. En la sección 3, se extiende el modelo de Martin (2010) usando una función de utilidad con preferencias aumentadas à la Hallak (2006). Este caso presenta una función de costos general, que debe cumplir ciertos supuestos y costos de transporte mezcla ad-valorem y específicos. En la sección 4, se muestra un caso que presenta, como se ha mencionado anteriormente, una función de costos particular. Por último, la sección 5 concluye.

2 La calidad en el comercio internacional

A principios del siglo XXI, aparecen modelos de firmas heterogéneas (Melitz, 2003; Bernard, Eaton, Jensen y Kortum, 2003) que explican, cuestiones más allá de los patrones del comercio. En particular, por qué algunas firmas se autoseleccionan en los mercados de exportación y otras no. En el modelo de Melitz (2003), de competencia monopolística con firmas heterogéneas y costo fijos de entrada al mercado, las firmas más productivas eligen un precio menor. Entonces, sólo exportan las firmas más productivas que tienen menores costos marginales, cargando un precio más bajo.¹ De esta forma, la liberalización comercial favorece a las firmas más productivas.

Luego de estos trabajos, se incorpora la dimensión de calidad a la teoría de comercio internacional, y se empieza a documentar su importancia. Schott (2004) explora datos de importaciones de Estados Unidos a nivel de productos. Encuentra que los valores unitarios de las importaciones, son mayores para variedades producidas en países abundantes en capital y con mano de obra más calificada. Además, los valores unitarios están positivamente relacionados con la tecnología capital intensiva.² Entonces, apoya el hecho de que países abundantes en capital y con mano de obra más calificada, usan su ventaja de dotación para producir variedades superiores. Así, los países se especializan, dentro de los productos a través de las variedades.³ Por su parte, Baldwin y Harrigan (2007) al investigar, la variación en los precios agregados de las exportaciones con el tamaño de mercado de destino y la distancia, encuentran que el precio agregado aumenta con la distancia, lo que no se condice con los modelos que clasifican por productividad.⁴ Entonces, proponen una variante al modelo de Melitz incorporando calidad (en forma exógena), de esta forma, los consumidores van a considerar algunas variedades superiores a

¹ Otros trabajos posteriores que apoyan la clasificación por productividad son Chaney (2008) y Arkolakis (2010).

² Contradiendo, el modelo de Melitz (2003), donde los precios de las exportaciones de los países más productivos van a ser menores.

³ Esto también es evidenciado en el trabajo de Fontagné, Gaulier y Zignano (2008). Ellos muestran como los países del Norte y Sur son similares cuando la especialización es entre productos, pero como desaparecen estas similitudes cuando la especialización es dentro de los productos, entre variedades.

⁴ En este trabajo los precios no son observados a nivel de firma y se los asume idénticos entre firmas y entre destinos.

otras. A su vez, relacionan en forma positiva la calidad con los costos marginales, entonces como sólo bienes de mayor calidad son exportados a mercados más lejanos, el precio promedio es más alto en esos mercados. De esta forma, encuentran evidencia en favor de la clasificación por calidad, en detrimento, de la clasificación por productividad.

Por otro lado, Hummels y Klenow (2005) usan cantidades exportadas y proxies para el número de variedades, para mostrar que los precios de las exportaciones aumentan sistemáticamente con el PBI per cápita de ambos socios comerciales. Brindando evidencia del lado de la oferta, a la relación entre la calidad y el ingreso per cápita postulada por Linder (1961). Este mecanismo de valuación, relaciona la calidad al destino de las exportaciones mediante el uso de preferencias no homotéticas. Los trabajos de Verhoogen (2008), Simonovska (2010), Fieler (2011) y Brambilla, Lederman y Porto (2012) evaluaron la relación por este mismo lado. En particular, Verhoogen (2008) usa datos a nivel de firma de México y encuentra diferenciación de calidad entre firmas. Las empresas que inicialmente son más productivas aumentan sus exportaciones, producen bienes de mayor calidad y pagan salarios más altos, en relación a las empresas que inicialmente son menos productivas. Como además, las empresas inicialmente más productivas, también tienden a tener salarios iniciales más altos, el mecanismo de mejora de la calidad aumenta la dispersión salarial. A su vez, Brambilla et al. (2012) explican que para los países en desarrollo exportar a los más ricos, con alta valoración por la calidad, lleva a producir bienes de mayor calidad y a usar trabajo más calificado. Esto sucede por dos razones: mejorar la calidad implica utilizar trabajo más calificado (como en Verhoogen), y exportar a países ricos tiene asociadas actividades (soporte del producto, etc.) que son intensivas en este tipo de trabajo. Entonces, se incorpora la diferenciación entre destinos al análisis de la calidad. En cambio, los trabajos de Hallak (2006) y de Fajgelbaum, Grossman y Helpman (2009) apoyan la “conjetura Linder” por el lado de la demanda. En Hallak (2006) se incorporan al modelo de elasticidad de sustitución constante preferencias no homotéticas, permitiendo que los exponentes de la calidad dependan del ingreso per cápita, mediante la intensidad de preferencia por la calidad del país de destino. La especificación empírica de este parámetro, viene dada por el coeficiente de un término de interacción entre la calidad exportada y el ingreso per cápita del importador, cuyo signo se prevé positivo. Los resultados de las estimaciones usando un cross-section de flujos de comercio bilateral entre

60 países, muestran que los países ricos tienden a importar relativamente más bienes de alta calidad.

