

Diferencias de precios de los insumos de origen nacional y extranjero en la industria colombiana

Autores: Eric Verhoogen, Maurice Kugler, Luis M. Suárez, Gilma B. Ferreira V, Germán Pérez Hernández

Eric Verhoogen: Profesional en Historia de las Ciencias, Harvard University, Massachusetts. Maestría en Economía, University of Massachusetts, Massachusetts. Doctorado en Economía, University of California, Berkeley, California, Estados Unidos. Profesor Asistente. Escuela de Relaciones Internacionales y Asuntos Públicos del Departamento de Economía, Columbia University, Nueva York, Estados Unidos. Correo electrónico: eric.verhoogen@columbia.edu

Maurice Kugler: Economista con maestría en Economía, London School of Economics, Londres, Inglaterra. Doctorado en Economía, University of California, Berkeley, California, Estados Unidos. Economista senior de la Oficina para Latinoamérica y la Región Caribe, Banco Mundial. Correo electrónico: maurice_kugler@harvard.edu

Luis Miguel Suárez: Economista de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Diploma de Estudios Superiores Especializados (DESS), Université Paris I Pantheon-Sorbonne, Paris, Francia. Coordinador del Observatorio de Competitividad. Dirección de Metodología y Producción Estadística del DANE. Correo electrónico: lsuarezc@dane.gov.co

Gilma Beatriz Ferreira Villegas: Economista de la Universidad Javeriana. Especialista en Administración de Empresas de la Universidad del Rosario. Analista de Información de la Sala Especializada de Procesamiento de Datos, vinculada al Observatorio de Competitividad. Dirección de Metodología y Producción Estadística del DANE. Correo electrónico: gbferreirav@dane.gov.co

Germán Pérez Hernández: Economista de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Asesor de Investigaciones Económicas de la Dirección de Metodología y Producción Estadística del DANE. Correo electrónico: gperezh@dane.gov.co

Fecha de recepción: 23 de marzo de 2011
Fecha de aceptación: 24 de agosto de 2011

El Área Temática Económica de la Dirección de Metodología y Producción Estadística (DIMPE) del DANE sirve de apoyo a investigadores externos, para que en sus procesos de producción intelectual, aprovechen la información detallada de las encuestas económicas, a través de la Sala Especializada de Procesamiento de Datos, cuya labor se enmarca en el respeto de la reserva estadística. Este artículo se origina en conversaciones entre los coautores durante una estancia de Maurice Kugler y Eric Verhoogen en las oficinas del DANE, quienes buscaban inicialmente compilar información para trabajar en un artículo relacionado (Kugler, M. & Verhoogen, 2009).

Resumen: Este artículo presenta resultados nuevos sobre los precios de los insumos pagados por las plantas manufactureras en Colombia, utilizando información de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM). Los resultados son los siguientes: (1) Los importadores son más exitosos que los no importadores, en términos de tamaño y productividad. (2) Los importadores pagan precios mayores que los no importadores, en promedio, dentro de cada categoría de insumo. (3) Los importadores pagan más por las variedades internacionales que por las variedades nacionales *dentro de la misma categoría de insumo*. (4) Los importadores pagan más que los no importadores por los *insumos nacionales*. (5) Dentro del conjunto de los importadores, hay una correlación positiva entre los precios nacionales y los precios internacionales que pagan por los insumos. Estos resultados sugieren que las plantas compran variedades de más alta calidad en el mercado internacional que en el mercado doméstico, dentro de cada categoría de insumo.

Palabras clave: precios, insumos, calidad, industria colombiana.

Abstract: *This paper presents new facts about the prices paid by Colombian manufacturing plants, using information from the Annual Manufacturing Survey [Encuesta Anual Manufacturera (EAM)]. The facts are the following: (1) Importers perform better than non-importers in terms of both size and productivity. (2) Importers pay higher input prices on average than non-importers, with each category of input. (3) Importers pay more for imported varieties than for domestic varieties, within the same input category. (4) Importers pay more on average than non-importers for domestic varieties of inputs, within the same input category. (5) Within the set of importers, there is a positive correlation between the prices that plants pay for international varieties and the prices they pay for domestic varieties, within the same input category. These facts suggest that plants purchase higher-quality varieties from the international market than from the domestic market, within each input category.*

Keywords: prices, quality, colombian industry.

1. Introducción

Una idea clave de la literatura económica sobre el comercio internacional es que la integración económica conlleva el beneficio de una mayor disponibilidad de insumos.¹ Sin embargo, hasta el momento, no se ha sabido si esta mayor disponibilidad de insumos significaba una mayor *cantidad* de insumos distintos o una mayor *calidad* de insumos. Varios estudios de casos empíricos han enfatizado la importancia del acceso a materias primas de alta calidad,² pero los modelos teóricos de los economistas han tendido a suponer que los insumos de origen nacional y extranjero no tienen diferencias sistemáticas de calidad.

En este artículo, aprovechamos la información de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) para presentar nuevos resultados sobre los precios de insumos pagados por las distintas plantas manufactureras de Colombia. Nuestro objetivo es investigar la hipótesis de que los establecimientos manufactureros en Colombia tienden a comprar insumos de más alta calidad en el mercado internacional que en el mercado nacional. La EAM es única en el sentido que tiene la información más representativa, detallada y consistentemente medida sobre el valor unitario de los insumos y los productos de las plantas manufactureras que cualquier otra encuesta del mundo. En particular, entre los años 1982 y 1988, contiene información que permite calcular separadamente los valores unitarios de insumos importados y domésticos, y por esta razón nos centramos en este periodo. Como explicaremos en detalle más adelante, nuestra interpretación de los resultados parece apoyar la hipótesis de que los insumos importados

son de más alta calidad que los insumos nacionales. Aunque la calidad de los insumos no se observe directamente en los datos, resulta difícil explicar los patrones en los datos sin hacer referencia a diferencias de calidad de los insumos y su origen.

En la sección siguiente, describimos los datos que utilizamos en el estudio. En la sección 3, explicamos el marco conceptual que ha guiado nuestra investigación. La sección 4 presenta los resultados, y la sección 5 concluye.