Otro mecanismo que relaciona la calidad con el destino de las exportaciones, es el de tamaño de mercado. Existen dos formas de analizar este mecanismo. La primera tiene que ver con un efecto selección. En particular, el trabajo de Baldwin y Harrigan (2007) encuentra una relación negativa entre calidad y tamaño de mercado. Este efecto se da porque, a medida que el mercado de exportación se vuelve más atractivo por el mayor tamaño de mercado, la selección conduce a las empresas de menor calidad a entrar, haciendo caer en promedio el precio f.o.b. Aunque posteriores trabajos empíricos, encuentran una relación positiva (Manova y Zhang, 2012), que puede ser explicada mediante la segunda forma. En ella el costo fijo se relaciona a la calidad, de manera que invertir en calidad tiene un costo fijo asociado a I+D, publicidad y control de calidad, el cual sólo podrá ser cubierto si la empresa exporta a un mercado grande. Vender a mercados más grandes aumenta los ingresos de las empresas. Además, el mercado más grande proporciona incentivos para invertir en mejorar la calidad, porque estos mercados conducen a que se produzcan más variedades, lo que implica un espacio de producto más reducido y más sustitución entre ellos. De esta forma, se produce un efecto escala positivo en el proceso de innovación (Johnson, 2008; Desmet y Parente, 2010; Hallak y Sivadasan, 2013). En Hallak y Sivadasan (2013) a la habilidad de producir a bajo costo (como en Melitz), se agrega el concepto de “productividad en producto”. Este concepto, denota la habilidad de producir calidad incurriendo en bajos costos fijos, de esta manera, las empresas son heterogéneas en su habilidad de alcanzar la calidad con una inversión dada. Para mostrar el mecanismo de tamaño de mercado, se hace uso de un supuesto crítico: los costos de transporte variables se asumen como una función decreciente de la calidad. Entonces, las firmas que exportan tienen mayor “productividad en producto” y economizan en costos de transporte, porque producen bienes de mayor calidad. Vender a mercados más grandes aumenta los ingresos. Mientras que, el mercado más grande y las posibilidades de reducir los costos del comercio, proporcionan incentivos para invertir en mejorar la calidad. Pero, este mecanismo no es considerado en el presente trabajo, en aras de la sencillez analítica.

Por otra parte, la calidad también se relaciona al destino de las exportaciones a través de la distancia, relacionando la calidad a los costos de transporte. En los modelos de demanda lineal (Ottaviano, Tabuchi y Thisse 2002; Melitz y Ottaviano, 2008), el precio f.o.b. se reduce para países más lejanos.⁵ En cambio, en los modelos de elasticidad de sustitución constante (de acá en adelante modelos CES), depende de cómo se especifiquen los costos de transporte, para saber qué ocurre con la calidad y los precios de exportación. Siguiendo a Hummels y Skiba (2004), la función general para el precio del bien que enfrenta el consumidor depende del precio f.o.b., P , y del costo de transporte que incluye tanto un arancel ad-valorem (o multiplicativo), $\tau \geq 1$, como un costo específico (o cargo de envío por unidad), T .

$$P_{cif} = \tau P_{fob} + T$$

Si el costo específico T es cero, el costo de transporte es iceberg; si T es estrictamente positivo, el costo de transporte es non-iceberg. A su vez, si T es positivo y τ es igual a uno, el costo de transporte es sólo específico (per-unit). Entonces, en los modelos CES con costos de transporte iceberg con calidad exógena, como los trabajos de Baldwin y Harrigan (2007) y Melitz (2003), la calidad no está relacionada con los costos de transporte y la empresa carga óptimamente un markup constante, así el precio de exportación no difiere entre destinos. Por otra parte, en los modelos con costos de transporte iceberg con calidad endógena (Johnson, 2008; Gervais, 2013) la calidad se relaciona negativamente a la distancia. En cambio, en los modelos CES con costos de transporte sólo específicos, como en Martin (2010), la calidad se relaciona positivamente con los costos específicos y se cargan mayores precios f.o.b. en países más distantes (con calidad tanto endógena como exógena). Detrás de esta relación positiva entre costos de transporte específicos y calidad, está el efecto Alchian-Allen. De esta manera, como explican Lugovskyy y Skiba (2011): "..., productos de alta calidad son menos susceptibles a las fricciones geográficas. La geografía puede afectar negativamente el comercio, ya que la distancia actúa como un impedimento a la actividad comercial. Por lo tanto, mejorar la calidad compensa esas barreras comerciales reduciendo el efecto del costo de transporte sobre el precio de entrega". Los trabajos que apoyan esta relación positiva entre calidad y distancia, son los

⁵ Además en los modelos de demanda lineal con calidad endógena, la calidad cae con los costos de transporte (ver Antoniadis, 2008).

de Görg, Halpern y Muraközy (2010), Bastos y Silva (2010), Irarrazabal, Moxnes y Opromolla (2010), Manova y Zhang (2012) y Martin (2012). Ellos encuentran resultados similares, usando datos bilaterales a nivel de firma de Hungría, Portugal, Noruega, China y Francia, respectivamente.

Como dicen Hausmann, Hwang y Rodrik (2007), "lo qué exportas importa", y si los bienes están diferenciados por el destino de exportación, como explican Brambilla et al. (2012), "lo qué exportas" y "dónde exportas" son conceptos íntimamente relacionados. En particular, el trabajo de Manova y Zhang (2012) "Exports prices across firms and destinations" encuentra seis hechos estilizados sobre los precios de exportación, usando datos detallados sobre flujo de comercio de China. Sus implicaciones principales son: los exportadores más exitosos (que venden más, entran en más mercados y cargan precios más altos) usan inputs de alta calidad para elaborar productos de alta calidad, y las firmas varían la calidad de sus productos entre destinos con diferentes tamaños, ingresos y distancia bilateral. Pero, concluyen su trabajo subrayando las falencias existentes en la teoría económica, que no puede lograr un modelo de firmas heterogéneas con calidad y elección de insumos endógenos, que muestre a las firmas ofreciendo mayor calidad a los países más ricos, más grandes y más distantes. Por lo tanto, ningún modelo teórico puede ilustrar lo que muestran los datos. Dichos autores, entienden que identificar los determinantes del éxito exportador de las empresas, es necesario: para entender los patrones de comercio internacional entre países, el bienestar, las consecuencias distribucionales de la globalización, y para diseñar políticas promotoras de la exportación en los países en desarrollo.

El presente trabajo aborda las falencias señaladas por Manova y Zhang (2012), creando un marco teórico, que refleje lo más posible las relaciones encontradas en el estudio empírico. Para esto, se extiende el trabajo de Martin (2010), y además se presenta un caso particular similar al trabajo de Feenstra y Romalis (2012), donde se encuentra el nivel de calidad óptimo, argumentándose ciertas relaciones entre la elasticidad calidad del costo de transporte y la intensidad de preferencia por la calidad.