2. Datos

Utilizamos datos de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), que se puede considerar un censo de los establecimientos con diez o más trabajadores. Esta encuesta capta información sobre los gastos en insumos, ventas de productos y número de unidades físicas compradas y vendidas dentro de aproximadamente 4.000 categorías desagregadas a ocho dígitos. Los valores unitarios se calculan dividiendo el valor por la cantidad física. Sólo existe información separada sobre las cantidades físicas de insumos domésticos e importados en los años 1982 a 1988.³ Es por esa razón que nos centramos en este periodo cuando presentamos los resultados. Cabe recalcar que los datos no contienen información sobre el país de origen de las importaciones, ni sobre qué establecimientos pertenecen a qué empresas, ni sobre el origen del capital de los establecimientos. La base de datos es un panel no balanceado de aproximadamente 4.700 establecimientos por año. Kugler y Verhoogen (por publicar) ofrecen

más detalles sobre la construcción de la base de datos.

3. Marco conceptual

Nuestra investigación ha sido guiada por el modelo teórico que presentan en otro artículo Kugler y Verhoogen (por publicar). En ese escrito, los autores desarrollan un modelo de las decisiones que toman las empresas sobre la calidad de insumos y productos, basado en el influyente modelo de Melitz (2003). Desarrollar el modelo entero queda fuera del objetivo del presente artículo, pero sirve un breve resumen del modelo. Para explicarlo de manera accesible a los no especializados, utilizamos unos ejemplos concretos para ilustrar las ideas claves. El artículo de Kugler y Verhoogen presenta dos variantes del modelo; aquí nos enfocamos en la primera variante.

Igual que en el modelo de Melitz, el de Kugler y Verhoogen supone que las empresas de cada industria tienen productividades heterogéneas y entrar en el mercado de exportaciones tiene un costo fijo. Esto implica que sólo las empresas más productivas, que pueden distribuir el costo fijo sobre muchas unidades vendidas, escogen exportar. El nuevo elemento en el modelo de Kugler y Verhoogen es que hay una “complementaridad” entre la productividad de la empresa y la calidad de los insumos en la generación de la calidad de los productos. Es decir, los emprendedores más hábiles aprovechan más la calidad de los insumos para aumentar la calidad de los productos. En el equilibrio de mercado, los emprendedores más hábiles compran insumos más caros y de más alta calidad, venden productos más caros y de más alta calidad, y logran tener ingresos más altos que los emprendedores menos hábiles dentro de la misma

¹ Esta idea se atribuye principalmente a Ethier (1979, 1982), más allá del beneficio enfatizado por Krugman (1979) de una mayor disponibilidad y variedad de productos para el consumo.

² Ver, por ejemplo, Morawetz (1981).

³ En los años 2000-2007 se capta información sobre el porcentaje de ventas externas y el porcentaje de compra de materias primas del exterior, pero no se captan los porcentajes de cantidades físicas, así que no se pueden calcular los valores unitarios separadamente por mercado nacional y externo.

industria. A nivel de variables observables, el modelo tiene tres predicciones de correlaciones transversales entre precios y el tamaño de las empresas: (1) en un sector promedio, habrá una correlación positiva entre el tamaño de una empresa y los precios de insumos que *paga* a los proveedores; (2) en un sector promedio, habrá una correlación positiva entre el tamaño de una empresa y los precios de productos que *cobra* a los consumidores; (3) las dos correlaciones anteriores serán más fuertes en los sectores con más posibilidades de aumentar la calidad.⁴ Es decir, en sectores con muy pocas posibilidades de aumentar la calidad, las correlaciones serán cercanas al cero, aún negativa en el caso de productos. En sectores con posibilidades más amplias de aumentar la calidad, las correlaciones serán claramente positivas.

Para ilustrar estas predicciones, consideramos dos sectores ejemplares: ladrillo hueco y jabón en pasta para lavar. Estos dos sectores se escogieron porque tienen procesos de producción muy sencillos, y porque es razonable suponer que difieren en la potencial de diferenciación de calidad en el sector. Es plausible suponer que la potencial de diferenciación de calidad en la producción de ladrillo hueco es muy limitada. Por otro lado, el color, el olor y la pureza del jabón pueden diferir bastante y de manera perceptible por consumidores entre distintas marcas.

⁴ Estas predicciones se presentan en las ecuaciones 12a y 12b de Kugler y Verhoogen, "Plants and Imported Inputs: New Facts and an Interpretation", que son las siguientes:

$$d \ln p^*/d \ln r^* = b/2\eta \quad (12a)$$

$$d \ln pO^*/d \ln r^* = (1/\eta) [(b/2)-a] \quad (12b)$$

En estas ecuaciones, las variables p^* y pO^* representan el precio de insumo pagado por una empresa y el precio de producto cobrado por empresas que se obtengan en el equilibrio del mercado; r^* representa valor de producción de la empresa; η , b y a , son parámetros que representan el grado de diferenciación horizontal en el sector, el grado potencial de diferenciación vertical en el sector, y el grado de reducción del uso de insumos para producir una unidad que lleva un aumento de productividad. Con tal de que la potencial de diferenciación vertical es suficientemente alta, que suponemos es el caso en el sector promedio, se observa en estas ecuaciones que la correlación (elasticidad) entre precios y tamaño será positiva y será más grande en un sector que tenga una potencial de diferenciación más alta.

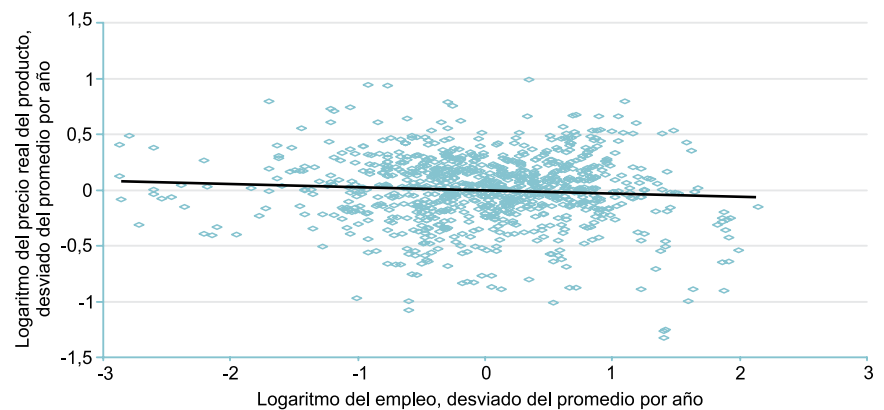
En el gráfico 1A, se presentan los precios de ladrillo hueco cobrados por las plantas productoras de ladrillo hueco en Colombia (en los gráficos en esta sección, utilizamos datos de los años 1982-2005, para ampliar el número de observaciones). En el eje vertical, aparece el logaritmo del precio real del ladrillo hueco. En el eje horizontal, aparece el logaritmo del empleo (una medida del tamaño de la empresa). Observamos que la correlación es muy plana. En el gráfico 1B, se presentan los precios pagados por productores de ladrillo hueco para el insumo principal, arcilla común.

Vemos otra vez que la correlación es muy plana.

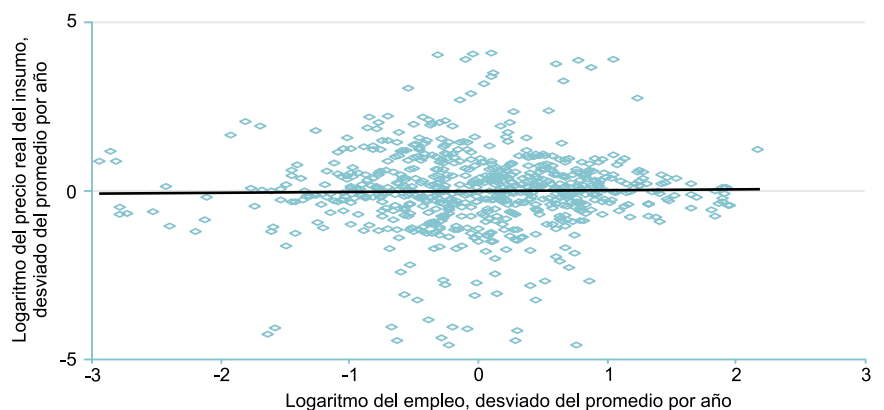
En el gráfico 2A, se presentan los precios de jabón en pasta para lavar cobrados por plantas productoras en Colombia. Vemos que la correlación con el logaritmo de empleo es claramente positiva. En los gráficos 2B y 2C, se presentan los precios pagados por productores de jabón en pasta para el logaritmo de insumos principales, sebo fundido refinado y sebo fundido no refinado. Vemos que las correlaciones en ambos casos son claramente positivas.

Gráfico 1. Ejemplo: ladrillo hueco 1982-2005

A. Precios de producto, ladrillo hueco pendiente = -0,028, error estándar = 0,32



B. Precios de insumo, arcilla común, pagados por productores de ladrillo hueco, pendiente = 0,26, error estándar = 0,073



Fuente: Kugler y Verhoogen (por publicar), usando datos de la Encuesta Anual Manufacturera.

Estos padrones son congruentes con las predicciones del modelo, y sugieren que los fabricantes más productivos compran insumos de más alta calidad para obtener productos de más alta calidad, pero esto sucede sólo cuando hay posibilidades suficientes para aumentar la calidad (percibida por los consumidores) en el sector.

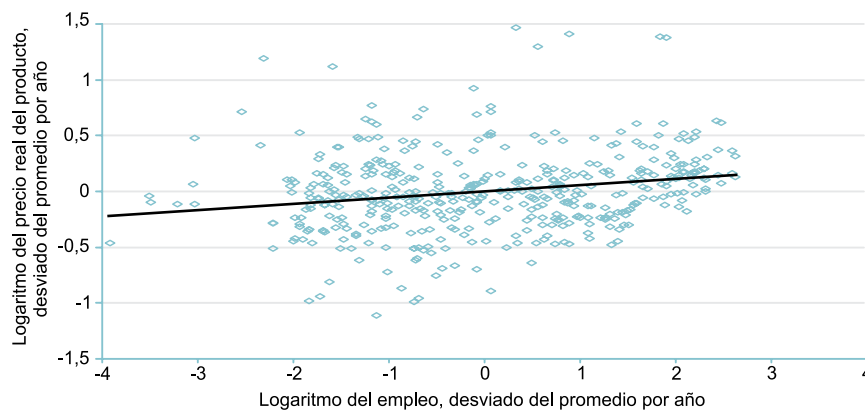
El artículo de Kugler y Verhoogen analiza datos de todos los sectores manufactureros y encuentra evidencia que coincide con estos ejemplos. Se midió el potencial de aumento de calidad de los productos finales con el gasto en publicidad y la inversión en investigación y desarrollo, una medida debida a Sutton (1991, 1998). Usando esta medida se encontró que las correlaciones tamaño-precios son más marcadas en los sectores con más potencial para aumentar la calidad. En el promedio, los establecimientos más grandes (con ingresos y empleo más altos) tienen valores unitarios de insumos y de productos más altos. Es decir, el sector promedio en Colombia es más parecido al jabón en pasta que al la drillo hueco.

En este artículo, profundizamos en esta misma línea de investigación, centrándonos en la distinción entre insumos domésticos e importados, algo que no hicieron Kugler y Verhoogen (por publicar).⁵ No todos de los resultados que presentamos son predichos por el modelo de Kugler y

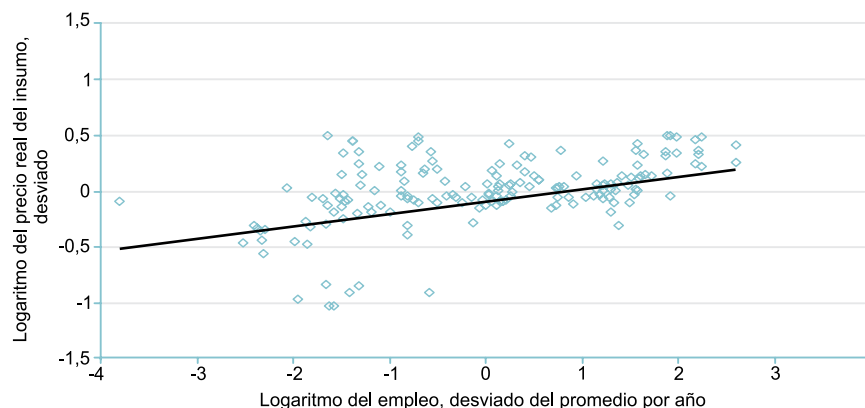
⁵ Este artículo está relacionado con artículos recientes que utilizaron información sobre valores unitarios en los datos de comercio internacional para argumentar que los productos importados desde países de origen más ricos son de más alta calidad (Schott, 2004; Hummels and Klenow, 2005). La ventaja del presente estudio es que podemos comparar precios de productos importados y domésticos, y hacerlo a nivel de establecimiento. Este artículo está relacionado también con varios artículos recientes que investigan la relación entre insumos importados y la productividad de los establecimientos: Schor (2004), Armiti & Konings (2007), Kasahara & Rodríguez (2008), Halpern, et al. (2006), y Muendler (2004). Ninguno de estos artículos tiene acceso a datos de valores unitarios de los insumos domésticos, cosa que limita la posibilidad de sacar conclusiones acerca de las diferencias de calidad.