A su vez, el trabajo de Lugovskyy y Skiba (2011) presenta un modelo y conclusiones cercanas. Éste incorpora preferencias no homotéticas a la Hallak (2006), aunque el modelo es de equilibrio general y endogeniza tanto la calidad como el costo de transporte. Además,

el costo de transporte está compuesto por componentes ad-valorem y específicos; el primer componente viene dado por el costo del seguro de transporte y el último por el resto del costo de transporte. Se supone que, a pesar de que una parte de los costos de transporte es específica, los transportistas cobran por el servicio en unidades del producto entregado y los productores toman el costo de transporte como dado. Como resultado, el costo de transporte conserva la forma iceberg tradicional, entonces para un nivel dado de calidad, el precio f.o.b. es independiente de los costos de transporte y es el mismo entre destinos. Además, encuentran que los precios de exportación crecen con el componente específico y disminuyen con el componente ad-valorem. A su vez, cuánto menor sea la media ponderada del contenido iceberg del costo de transporte, las empresas ofrecen más calidad. Por otro lado, combinan el trabajo de Linder con la literatura sobre el Índice de Mercado Potencial (MPI), que muestra que la demanda de bienes producidos en un lugar dado, es la suma de todas las demandas, que son funciones del poder de compra en esos lugares ponderados por el costo de transporte. Por lo tanto, los productores eligen su calidad basados en la preferencia por la calidad de todos los lugares a los que se exporta, y no sólo en la preferencia de su propio mercado. Esto permite mostrar que la calidad de equilibrio aumenta con la media ponderada de la intensidad de preferencia por la calidad.⁶ Finalmente, las conclusiones a las que se arriba son similares. Aunque, el presente trabajo presenta un modelo en equilibrio parcial, con costos de transporte exógenos y de estructura non-iceberg. De esta manera, el precio de exportación es dependiente de estos costos y difiere entre destinos (aún para un nivel dado de calidad), para entender de forma más directa cómo funciona el efecto Alchian-Allen. Por el lado de la intensidad de preferencia por la calidad, no considera el MPI. O sea, muestra qué sucede con la calidad basado en la preferencia de su propio mercado, también, una manera más directa de considerar la “conjetura Linder”.

⁶ En Lugovskyy y Skiba (2011) los resultados empíricos usando datos de siete países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Uruguay) son consistentes con las predicciones de su modelo.

3 Modelo: Caso General

En este capítulo, se va a extender el modelo de Martin (2010) con calidad endógena y preferencias no homotéticas.

3.1 El sistema de demanda

El modelo es desarrollado en equilibrio parcial. Se asume competencia monopolística con una función utilidad CES aumentada con preferencias por la calidad como en Hallak (2006). Se elige esta forma funcional, porque permite focalizar el mecanismo de valuación incorporando preferencias no homotéticas. Entonces, los exponentes de la calidad dependen del ingreso per cápita, mediante la intensidad de preferencia por la calidad del país de destino.

Consideramos una categoría de bienes cuya función de subutilidad, sobre un conjunto I_j de todas las variedades i , accesibles en el país j , viene dada por:

$$U^j = \left[\int_{i \in I_j} \left(z_i^{\gamma^j} q_i \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad \forall j \quad 0 < \gamma^j < \frac{\sigma}{\sigma-1} \quad (1)$$

En esta expresión, z_i^j y q_i son la calidad y la cantidad de la variedad i y $\sigma > 1$ es la elasticidad de sustitución.⁷ La calidad captura todos los atributos, tangibles e intangibles, del producto diferentes del precio que los consumidores valoran, como por ejemplo, la durabilidad del producto, su funcionalidad, su imagen, etc. Mientras que, γ^j es la intensidad por la preferencia por la calidad del país j .⁸ Según Hallak (2006), dada una distribución del ingreso, se espera que los países con mayor ingreso promedio consuman una mayor proporción de bienes de alta calidad. De esta forma, el parámetro γ^j captura -en

⁷ Cada firma produce sólo una variedad entonces i indexa tanto variedades como firmas.

⁸ En el Apéndice 1 se muestra que, para que la función de utilidad sea creciente y cóncava, γ^j debe estar acotada.

forma reducida- el efecto del ingreso sobre la calidad demandada a nivel agregado.⁹ Por simplicidad, se denota $(z_i^j)^{\gamma^j}$ como $z_i^{\gamma^j}$.

Entonces la función de demanda toma la siguiente forma:

$$q_i^j = (p_i^j)^{-\sigma} z_i^{\gamma^j(\sigma-1)} E^j (P^j)^{(\sigma-1)} \quad (2)$$

La calidad hace correr la demanda, una alta calidad desplaza hacia arriba la demanda por esa variedad. A su vez, p_i^j es el precio de la variedad i en el país j , E^j es el nivel de gasto que viene dado exógenamente y P^j es un índice de precios, $(P^j)^{(1-\sigma)} \equiv \int_{i \in I_j} (p_i^j)^{1-\sigma} z_i^{\gamma^j(\sigma-1)} di$. La ecuación (2) implica que la demanda relativa de productos de alta calidad, ceteris paribus, es más alta en los destinos cuya intensidad de preferencia por la calidad es mayor (destinos de alto ingreso).

3.2 Costos de transporte

Para transportar bienes a otro país un costo de transporte debe ser pagado. La mayoría de la literatura teórica usa costos de transporte iceberg porque analíticamente son más simples de modelar. Usando datos de costos de transporte, Hummels y Skiba (2004) muestran que los costos de transporte no reaccionan proporcionalmente a los cambios en los precios, lo que rechaza empíricamente la hipótesis iceberg. De esta forma, la literatura empírica reciente, muestra que los costos de transporte no son iceberg y que una parte significativa del componente de los costos de transporte es específico (Lugovskyy y Skiba, 2011).¹⁰ Así, como en Hummels y Skiba (2004), la función general para el precio del bien que enfrenta el consumidor depende del precio f.o.b. del bien (precio del productor), del costo de transporte ad-valorem y del costo de transporte específico como sigue:

⁹ Feenstra y Romalis (2012) dicen que este modelo es problemático, porque parámetros de la función de utilidad directa no pueden depender del ingreso. Dichos autores, por lo tanto, trabajan con la función de gasto dual. Aunque, este modelo fue utilizado y sigue siendo utilizado con frecuencia en la literatura (Lugovskyy y Skiba, 2011; Hallak y Sivadasan, 2013).

¹⁰ También Irarrazabal et al. (2010) encuentran que los costos específicos promedio, en relación al precio del consumidor, son del orden del 35-45 por ciento, dependiendo de la elasticidad de sustitución. Por eso, rechazan el modelo con costos puramente iceberg.

$$(p_i^j)_{cif} = \tau_i^j (p_i^j)_{fob} + T_i^j \quad (3)$$

Si el costo específico T es cero, el costo de transporte es iceberg; si T es estrictamente positivo, el costo de transporte es non-iceberg. A su vez, si T es positivo y τ es igual a uno, el costo de transporte es sólo específico (per-unit). Además, se asume que tanto la parte específica como la ad-valorem crecen con la distancia.