Gráfico 2. Ejemplo: jabón en pasta para lavar 1982-2005

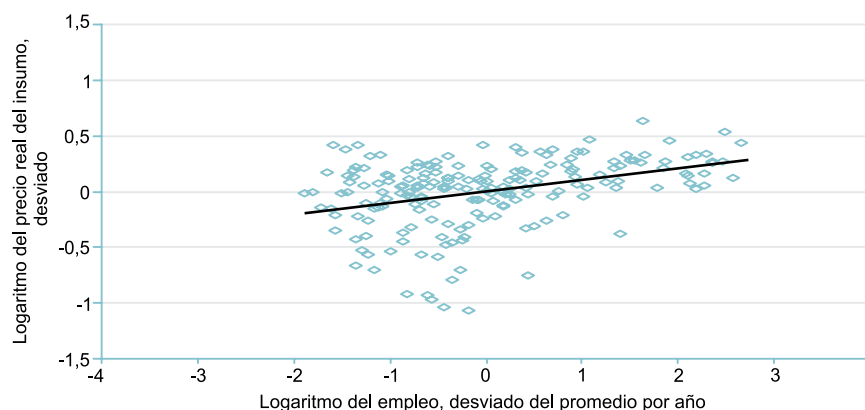
A. Precios del producto, jabón en pasta para lavar pendiente = 0,055, error estándar = 0,025



B. Precios de sebo fundido refinado pendiente = 0,110, error estándar = 0,038



C. Precios de sebo fundido no refinado pendiente = 0,103, error estándar = 0,039



Fuente: Kugler y Verhoogen (por publicar), usando datos de la Encuesta Anual Manufacturera

Verhoogen (por publicar); en estos casos, explicaremos cómo el modelo podría ser extendido para ser congruente con los padrones en los datos.

4. Resultados

Organizamos la discusión alrededor de cinco resultados. Con la excepción del primer resultado, que ya ha sido documentado con datos estadounidenses,⁶ los resultados no se han documentado para ningún otro país.

Resultado 1. Los importadores son más exitosos que los no importadores

Para documentar el resultado 1, empezamos con un resumen estadístico a nivel de establecimientos. La tabla 1 presenta promedios y desviaciones estándares de los promedios de varias variables, incluyendo una observación por año que un establecimiento aparece en la base de datos. Los no importadores (columna 1) son establecimientos que usan sólo insumos nacionales en el año dado; los importadores (columna 2) son establecimientos con al menos alguna importación de algún insumo en el año dado. Cabe recalcar que los importadores dedican una menor parte de sus gastos a insumos importados, 29% en promedio. En la tabla se observa que, en promedio, los importadores son más grandes, medidos por valor de producción o empleo; pagan salarios mayores a los obreros y a los empleados; producen productos en más categorías distintas y compran insumos en más categorías distintas. Se nota también que los importadores tienen una probabilidad más alta de

ser exportadores, aunque el porcentaje de ventas internacionales es bajo en ambos casos.

Es posible que las diferencias de promedios en la tabla 1 reflejen diferencias en la ubicación geográfica o en la composición sectorial o temporal de los importadores y no importadores, en vez de diferencias

inherentes entre los dos tipos de establecimientos. Para investigar esta posibilidad, pasamos en la tabla 2 a regresiones que captan de manera flexible las diferencias a través de industrias y regiones. En la parte A de la tabla, la variable dependiente es el logaritmo de valor total de producción. En la parte B, la variable dependiente es

Tabla 1. Estadísticas básicas

Variables	No importadores (1)	Importadores (2)	Todos (3)
Valor de producción	1,74 (0,03)	8,76 (0,15)	3,86 (0,05)
Empleo	45,42 (0,46)	142,06 (1,79)	75,51 (0,67)
Salario promedio	2,88 (0,01)	4,18 (0,02)	3,27 (0,01)
Salario promedio, empleados	3,92 (0,01)	5,91 (0,03)	4,53 (0,01)
Salario promedio, obreros	2,57 (0,01)	3,35 (0,01)	2,81 (0,01)
Número de categorías de productos	3,13 (0,02)	4,03 (0,04)	3,41 (0,02)
Número de categorías de insumos	9,00 (0,04)	15,9 (0,14)	11,08 (0,05)
Proporción exportador	0,07 (0,00)	0,31 (0,00)	0,14 (0,00)
Proporción de exportaciones en ventas totales	0,02 (0,00)	0,04 (0,00)	0,03 (0,00)
N (observaciones planta-año)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
N (plantas distintas)			7.089

Fuente: DANE, Encuesta Anual Manufacturera.

Notas:

Errores estándares entre paréntesis.

Los importadores son establecimientos con insumos internacionales mayores que cero.

La proporción importada es gastos en insumos internacionales como fracción de gastos totales en insumos.

La proporción exportada es ingresos por ventas internacionales como fracción de ventas totales.

El valor de producción es ventas totales más transferencias netas más aumentos en existencias, valorado a precio de venta en fábrica, medido en miles de millones de pesos de 1998.

Los salarios son anuales, medidos en millones de pesos de 1998.

La tasa de cambio promedio en 1998 fue 1.546 pesos/US\$1.

El número de categorías de productos o insumos se refiere al número de categorías distintas de productos o insumos en las cuales se reportaron totales mayores a cero.

El número de plantas distintas se refiere al número de plantas distintas que aparecen en cualquier año. No todos los establecimientos aparecen en todos los años; en promedio, aproximadamente 4.700 aparecen en un año dado.