La estrategia de la empresa en un mercado determinado es independiente de su estrategia en otros mercados. Entonces, se enfoca a la firma i exportando al país j , o sea, el comportamiento de la empresa en un mercado determinado. En el mercado j , la firma enfrenta los costos de transportes dados anteriormente.

3.3 Precio óptimo

La empresa, en un primer paso, busca hallar el precio óptimo. Para esto, maximiza el siguiente beneficio:

$$\Pi_i^j = \left((p_i^j)_{fob} - c(z_i^j) \right) q_i^j \left((p_i^j)_{cif}, z_i^j \right) \quad (4)$$

Como la calidad es endógena, el costo marginal depende de la calidad. Usando (3) en la condición de primer orden de la maximización del beneficio de la empresa con respecto al precio, se llega a que el precio de exportación viene dado por:

$$(p_i^j)_{fob} = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right) c(z_i^j) + \left(\frac{1}{\sigma-1} \right) \frac{T_i^j}{\tau_i^j} \quad (5)$$

En este modelo, para un nivel dado de calidad, el precio de exportación varía con el destino siempre que T_i^j sea distinto de cero. Se puede ver que el precio de exportación depende directamente del costo de transporte específico (en forma positiva) y del costo de transporte ad-valorem (en forma negativa). Además se puede observar que el costo marginal depende de la calidad y que, como la calidad se determina endógenamente, la empresa puede ajustar la calidad de sus productos dependiendo de las características del mercado. Entonces para conocer qué modificará el precio de exportación, primero se

muestra la relación entre el costo marginal y la calidad, y luego, se buscan cuáles son los determinantes de la calidad.

3.4 La calidad

Para hallar la calidad óptima la firma maximiza sus beneficios con respecto a z_i^j reemplazando el precio de exportación por la ecuación (5). La firma maximiza, en este segundo paso, el siguiente beneficio:

$$\Pi_i^j = \frac{(\sigma - 1)^{\sigma - 1}}{\sigma^\sigma} \frac{z_i^{\gamma^j(\sigma - 1)}}{\tau_i^j} E^j (P^j)^{(\sigma - 1)} (\tau_i^j c(z_i^j) + T_i^j)^{1 - \sigma} \quad (6)$$

La condición de primer orden con respecto a z_i^j es:

$$\frac{\partial \Pi_i^j}{\partial z_i^j} = \gamma^j c(z_i^j) + \gamma^j \frac{T_i^j}{\tau_i^j} - c'(z_i^j) z_i^j = 0$$

3.4.1 Relación calidad-costo marginal

En este modelo general, la tecnología de producción viene dada por los siguientes supuestos:

Supuesto 1. $\frac{\partial c(z_i^j)}{\partial z_i^j} > 0$

Supuesto 2. $\frac{\partial^2 c(z_i^j)}{\partial z_i^{j2}} > 0$

Supuesto 3. $\gamma^j - 1 < 0$

Supuesto 4. $\frac{\partial \ln(c(z_i^j))}{\partial \ln(z_i^j)} \geq \gamma^j, \forall z_i^j > 0$

El costo marginal es creciente en la calidad. Es costoso para la empresa aumentar la calidad, ya sea, adquiriendo trabajo más calificado o insumos de mayor calidad. Este

supuesto, está justificado por la evidencia empírica reciente (Verhoogen, 2008; Brambilla et al., 2012; Kugler y Verhoogen, 2011). Es esencial, a posteriori, que la derivada primera sea positiva para poder pensar a los cambios en los precios como un fenómeno de mejora en la calidad. El segundo supuesto dice que la segunda derivada es positiva, o sea, que el costo marginal es convexo. Esto implica que es suficientemente costoso producir calidad para no llevar a escoger una calidad infinita. A su vez, el tercer supuesto implica que la intensidad de preferencia por la calidad queda superiormente acotada por 1. Un supuesto válido ya que, para que la función de utilidad tenga el comportamiento deseado, γ^j debía ser menor que $\frac{\sigma}{\sigma-1}$, donde $\frac{\sigma}{\sigma-1}$ es mayor que uno. Estos tres supuestos garantizan las condiciones de segundo orden para máximo. El último supuesto dice que la elasticidad calidad de los costos marginales debe ser igual o mayor que la intensidad de preferencia por la calidad.¹¹ Esta relación se observa directamente de la condición de primer orden del problema de maximización, o sea, es condición necesaria para máximo.

Entonces, los productores tienen control sobre el nivel de calidad de sus productos, donde alta calidad requiere un costo marginal mayor.

3.4.2 Elección óptima de la calidad

Se denota $H(z_i^j, \gamma^j, T_i^j, \tau_i^j) = \gamma^j c(z_i^j) + \gamma^j \frac{T_i^j}{\tau_i^j} - c'(z_i^j) z_i^j$ a la condición de primer orden,

en el modelo de Martin (2010) la función $H(\)$ dependía de la calidad, del costo de transporte ad-valorem y del costo de transporte específico, ya que trabaja con el modelo CES tradicional con preferencias homotéticas. Acá al incorporarse preferencias no homotéticas, la función $H(\)$ también depende de la intensidad de preferencia por la calidad.

¹¹ Si los costos de transporte específicos son cero, la elasticidad es igual a la intensidad de preferencia por la calidad.

Bajo los supuestos 1, 2 y 3, $H(z_i^j, \gamma^j, T_i^j, \tau_i^j)$ es una función decreciente de z_i^j . A su vez, $H(\cdot)$ es una función creciente de γ^j y del costo de transporte específico, mientras que es una función negativa del costo de transporte ad-valorem siempre que los costos sean non-iceberg, en cambio si los costos son iceberg $H(\cdot)$ no depende del costo de transporte ad-valorem.¹²

Entonces, existe un único punto $(z_i^j)^*$ tal que $H((z_i^j)^*, \gamma^j, T_i^j, \tau_i^j) = 0$ y usando la propiedad que en la vecindad de $(z_i^j)^*$ la derivada total de H con respecto a T_i^j , a τ_i^j y a γ^j debe ser igual a cero se tiene:

$$\frac{\partial H}{\partial T_i^j} + \frac{\partial H}{\partial z_i^j} \frac{\partial z_i^j}{\partial T_i^j} = 0$$

$$\frac{\partial H}{\partial \gamma^j} + \frac{\partial H}{\partial z_i^j} \frac{\partial z_i^j}{\partial \gamma^j} = 0$$

$$\frac{\partial H}{\partial \tau_i^j} + \frac{\partial H}{\partial z_i^j} \frac{\partial z_i^j}{\partial \tau_i^j} = 0$$

Así, para que las tres identidades se mantengan se debe tener que el nivel de calidad es creciente con los costos de transporte específicos (T_i^j) y con la intensidad de preferencia por la calidad (γ^j), mientras que es decreciente con los costos de transporte ad-valorem (τ_i^j) si la estructura de costos es non-iceberg, o no depende de los costos de transporte ad-valorem si la estructura de costos es iceberg.

Proposición 1. Bajo los supuestos 1, 2, 3, 4 y competencia monopolística, en los modelos CES con preferencias no homotéticas, si la firma puede ajustar la calidad de su producto,

ceteris paribus: $\frac{\partial z_i^j}{\partial T_i^j} > 0$ si $\tau_i^j \geq 1$, $\frac{\partial z_i^j}{\partial \gamma^j} > 0$, $\frac{\partial z_i^j}{\partial \tau_i^j} < 0$ si $T_i^j > 0$ y $\frac{\partial z_i^j}{\partial \tau_i^j} = 0$ si $T_i^j = 0$.

¹² Véase Apéndice 2.

Los precios f.o.b. responden a los cambios en la calidad indirectamente a través de cambios en los costos marginales. Así, los determinantes de la calidad se convierten indirectamente en determinantes de los precios de exportación de los productos.

Corolario 1. Bajo los supuestos 1, 2, 3, 4 y competencia monopolística, en los modelos CES con preferencias no homotéticas, si la firma puede ajustar la calidad de su producto,

$$\text{ceteris paribus: } \frac{\partial(p_i^j)_{job}}{\partial T_i^j} > 0 \text{ si } \tau_i^j \geq 1, \quad \frac{\partial(p_i^j)_{job}}{\partial \gamma^j} > 0, \quad \frac{\partial(p_i^j)_{job}}{\partial \tau_i^j} < 0 \text{ si } T_i^j > 0 \text{ y}$$

$$\frac{\partial(p_i^j)_{job}}{\partial \tau_i^j} = 0 \text{ si } T_i^j = 0.$$

Por lo tanto, en los modelos CES con preferencias no homotéticas y calidad endógena, cuya función general para el precio que enfrentan los consumidores, depende de costos de transporte sólo específicos, los precios f.o.b. aumentan indirectamente con los costos de transporte específicos y con la intensidad de preferencia por la calidad. Ya que, los precios dependen positivamente de los costos marginales, a su vez los costos marginales aumentan con el nivel de calidad y, esta última, crece con los costos de transporte específicos y con la intensidad de preferencia por la calidad. Por lo tanto, que los costos marginales crezcan con el nivel de calidad juega un rol fundamental, ya que permite ver los cambios en los precios como un fenómeno de mejora en la calidad. Entonces, en estos modelos de costos de transporte sólo específicos, los precios f.o.b. aumentan directa e indirectamente con los costos de transporte específicos, e indirectamente con la intensidad de preferencia por la calidad.

Proposición 2. Bajo los supuestos 1, 2, 3, 4 y competencia monopolística, en los modelos CES con preferencias no homotéticas y costos de transporte sólo específicos ($\tau_i^j = 1$), si la

$$\text{firma puede ajustar la calidad de su producto, ceteris paribus: } \frac{\partial z_i^j}{\partial T_i^j} > 0, \quad \frac{\partial z_i^j}{\partial \gamma^j} > 0.$$

De esta forma, las firmas optimizan exportando mayor calidad a los países más ricos y más lejanos como se documenta en la literatura empírica (Bastos y Silva (2010), Manova y Zhang (2012), entre otros).

4 Modelo: Caso particular

En este capítulo se toma el anterior modelo, pero dándole una forma específica a la función de costos de producción, como en Feenstra y Romalis (2012), para permitir conocer el nivel de demanda óptimo. Así, encontrar los determinantes de este nivel de calidad va a permitir conocer qué está detrás del precio de exportación que eligen las empresas y, de esta manera, comprobar los resultados hallados en el modelo general.

Entonces, el sistema de demanda es igual al del caso anterior, una función de utilidad CES aumentada con preferencias por la calidad como en Hallak (2006).

4.1 Producción

A diferencia del modelo anterior se va a especificar la tecnología de producción de calidad que es llevada a cabo por las empresas.

Las firmas hacen la elección óptima de calidad z_i^j para enviar al país j . Asumimos como en Feenstra y Romalis (2012), que el factor de producción L_i^j necesario para producir una unidad del bien con calidad z_i^j surge de una función Cobb-Douglas como sigue:

$$z_i^j = (L_i^j \varphi_i^j)^\delta \quad 0 < \delta < 1 \quad (1)$$

Donde δ refleja rendimientos decrecientes a la calidad. Las firmas se caracterizan por tener un atributo heterogéneo que es la productividad φ_i^j , la habilidad que tiene la firma de producir a bajo costo. L_i^j es un agregado que incluye trabajo calificado y no calificado, además de la habilidad empresarial, como en Verhoogen (2008), y denotamos su precio por el salario w_i . El costo marginal de producir el bien con calidad z_i^j es:

$$c(z_i^j) = w_i L_i^j = \frac{w_i}{\varphi_i^j} (z_i^j)^{\frac{1}{\delta}} \quad \text{con} \quad \frac{\partial c(z_i^j)}{\partial z_i^j} > 0, \frac{\partial^2 c(z_i^j)}{\partial z_i^{j2}} > 0 \quad (2)$$

Es esencial, a posteriori, que la derivada primera sea positiva para poder pensar a los cambios en los precios como un fenómeno de mejora en la calidad.¹³ La segunda derivada positiva implica que es suficientemente costoso producir calidad para no llevar a escoger una calidad infinita.

Entonces, los productores tienen control sobre el nivel de calidad de sus productos, donde alta calidad requiere un costo marginal mayor.