⁶El resultado 1 ha sido documentado por Bernard, Jensen, Redding & Schott (2007).

el logaritmo promedio del salario anual. En la parte C, la variable dependiente es la productividad total de factores.⁷ La columna matriz incluye como variables independientes una variable indicativa de si el establecimiento era un importador y los efectos fijos del departamento y del sector del establecimiento. Las variables indicativas de departamento y sector captan toda la variación en las variables dependientes debida a la ubicación o el sector del establecimiento, así que el coeficiente sobre la variable *importador* se puede interpretar como la diferencia entre importadores y no importadores dentro de cada departamento y sector. Vemos en la columna 1 que los importadores tienen mayor valor de producción, pagan mayores salarios y son más productivos que los no importadores.

Cabe señalar que las comparaciones en la tabla 2 combinan dos tipos de variación: la variación a través de establecimientos dentro del mismo año y la variación dentro del mismo establecimiento a través del tiempo. En la tabla 3, mostramos regresiones utilizando sólo el segundo tipo de variación. Estas regresiones incluyen efectos fijos para cada establecimiento. Los efectos fijos captan toda la variación a través de establecimientos. El coeficiente de *importador* refleja la diferencia promedio entre un establecimiento en años en que no importa y *el mismo establecimiento* en años en que importa. Vemos que los coeficientes sobre *importador* son bastante más pequeños que los mismos coeficientes en la tabla 2. En el caso del valor de la producción y los salarios, son todavía positivos y

significativos. Sin embargo, el coeficiente de productividad ya no es estadísticamente distinto de cero. Este resultado sugiere que la diferencia de productividad entre importadores y no importadores en la tabla 2, parte C, se debe más a la autoselección (*self-selection*) de los esta-

blecimientos más productivos en el mercado de importaciones que a un efecto directo de importar sobre la productividad. Cabe recalcar, a pesar de ello, que los métodos estándares de calcular la productividad asumen que no hay diferencias en la calidad de productos o insumos

Tabla 2. Regresiones básicas a nivel de planta

Variables	Importadores (1)	No importadores (2)
Parte A. Variable dependiente: logaritmo de valor de producción		
Importador	1,357*** (0,04)	1,075*** (0,037)
Exportador		1,253*** -0,043
Parte B. Variable dependiente: logaritmo del salario promedio		
Importador	0,222*** (0,009)	0,175*** (0,008)
Exportador		0,207*** -0,011
Parte C. Variable dependiente: productividad total de factores		
Importador	0,168*** (0,018)	0,136*** (0,019)
Exportador		0,144*** (0,023)
Efectos industria y región	Y	Y
Efectos año	Y	Y
R ²	0,53	0,58
N (observaciones planta-año)	32697	32697
N (plantas distintas)	7089	7089

Fuente: DANE, Encuesta Anual Manufacturera.

*: significativo a nivel del 10%.

**: significativo a nivel del 5%.

***: significativo a nivel del 1%.

Notas:

El valor de producción es igual a ventas más transferencias netas más cambio neto de existencias.

La variable *importador* es igual a 1 si el establecimiento importó algún insumo; es igual a 0 si no importó ningún insumo.

Los errores están agrupados a nivel de establecimiento.

El salario promedio es el salario *anual* promedio por trabajador.

La *N* (observaciones planta-año) cuenta un establecimiento en cada año en que aparece.

La *N* (plantas distintas) cuenta un establecimiento sólo una vez, si aparece en algún año.

En la parte C, la *N* (observaciones planta-año) es 29.517 y la *N* (establecimientos distintos) es 6.605 porque la medida de activos fijos no se pudo calcular en todos los establecimientos por falta de datos. Las regresiones incluyen *dummies* a nivel de industrias de 5 dígitos y de regiones a nivel de departamentos.

Errores estándares entre paréntesis.

⁷ Siguiendo a Bernard & Jensen (1999), se calculó la productividad total de factores como los residuos de las regresiones del logaritmo de valor agregado contra el logaritmo de empleo y el logaritmo de activos fijos, separados por sector.

dentro un sector. Visto que nuestro argumento es que justamente existen estas diferencias, hay que tomar con precaución los resultados sobre productividad.⁸

¿Cómo se pueden explicar estas diferencias entre importadores y no importadores? En el modelo de Kugler y Verhoogen (por publicar) resumido anteriormente, una manera natural de acomodar el resultado 1 sería añadir un costo fijo de importar, ya sea a nivel de establecimiento o a nivel de insumo. Con este costo fijo, es de esperar que sólo los establecimientos más productivos dentro de cada industria entrarán en el mercado de importaciones. En tal caso, los establecimientos importadores serán más grandes y pagarán salarios mayores debido a su mayor productividad.

Resultado 2. Los importadores pagan precios mayores, en promedio, dentro de cada categoría de insumo

Las tablas 1 a 3 usan datos a nivel de establecimiento-año y no aprovechan la información de los precios de los insumos. Ahora pasamos a las relaciones entre importaciones y precios de insumos. La tabla 4 presenta regresiones de precios contra indicadores de importación. Los datos están a nivel de insumo-establecimiento-año; es decir, tenemos una observación para cada categoría de insumo usado en cada uno de los establecimientos por año. En la parte A de la tabla, la variable *importador (del insumo)* toma el valor 1 si el establecimiento importa una cantidad positiva del insumo correspondiente, y 0 en caso contrario. La variable dependiente es el logaritmo del precio promedio del insumo. Efectivamente este precio es el promedio del precio

de compras nacionales y del precio de compras internacionales (ponderado por el valor de dichas compras). Cabe señalar que todas las regresiones incluyen efectos fijos por insumo-año. Estos efectos fijos captan los efectos de diferencias de unidades de medida a través de productos. Son necesarios porque no tenemos una unidad de medida

común para comparar precios de insumos distintos. Efectivamente, cuando incluimos los efectos fijos para cada insumo-año, usamos sólo *precios relativos*, es decir, el precio pagado por un establecimiento comparado con los precios *del mismo insumo en el mismo año* pagados por otros establecimientos. Visto que trabajamos

Tabla 3. Regresiones a nivel de planta, con efectos fijos a nivel de planta

Variables	Importadores (1)	No importadores (2)
<i>Parte A. Variable dependiente: logaritmo del valor de producción</i>		
Importador	0,113*** (0,016)	0,108*** (0,016)
Exportador		0,164*** (0,017)
<i>Parte B. Variable dependiente: logaritmo del salario promedio</i>		
Importador	0,017** (0,007)	0,016** (0,007)
Exportador		0,026*** (0,008)
<i>Parte C. Variable dependiente: productividad total de factores</i>		
Importador	0,008 (0,021)	0,007 (0,021)
Exportador		0,044** (0,022)
Efectos planta	Y	Y
Efectos año	Y	Y
R ²	0,97	0,97
N (observaciones planta-año)	32697	32697
N (plantas distintas)	7.089	7.089

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera.

*: significativo a nivel del 10%.

**: significativo a nivel del 5%.

***: significativo a nivel del 1%.

Notas:

El valor de producción es igual a ventas más transferencias netas más cambio neto de existencias.

La variable *importador* es igual a 1 si el establecimiento importó algún insumo; es igual a 0 si no importó ningún insumo.

Los errores están agrupados a nivel de establecimiento.

El salario promedio es el salario *anual* promedio por trabajador.

La *N (observaciones planta-año)* cuenta un establecimiento en cada año en que aparece.

La *N (plantas distintas)* cuenta un establecimiento sólo una vez, si aparece en algún año.

En la parte C, *N (observaciones planta-año)* es 29,517 y *N (plantas distintas)* es 6,605 porque la medida de activos fijos no se pudo calcular en todos los establecimientos, por falta de datos.

Errores estándares entre paréntesis.

⁸ El artículo de Katayama, Lu & Tybout (2008) desarrolla este argumento en detalle.

con los logaritmos de los precios, estas diferencias relativas aproximan diferencias porcentuales.

En la columna 1, que incluye efectos fijos por industria y por departamento, vemos que los importadores pagan más que los no importadores por los insumos. En la columna 2, en vez de los efectos fijos por industria y región, se incluyen efectos fijos por establecimiento. Estos efectos fijos captan todas las diferencias a través de establecimientos. La variación que queda es variación a través del tiempo dentro de cada establecimiento y variación a través de los insumos dentro de cada establecimiento-año. De nuevo vemos que los importadores pagan más por los insumos, en promedio. En la columna 3, se incluyen efectos fijos para cada establecimiento-insumo. Estos captan la variación a través de insumos dentro de cada establecimiento. El coeficiente de importador se estima usando la variación de precios de cada producto a lo largo del tiempo dentro de cada establecimiento. En la columna 4, se incluyen efectos fijos para cada establecimiento-año. En esta regresión, el coeficiente de importador se estima usando la variación a través de insumos dentro de cada establecimiento-año. En ambas columnas, 3 y 4, vemos que las plantas pagan un precio promedio mayor cuando importan el insumo.

La parte B de la tabla 4 es similar a la parte A, pero usa otra definición de importador: *importador (de cualquier insumo)* toma el valor 1 si el establecimiento importa una cantidad positiva de cualquiera de los insumos, y 0 en caso contrario (es la definición de importador que se usó en las regresiones a nivel de establecimiento-año en las tablas 2 y 3.). En esta parte, no podemos incluir efectos fijos a nivel de planta-año porque captarían toda la variación que hay en la variable *importador (de cualquier insumo)*.

Los coeficientes sobre *importador (de cualquier insumo)* son positivos y significativos, indicando otra vez que los importadores pagan precios mayores en promedio. Es importante señalar que los coeficientes

son más pequeños que en la parte A. Esto indica que los importadores pagan precios mayores especialmente por los productos que importan, y no tanto por los productos que no importan.

Tabla 4. Regresiones a nivel de insumos: precios promedio en estatus de importación

Variables	Variable dependiente: logaritmo del precio real de insumo			
	Efectos fijos			
	Industria y departamento (1)	Establecimiento (2)	Establecimiento-insumo (3)	Establecimiento-año (4)
A. Importador definido con respecto al insumo específico				
Importador (del insumo)	0,197***	0,217***	0,089***	0,226***
	-0,013	-0,012	-0,011	-0,007
Efectos insumo-año	Y	Y	Y	Y
Efectos industria y región	Y	N	N	N
Efectos planta	N	Y	N	N
Efectos planta-insumo	N	N	Y	N
Efectos planta-año	N	N	N	Y
R ²	0,82	0,84	0,95	0,85
N (observaciones planta-insumo-año)	361.942	361.942	361.942	361.942
N (plantas distintas)	7.089	7.089	94.982	32.697
B. Importador definido con respecto a todos los insumos				
Importador (de cualquier insumo)	0,017**	0,017**	0,015***	
	-0,008	-0,008	-0,005	
Efectos insumo-año	Y	Y	Y	
Efectos industria y región	Y	N	N	
Efectos planta	N	Y	N	
Efectos planta-insumo	N	N	Y	
R ²	0,82	0,84	0,95	
N (observaciones planta-insumo-año)	361.942	361.942	361.942	
N (plantas distintas)	7.089	7.089	94.982	

Fuente: DANE, Encuesta Anual Manufacturera.

*: significativo a nivel 10%.

** : significativo a nivel 5%.

***: significativo a nivel 1%.

Notas:

La variable *importador del insumo* indica si el establecimiento importa el insumo específico, sobre el que se observa el precio en una observación dada.

La variable *importador (de cualquier insumo)* indica si el establecimiento importa algún insumo, incluso los insumos reportados en otras observaciones.

Las regresiones de la columna (1) incluyen *dummies* a nivel de industrias de 5 dígitos y de regiones a nivel de departamentos.

Los errores son robustos y siempre agrupados a nivel de plantas.

Las columnas 2 a 4 usan el comando *a2reg* en Stata, programado por Amine Ouazad, con 50 repeticiones de bootstrap con realizaciones a través de unidades (plantas).

En el contexto del modelo de Kugler y Verhoogen (por publicar), el resultado 2 sugiere no sólo que los importadores son más exitosos, como sugerimos más arriba, sino que además usan insumos de mayor calidad, en promedio.

Resultado 3. Los importadores pagan más por las variedades internacionales que por las variedades nacionales dentro de la misma categoría de insumo

Cabe señalar que los resultados anteriores no prueban que un establecimiento pague más por los insumos internacionales que por los insumos nacionales. El resultado 2 es consistente con la hipótesis de que los importadores paguen más que los no importadores por *ambos* tipos de insumos, nacional e internacional. Para investigar si los establecimientos pagan más por los insumos internacionales aprovechamos la información de la EAM de precio por origen.