4.2 Costos de transporte y precio óptimo

Como en el caso anterior, la función general para el precio del bien que enfrenta el consumidor depende del precio f.o.b. del bien, del costo de transporte ad-valorem y del costo de transporte específico. Entonces el precio óptimo es igual al caso anterior:

$$(p_i^j)_{fob} = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right) c(z_i^j) + \left(\frac{1}{\sigma-1} \right) \frac{T_i^j}{\tau_i^j} \quad (3)$$

4.3 Elección óptima de la calidad

La firma maximiza sus beneficios con respecto a z_i^j usando la ecuación (3) buscando hallar el nivel de calidad óptimo:

$$\Pi_i^j = \frac{(\sigma-1)^{\sigma-1}}{\sigma^\sigma} \frac{z_i^{j(\sigma-1)}}{\tau_i^j} E^j (P^j)^{(\sigma-1)} \left(\tau_i^j \left(\frac{w_i}{\phi_i^j} \right) \left(z_i^j \right)^{\frac{1}{\delta}} + T_i^j \right)^{1-\sigma} - F \quad (4)$$

donde F es una constante que engloba el costo fijo de producir internamente y el de exportar. A diferencia que en el caso anterior la tecnología se encuentra especificada, así que los parámetros que afecten el costo marginal van a afectar el beneficio.

¹³ En línea con la evidencia empírica, que muestra que la alta calidad requiere trabajo más calificado e insumos de mayor calidad (Verhoogen, 2008; Brambilla et al., 2012; Kugler y Verhoogen, 2011)

La condición de primer orden con respecto a z_i^j es:

$$\frac{\partial \Pi_i^j}{\partial z_i^j} = \frac{w_i}{\phi_i^j} (z_i^j)^{\frac{1}{\delta}} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right) + \gamma^j \frac{T_i^j}{\tau_i^j} = 0 \quad (5)$$

Seguendo a Martin (2010), se considera $H(z_i^j, \gamma^j, T_i^j, \tau_i^j) = \frac{w_i}{\phi_i^j} (z_i^j)^{\frac{1}{\delta}} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right) + \gamma^j \frac{T_i^j}{\tau_i^j}$.

En este modelo, por la definición de la elasticidad calidad de los costos marginales el supuesto 4 se cumple como una desigualdad estricta. Ya que, por definición, $\frac{1}{\delta}$ es mayor que uno, y por el supuesto 3 γ^j es menor que 1 lo que implica que γ^j tiene que ser menor a $\frac{1}{\delta}$. Entonces se cumple la condición de segundo orden para máximo, $H(\cdot)$ es decreciente en z_i^j .

$$\text{Existe un único punto } (z_i^j)^* = \left[\frac{-\gamma^j}{\frac{w_i}{\phi_i^j} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right)} \frac{T_i^j}{\tau_i^j} \right]^{\delta} \text{ tal que } H\left((z_i^j)^*, \gamma^j, T_i^j, \tau_i^j\right) = 0.$$

Desde un principio, se quiso ver cuáles son los determinantes de la calidad, ya que la producción de calidad va a determinar el éxito exportador de las empresas. Una vez encontrado el nivel de calidad óptimo se puede ver que, bajo este modelo, los únicos determinantes son: el costo de transporte específico, el costo de transporte ad-valorem, la intensidad de preferencia por la calidad y la tecnología de producción.

Proposición 3. Ceteris paribus, el nivel de calidad óptimo aumenta con el costo de transporte específico y la intensidad de preferencia por la calidad, mientras que disminuye

con el costo de transporte ad-valorem: $\frac{\partial (z_i^j)^*}{\partial T_i^j} > 0$ si $\tau_i^j \geq 1$, $\frac{\partial (z_i^j)^*}{\partial \gamma^j} > 0$, $\frac{\partial (z_i^j)^*}{\partial \tau_i^j} < 0$.

Véase demostración en Apéndice 4.

Corolario 2. Ceteris paribus, el precio de exportación aumenta con el costo de transporte específico y la intensidad de preferencia por la calidad, mientras que disminuye con el

costo de transporte ad-valorem: $\frac{\partial(p_i^j)_{fob}}{\partial T_i^j} > 0$, $\frac{\partial(p_i^j)_{fob}}{\partial \gamma^j} > 0$ y $\frac{\partial(p_i^j)_{fob}}{\partial \tau_i^j} < 0$.

Por lo tanto, en este modelo si los costos de transporte son sólo específicos ($\tau_i^j = 1$) el nivel de calidad óptimo elegido por las empresas aumenta con los costos de transporte y con la valuación por la calidad del país de destino. Al igual que en el modelo general, los precios de exportación aumentan directa e indirectamente con los costos de transporte específicos, e indirectamente con la intensidad de preferencia por la calidad.

5 Conclusiones finales

El trabajo trata de entender cómo la calidad está relacionada con el destino de las exportaciones. El modelo general muestra que el nivel de calidad y el precio de exportación, aumentan con el ingreso de los países de destino y el costo de transporte específico, y disminuyen o no se ven afectados, con el costo de transporte ad-valorem. Así, si los costos de transporte son sólo específicos, se deduce con un modelo simple de competencia monopolística, que es posible encontrar un nivel de calidad óptimo que muestre a las firmas ofreciendo mayor calidad a los países más ricos y más distantes, como se documenta en la literatura empírica. También, puede apreciarse la relación positiva entre precio f.o.b. y los costos de transporte por unidad, y entre el precio f.o.b. y la intensidad de preferencia por la calidad (o, como se ha dicho, el efecto del ingreso sobre la calidad). Entonces, el modelo apoya la "conjetura Linder" y el efecto Alchian-Allen. Este último mecanismo teórico, es el que explica el impacto positivo de la distancia en los precios, mediante un efecto directo porque las empresas cargan simplemente markups mayores a países más lejanos, y un efecto indirecto, ya que las empresas eligen vender versiones de sus bienes de más alta calidad a los países más lejanos. Como los costos marginales crecen con el nivel de calidad, se pueden observar los cambios en los precios como un fenómeno de mejora en la calidad.

Entender los mecanismos teóricos que están detrás del comportamiento exportador de las empresas, es de vital importancia, para poder evaluar más precisamente las ganancias del comercio, y que esto repercuta en el diseño de políticas en pos de mejorar el bienestar. Queda mucho camino por recorrer en el plano teórico, para construir el modelo que se acerque a todas las relaciones que se encuentran empíricamente.