Para el análisis de la tabla 5 creamos observaciones distintas según el origen del insumo: nacional o internacional. Corremos regresiones de logaritmo de precio de insumo contra un indicador de origen y varios conjuntos de efectos fijos. En las columnas 1 a 4 incluimos los mismos conjuntos de efectos fijos que en la tabla 4. En la columna 5, incluimos un conjunto de indicadores de planta-año-insumo. En esta regresión, la variación que queda se debe únicamente a diferencias de precios entre variedades importadas y nacionales *del mismo insumo en la misma planta en el mismo año*. Vemos que el coeficiente de la variable *origen internacional* es positivo y estadísticamente significativo.

Esto indica que el resultado 2 no se debe sólo a la selección de

Tabla 5. Regresiones a nivel de insumos: precios versus origen

Variables	Variable dependiente: logaritmo de precio real de insumo				
	Efectos fijos				
	Industria y departamento (1)	Establecimiento (2)	Establecimiento-insumo (3)	Establecimiento-año (4)	Planta-año-insumo (5)
Origen internacional	0,249***	0,265***	0,047***	0,194***	0,199**
	-0,013	-0,014	-0,009	-0,007	-0,086
Efectos insumo-año	Y	Y	Y	Y	Y
Efectos industria y región	Y	N	N	N	N
Efectos planta	N	Y	N	N	N
Efectos planta-insumo	N	N	Y	N	N
Efectos planta-año	N	N	N	Y	N
Efectos planta-año-insumo	N	N	N	N	Y
R ²	0,81	0,83	0,95	0,84	0,99
N (obs. planta-insumo-año-origen)	375.342	375.342	375.342	375.342	375.342
N (plantas distintas)	7.089	7.089	7.089	7.089	7.089

Fuente: DANE, Encuesta Anual Manufacturera.

*: significativo a nivel del 10%.

**: significativo a nivel del 5%.

***: significativo a nivel del 1%.

Notas:

Estas regresiones usan observaciones a nivel de planta-producto-año-origen, donde origen puede ser nacional o internacional.

La variable *origen internacional* es indicador del origen (0 = nacional, 1 = internacional).

Las regresiones de la columna (1) incluyen dummies a nivel de industrias de 5 dígitos y de regiones a nivel de departamentos. Los errores son robustos y siempre agrupados a nivel de plantas.

Las columnas 2 a 4 usan el comando *a2reg* en Stata, programado por Amine Ouazad, con 50 repeticiones de bootstrap con realizaciones a través de unidades (plantas).

las plantas más productivas en el mercado internacional: incluso en las mismas plantas, mismos años y mismos insumos, los precios de variedades internacionales son más altos.¹⁰

Resultado 4. Los importadores pagan más que los no importadores por los insumos nacionales

El resultado 3 no prueba que los insumos importados sean de más

alta calidad que los insumos nacionales. Es posible, por ejemplo, que los precios más altos de los insumos internacionales se deban a mayores costos de transporte. Para investigar esta posibilidad, nos fijamos en la relación entre los precios de los insumos *nacionales* y un indicador de si una planta es importadora o no. La idea es la siguiente: si las plantas más productivas importan insumos porque esos insumos son de más alta calidad, debería darse el caso que las mismas plantas compren insumos de más alta calidad que los no importadores también en el mercado nacional. La parte A de la tabla 6 presenta los resultados, usando las observaciones del precio doméstico y la variable *importador (del insumo)* de la tabla 4. Los coeficientes

¹⁰ Cabe recalcar que es posible que empresas compran materias primas importadas a comercializadoras establecidas en el país y reportan estas compras como insumos domésticos. Pero este comportamiento implicaría un sesgo hacia cero en la diferencia de precios entre insumos internacionales y nacionales. Esto implica que nuestras estimaciones representan un límite inferior de las diferencias de precios.

son pequeños en comparación con la parte A de la tabla 4, pero son positivos, significativos, y robustos. Estos coeficientes apoyan la tesis que propusimos más arriba: los importadores pagan relativamente más que los no importadores incluso por las variedades domésticas. Es difícil explicar este resultado sólo con diferencias de costos de transportación, sin referencia a diferencias de calidad.

Resultado 5. Dentro de los importadores, hay una correlación positiva entre los precios nacionales y los precios internacionales que pagan por los insumos

Notamos anteriormente que los importadores pagan más por las variedades importadas que por las variedades domésticas de un insumo dado (resultado 3). Si estas diferencias de precio reflejan diferencias de calidad, debería darse el caso que los importadores que compran variedades domésticas de más alta calidad son también los que compran variedades internacionales de más alta calidad. Es decir, esperaríamos una correlación positiva entre precios domésticos e internacionales dentro del conjunto de importadores. La parte B de la tabla 6 presenta regresiones del precio internacional contra el precio doméstico, utilizando datos de precios sólo de los establecimientos que compran variedades nacionales e internacionales en el mismo año, 13.400 observaciones en total. Los coeficientes sobre precio doméstico son positivos, significativos y robustos en todas las especificaciones. Significa que, dentro del conjunto de importadores, las plantas que pagan precios más altos por variedades domésticas pagan también más por las variedades importadas de los mismos insumos.

Tabla 6. Regresiones a nivel de insumos: precios promedios versus estatus de importación

Variables	Efectos fijos			
	Industria y departamento (1)	Establecimiento (2)	Establecimiento-insumo (3)	Establecimiento-año (4)
<i>A. Variable dependiente: logaritmo de precio real de insumos nacionales</i>				
Importador (del insumo)	0,031*	0,050***	0,026**	0,055***
	-0,017	-0,014	-0,012	-0,01
Efectos insumo-año	Y	Y	Y	Y
Efectos industria y región	Y	N	N	N
Efectos planta	N	Y	N	N
Efectos planta-insumo	N	N	Y	N
Efectos planta-año	N	N	N	Y
R2	0,83	0,84	0,95	0,85
N (observaciones planta-insumo-año)	334.451	334.451	334.451	334.451
N (plantas distintas)	7.076	7.076	7.076	7.076
<i>B. Variable dependiente: logaritmo de precio real de insumos internacionales</i>				
Logaritmo del precio doméstico real	0,478***	0,435***	0,250***	0,451***
	-0,025	-0,024	-0,018	-0,027
Efectos insumo-año	Y	Y	Y	Y
Efectos industria y región	Y	N	N	N
Efectos planta	N	Y	N	N
Efectos planta-insumo	N	N	Y	N
Efectos planta-año	N	N	N	Y
R2	0,89	0,92	0,97	0,95
N (observaciones planta-insumo-año)	13.400	13.400	13.400	13.400
N (plantas distintas)	1.526	1.526	1.526	1.526

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera.