A. Demostraciones

Apéndice 1

En este apéndice, se demuestra que γ^j está acotada superiormente. Para esto, se deriva la función de subutilidad con respecto a la calidad y se asume que es creciente en este argumento:

$$U^j = \left[\int_{i \in I_j} \left(z_i^{\gamma^j} q_i \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

$$\frac{\partial U^j}{\partial z_i^j} = \frac{\sigma}{\sigma-1} \left[\sum_{i \in I_j} \left(z_i^{\gamma^j} q_i \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}-1} \frac{\sigma-1}{\sigma} \gamma^j \sum_{i \in I_j} \left(z_i^{\gamma^j} q_i \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}-1} q_i z_i^{\gamma^j-1} =$$

Reemplazando (1)

$$\frac{\partial U^j}{\partial z_i^j} = \frac{\sigma}{\sigma-1} \left[\left(U_j \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}-1} \frac{\sigma-1}{\sigma} \gamma^j \sum_{i \in I_j} \left(z_i^{\gamma^j} q_i \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}-1} q_i z_i^{\gamma^j-1} =$$

Como la función de subutilidad es positiva la derivada también lo es:

$$\frac{\partial U^j}{\partial z_i^j} = \underbrace{\left[\left(U_j \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}-1}}_{>0} \gamma^j \sum_{i \in I_j} \left(z_i^{\gamma^j} q_i \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}-1} q_i z_i^{\gamma^j-1} > 0$$

$$= \underbrace{\left(U_j \right)^{\frac{1}{\sigma}} \gamma^j}_{>0} \sum_{i \in I_j} z_i^{\gamma^j \left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right)} q_i^{\left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right)} q_i z_i^{\gamma^j-1} > 0$$

$$= \underbrace{\left(U_j \right)^{\frac{1}{\sigma}} \gamma^j}_{>0} \sum_{i \in I_j} z_i^{\gamma^j \left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right) - 1} q_i^{\left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right)} > 0$$

Luego, se verifica que para ser cóncava debe:

$$\frac{\partial^2 U^j}{\partial z_i^{j2}} = \underbrace{\left(U_j \right)^{\frac{1}{\sigma}} \gamma^j}_{>0} \sum_{i \in I_j} \left(\gamma^j \left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right) - 1 \right) z_i^{\gamma^j \left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right) - 2} q_i^{\left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right)} < 0$$

Entonces γ^j debe estar acotada:

$$\gamma^j \left(\frac{\sigma-1}{\sigma} \right) - 1 < 0$$

$$\gamma^j < \frac{\sigma}{\sigma-1}$$

Apéndice 2

En este apéndice, se demuestra que $H(z_i^j, \gamma^j, T_i^j, \tau_i^j)$ es una función creciente de T_i^j y de γ^j , decreciente de z_i^j siempre que $(\gamma^j - 1) < 0$, mientras que decrece con τ_i^j si $T_i^j > 0$, o no está relacionada con τ_i^j si $T_i^j = 0$.

$$H(z_i^j, \gamma^j, T_i^j, \tau_i^j) = \gamma^j c(z_i^j) + \gamma^j \frac{T_i^j}{\tau_i^j} - c'(z_i^j) z_i^j$$

$$\frac{\partial H}{\partial T_i^j} = \frac{\gamma^j}{\tau_i^j} > 0$$

$$\frac{\partial H}{\partial \gamma^j} = c(z_i^j) + \frac{T_i^j}{\tau_i^j} > 0$$

$$\frac{\partial H}{\partial z_i^j} = \gamma^j c'(z_i^j) - [c''(z_i^j) z_i^j + c'(z_i^j)] = c'(z_i^j)(\gamma^j - 1) - c''(z_i^j) z_i^j$$

Para que $\frac{\partial H}{\partial z_i^j} < 0$ debe ser $(\gamma^j - 1) < 0$

$$\frac{\partial H}{\partial \tau_i^j} = -\frac{\gamma^j T_i^j}{(\tau_i^j)^2} < 0 \quad \text{si } T_i^j > 0$$

$$= 0 \quad \text{si } T_i^j = 0$$

Apéndice 3

En este apéndice se muestra que $H\left((z_i^j)^*, \gamma^j, T_i^j, \tau_i^j\right) = 0$ cuando se reemplaza

$$(z_i^j)^* = \left[\frac{-\gamma^j}{\frac{w_i}{\varphi_i^j} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right)} \frac{T_i^j}{\tau_i^j} \right]^\delta.$$

$$H\left((z_i^j)^*, \gamma^j, T_i^j, \tau_i^j\right) = \frac{w_i}{\varphi_i^j} \left[(z_i^j)^* \right]^{\frac{1}{\delta}} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right) + \gamma^j \frac{T_i^j}{\tau_i^j} = 0$$

Entonces, a simple vista:

$$H\left((z_i^j)^*, \gamma^j, T_i^j, \tau_i^j\right) = \frac{w_i}{\varphi_i^j} \left[\frac{-\gamma^j}{\frac{w_i}{\varphi_i^j} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right)} \frac{T_i^j}{\tau_i^j} \right]^{\delta \frac{1}{\delta}} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right) + \gamma^j \frac{T_i^j}{\tau_i^j} = 0$$

Apéndice 4

En este apéndice se muestra que el nivel de calidad óptimo $(z_i^j)^* = \left[\frac{-\gamma^j}{\frac{w_i}{\varphi_i^j} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right)} \frac{T_i^j}{\tau_i^j} \right]^\delta$

aumenta con T_i^j y con γ^j , mientras que disminuye con τ_i^j .

$$\frac{\partial z_i^j}{\partial T_i^j} = \delta \left[\frac{-\gamma^j}{\frac{w_i}{\varphi_i^j} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right)} \frac{T_i^j}{\tau_i^j} \right]^{\delta-1} \frac{-\gamma^j}{\frac{w_i}{\varphi_i^j} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right) \tau_i^j} > 0$$

$$\frac{\partial z_i^j}{\partial \gamma^j} = \delta \left[\frac{-\gamma^j}{\varphi_i^j \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right)} \frac{T_i^j}{\tau_i^j} \right]^{\delta-1} \frac{T_i^j \frac{w_i}{\varphi_i^j} \frac{1}{\delta} \tau_i^j}{\left(\frac{w_i}{\varphi_i^j} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right) \tau_i^j \right)^2} > 0$$

$$\frac{\partial z_i^j}{\partial \tau_i^j} = \delta \left[\frac{-\gamma^j}{\varphi_i^j \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right)} \frac{T_i^j}{\tau_i^j} \right]^{\delta-1} \frac{\gamma^j T_i^j}{\frac{w_i}{\varphi_i^j} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right) \tau_i^j} < 0$$

También se puede observar una relación positiva entre calidad y productividad, como en Schott (2004), los países más productivos exportan bienes de mayor calidad.

$$\frac{\partial z_i^j}{\partial \varphi_i^j} = \delta \left[\frac{-\gamma^j T_i^j}{\frac{w_i}{\varphi_i^j} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right)} \right]^{\delta-1} \frac{\gamma^j T_i^j \left(-\frac{w_i}{(\varphi_i^j)^2} \right) \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right)}{\left(\frac{w_i}{\varphi_i^j} \left(\gamma^j - \frac{1}{\delta} \right) \right)^2} > 0$$

Referencias

Alchian, A. y W. Allen, 1964. "University Economics: Elements of Inquiry". Wadsworth, Belmont, California.