*: significativo a nivel del 10%,

** : significativo a nivel del 5%,

***: significativo a nivel del 1%.

Notas:

Las regresiones de la columna (1) incluyen *dummies* a nivel de industrias de 5 dígitos y de regiones a nivel de departamentos.

Los errores son robustos y siempre agrupados a nivel de plantas.

Las columnas 2 a 4 usan el comando *a2reg* en Stata, programado por Amine Ouazad, con 50 repeticiones de bootstrap con realizaciones a través de unidades (plantas).

Conclusiones

En este artículo hemos presentado cinco resultados que, combinados con los resultados en Kugler y Verhoogen (por publicar), nos permiten tener confianza en el hecho de que la calidad de los insumos tiene un papel importante. Los resultados 1 y 2 son consistentes con la idea de que las plantas relativamente más productivas son las que compran en el mercado internacional y usan insumos de más alta calidad. El resultado 3 tal vez sea el más destacable: los precios de variedades importadas son más altos que los de variedades domésticas, incluso dentro de la misma categoría de insumo en la misma planta en el mismo año. Finalmente hemos mostrado que

los importadores pagan precios más altos que los no importadores por las variedades *domésticas* que compran (resultado 4), y que hay una correlación positiva entre precios nacionales e internacionales dentro del conjunto de importadores (resultado 5), reforzando la conclusión de que las diferencias de calidad entre variedades nacionales e internacionales son la explicación más convincente de los patrones observados en los datos.

De manera natural, obtenemos que el conjunto de resultados es consistente con modelos de heterogeneidad en la calidad de los insumos usados por distintas

plantas. Reconecemos que no podemos observar directamente la calidad de los insumos en los datos, y uno podría tener algunas dudas válidas de las inferencias indirectas usando los precios que aquí presentamos. Sin embargo parece sumamente difícil entender dichos resultados con modelos alternativos. La buena relación entre los resultados empíricos de este artículo y el modelo teórico desarrollado en Kugler y Verhoogen (por publicar) nos refuerza la confianza en el hecho de que las diferencias de calidad deben estar desempeñando un papel importante, al menos en el contexto de un país en vías de desarrollo como Colombia.

Bibliografía

- Amiti, M., & Konings, J. (2007). *Trade Liberalization, Intermediate Inputs, and Productivity: Evidence from Indonesia*. En: *American Economic Review*, vol. 97, núm. 5, pp. 1611-1638.
- Bernard, A. B. & J. Bradford Jensen. (Febrero de 1999). *Exceptional Exporter Performance: Cause, Effect, or Both?* En: *Journal of International Economics*, núm. 47, pp. 1-25.
- Bernard, A. B., Redding, S. J., & Schott, P. K. (2007). *Firms in International Trade*. En: *Journal of Economic Perspectives*, vol. 21, núm. 3, pp. 105-130.
- Ethier, W. J. (1979). *Internationally Decreasing Costs and World Trade*. En: *Journal of International Economics*, núm. 9, pp. 1-24.
- . (1982). *National and International Returns to Scale in the Modern Theory of International Trade*. En: *American Economic Review*, vol. 3, núm. 72, pp. 389-405.
- Halpern, László, Miklós Koren, & Szeidl, A. (2006). *Imports and Productivity*. Unpublished paper, Institute of Economics, Hungarian Academy of Sciences.
- Hummels, D., & Klenow, P. J. (2005). *The Variety and Quality of a Nation's Exports*. En: *American Economic Review*, vol. 95, núm. 3, pp. 704-723.
- Kasahara, H., & Beverly Lapham. (2007). *Productivity and the Decision to Import and Export: Theory and Evidence*. Unpublished paper, Queen's University.
- Kasahara, & Joel Rodrigue. (2008). *Does the Use of Imported Intermediates Increase Productivity? Plant-Level Evidence*. En: *Journal of Development Economics*, vol. 87, núm. 1, pp. 106-118.
- Katayama, H., Shihua L., & Tybout, J. R. (2008). *Firm-Level Productivity Studies: Illusions and a Solution*. En: *International Journal of Industrial Organization*.
- Krugman, P. (Noviembre de 1979). *Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade*. En: *Journal of International Economics*, núm. 9, pp. 469-479.
- Kugler, Maurice, & Eric Verhoogen. (2009). *Plants and Imported Inputs: New Facts and an Interpretation*. En: *American Economic Review Papers and Proceedings*, vol. 99, núm. 2, pp. 501-507.
- . (s. f.). *Prices, Plant Size and Product Quality*. Próximo a publicar En: *Review of Economic Studies*.
- Melitz, M. J. (Noviembre de 2003). *The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity*. En: *Econometrica*, vol. 71, núm. 6, pp. 1695-1725.
- Morawetz, D. (1981). *Why the Emperor's New Clothes Are Not Made in Colombia: A Case Study in Latin American and East Asian Manufactured Exports*. New York: Oxford University Press for the World Bank.
- Muendler, M. A. (2004). *Trade, Technology, and Productivity: A Study of Brazilian Manufacturers, 1986-1998*. Unpublished paper, UCSD.
- Schor, A. (2004). *Heterogeneous Productivity Response to Tariff Reduction: Evidence from Brazilian Manufacturing Firms*. En: *Journal of Development Economics*, vol. 75, núm. 2, pp. 373-396.
- Schott, P. (Mayo de 2004). *Across-Product versus Within-Product Specialization in International Trade*. En: *Quarterly Journal of Economics*, vol. 119, núm. 2, pp. 647-678.
- Sutton, J. (1991). *Sunk Costs and Market Structure: Price Competition, Advertising, and the Evolution of Concentration*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- . (1998). *Technology and Market Structure: Theory and History*. Cambridge Mass.: MIT Press.