Antoniades, A., 2008. "Heterogeneous Firms, Quality and Trade". Working Paper 6, FREIT.

Arkolakis, C., 2010. "Market penetration costs and the new consumers margin in international trade". *Journal of Political Economy* 118 (6): 1151-1199.

Baldwin, R. y J. Harrigan, 2007. "Zeros, quality and space: Trade theory and trade evidence". CEPR Discussion Papers 6368, C.E.P.R. Discussion Papers.

Bastos, P., y J. Silva, 2010. "The Quality of a Firm's Exports: Where You Export to Matters". *Journal of International Economics*, 82(2): 99-111.

Bernard, A., J. Eaton, J.B. Jensen y S. Kortum, 2003. "Plants and productivity in international trade". *American Economic Review* 93 (4): 1268-1290.

Brambilla, I., D. Lederman y G. Porto. 2012. "Exports, Export Destinations, and Skills". *American Economic Review*, 102(7): 3406-38.

Chaney, T., 2008. "Distorted gravity: the intensive and extensive margins of international Trade". *American Economic Review* 98 (4): 1707-1721.

Desmet, K y S. Parente, 2010. "Bigger is better: market size, demand elasticity, and innovation", *International Economic Review* 51(2): 319-333

Fajgelbaum, P., G. Grossman y E. Helpman, 2009. "Income Distribution, Product Quality and International Trade". Working Paper 15329, NBER.

Feenstra R. C. y J. Romalis , 2012. "International Prices and Endogenous Quality". Working Paper 18314, NBER.

Fieler, A. C., 2011. "Non-Homotheticity and Bilateral Trade: Evidence and a Quantitative Explanation". *Econometrica*, 79 (4): 1069-1101.

Flam H., y E. Helpman ,1987. "Vertical Product Differentiation and Northh-South Trade" *American Economic Review*, 77(5): 810-822.

Fontagné, L., G. Gaulier y S. Zignago, 2008. "Specialization across varieties and North-South competition". *Economic Policy* 23: 51-91.

Gervais, A., 2013. "Product Quality and Firm Heterogeneity in International Trade". CES, Us Census Bureau, Discussion papers 13-08.

Görg, H., L. Halpern y B. Muraközy, 2010. "Why do within firm-product export prices differ across markets?" . Kiel Working Papers 1596.

Grossman, G., y E. Helpman, 1991. "Quality Ladders and Product Cycles". *Quarterly Journal of Economics*, 106(2): 557-586.

Hallak, J-C., 2006. "Product Quality and the Direction of Trade". *Journal of International Economics* 68(1): 238-265.

Hallak, J-C, y P. Schott, 2011. "Estimating Cross-Country Differences in Product Quality". *Quarterly Journal of Economics*, 126(1): 417-474.

Hallak, J-C. y J. Sivadasan, 2013. "Product and process productivity: Implications for quality choice and conditional exporter premia". *Journal of International Economics*, 91(1): 53-67.

Hausmann, R., J. Hwang y D. Rodrik, 2007. "It Is Not How Much But What You Export That Matters". *Journal of Economic Growth*, 12: 1-25.

Hummels, D. y P. J. Klenow, 2005. "The variety and quality of a nation's exports". *American Economic Review* 95(3): 704-723.

Hummels, D. y A. Skiba, 2004. "Shipping the Good Apples Out: An Empirical Confirmation of the Alchian-Allen Conjecture". *Journal of Political Economy*, 112: 1384-1402.

Iacovone, L. y B. Javorcik, 2010. "Multi-Product Exporters: Product Churning, Uncertainty and Export Discoveries". *The Economic Journal* , 120 (544): 481-499.

Irrazabal, A., A. Moxnes y L. Oromolla, (2010). "The tip of the iceberg: Modeling trade costs and implications for intra-industry reallocation". CEPR Discussion Papers 7685

Johnson, R., 2008. "Trade and Prices with Heterogeneous Firms". Mimeo, Dartmouth, College.

Kugler, M., y E. Verhoogen, 2011. "Prices, Plant Size, and Product Quality," *Review of Economic Studies*, 20: 1-33.

- Linder, S., 1961. *An Essay on Trade and Transformation*. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Lugovskyy V. y A. Skiba, 2011. "How Geography Affects Quality" Mimeo, University of Stockholm.
- Manova K. y Z. Zhang, 2012. "Export prices across firms and destinations" *Quarterly Journal of Economics*, 127: 379-436.
- Martin, J., 2010. "Mark-ups, Quality and Transport Costs". CREST-Working Paper 2010-17.
- Martin, J., 2012. "Markups, Quality and Transport Costs". *European Economic Review*, 56(4): 777-791
- Melitz, M., 2003. "The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity". *Econometrica*, 71(6): 1695-1725.
- Melitz, M.y G. Ottaviano, 2008. "Market size, trade, and productivity". *Review of Economic Studies* 75(1): 295-316.
- Ottaviano, G., Tabuchi, T., y J.-F. Thisse, 2002. "Agglomeration and trade revisited". *International Economic Review* 43(2): 409-436.
- Schott, P., 2004. "Across-Product versus Within-Product Specialization in International Trade". *Quarterly Journal of Economics*, 119(2): 647-678.
- Simonovska, I., 2010. "Income Differences and Prices of Tradables". Working Paper 16233, NBER.
- Verhoogen, E., 2008. "Trade, Quality Upgrading, and Wage Inequality in the Mexican Manufacturing Sector". *Quarterly Journal of Economics*, 123(2): 489-530.