

SOBRE LA EXISTENCIA Y PERSISTENCIA DE LA DISPERSIÓN DE PRECIOS*

XULIA GONZÁLEZ
VÍCTOR SEARA VILLAR
Universidad de Vigo

El objetivo de este trabajo es aportar evidencia empírica sobre la dispersión de precios en productos consumo frecuente. Para ello, analizamos la dinámica de los precios de una cesta de bienes que los supermercados venden a través de su canal online. Los resultados obtenidos confirman la existencia de dispersión de precios, aunque la importancia de la misma difiere según el tipo de producto. Además, se obtiene evidencia de la existencia de dispersión temporal de precios, tal y como predice el modelo de Varian (1980). Los supermercados modifican su posición en el ranking de precios de forma significativa al cabo de tan solo tres semanas. Este hecho sin duda incrementa los costes de búsqueda de los consumidores.

Palabras clave: dispersión de precios, mercado online, supermercados.

Clasificación JEL: D4, D83, L11, L66.

Bajo los supuestos de competencia perfecta, cuando las empresas y consumidores son idénticos y están perfectamente informados, la teoría económica predice que cualquier empresa que eleve su precio por encima del precio competitivo perderá todos sus clientes. Sin embargo, es frecuente encontrar productos idénticos que son vendidos a diferentes precios en un mismo mercado. Es decir, la dispersión de precios es una característica observable en numerosos mercados.

Para que la dispersión de precios exista debe haber cierta heterogeneidad entre consumidores/establecimientos o bien costes de búsqueda positivos como consecuencia de problemas de información. A partir del trabajo de Stigler (1961), la literatura económica ha reconocido el papel de la información imperfecta para explicar la dispersión de precios como un equilibrio. Obtener información de precios es costoso para los consumidores, de manera que algunos incurrirán en estos costes de búsqueda para comprar el producto más barato y otros no. En aquellos mercados en los que ocurra, algunas empresas podrán fijar precios más altos que otras¹.

(*) Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de Jose García-Louzao, Daniel Miles y de un evaluador anónimo, así como la ayuda recibida de los proyectos EM2013/013 y ECO2015/69334.

(1) Los modelos de Salop y Stiglitz (1977) y Varian (1980) son buenos ejemplos de este resultado.

El objetivo de este trabajo es aportar evidencia empírica sobre la existencia y la persistencia de la dispersión de precios en productos de consumo frecuente. Para ello, analizamos la dinámica de los precios de una cesta de bienes que los supermercados venden a través de su canal online. Por una parte, se analiza la existencia de la dispersión de precios, es decir, si las empresas fijan el mismo precio para productos idénticos en el mercado local analizado y, por otra parte, se contrasta la existencia de dispersión temporal de precios tal y como predice el trabajo de Varian (1980). Para ello, se estudia si la posición de las empresas en la distribución de precios (rankings) es estable o si, por el contrario, cambia a lo largo del tiempo.

Si la dispersión de precios observada fuese debida a la heterogeneidad de los supermercados, esperaríamos que el ranking de precios permaneciera constante, en la medida en que las características de los supermercados lo fuesen. Por el contrario, si estas empresas utilizan los cambios de precios (ofertas) como mecanismo para hacer más costosa la búsqueda de información por parte de los consumidores, tal y como predice el modelo de Varian (1980), observaríamos que el ranking de precios cambia con el tiempo. Es decir, la dispersión temporal de precios sería una evidencia de la importancia de la información imperfecta y de los costes de búsqueda. Aunque ambas explicaciones no son excluyentes, sino al contrario, tal y como afirma Stigler (1961): "...a portion of the observed dispersion is presumably attributable to such [product] differences. But it would be metaphysical, and fruitless, to assert that all dispersion is due to heterogeneity".

Para llevar a cabo este análisis, se construye una base de datos única con los precios de los productos de una cesta de desayuno (con varias marcas de leche, cereales, cacao y café). Los precios se han recogido semanalmente de las propias webs de los supermercados que ofrecen el servicio de compra online en la ciudad de Vigo: Alcampo, Carrefour, El Corte Inglés, Eroski, Froiz, Gadis y Mercadona². Los precios fueron recogidos el mismo día de la semana (el miércoles) cada semana desde el día 26 de septiembre del 2012 hasta el día 3 de abril del 2013 (es decir, durante 28 semanas). A excepción de Alcampo que introduce su servicio de venta por Internet en esta ciudad en la semana 16.

Esta base de datos cuenta con la ventaja de proporcionar de forma simultánea los precios que efectivamente pagan los consumidores por el mismo producto en todos los supermercados que venden por Internet en un mismo mercado geográfico. Además, permitirá analizar el efecto que sobre la dispersión tiene la entrada de un competidor (Alcampo).

Los resultados obtenidos confirman la existencia de dispersión de precios, aunque ésta difiere según el tipo de producto. Los productos más homogéneos y adquiridos con mayor frecuencia presentan menor dispersión de precios. Además, se comprueba que sí existe movilidad dentro de la distribución de precios: los super-

(2) Aunque los datos se recaban en una única ciudad, los resultados podrían resultar más generales. De hecho, se ha realizado una comprobación de precios de un total de 12 productos entre las ciudades de Vigo y Barcelona el 4 de noviembre de 2013 y los precios de la mayoría de los supermercados no sufre variaciones, a excepción de Alcampo en la que de los 12 productos comparados solo dos tenían el mismo precio. Otra diferencia entre localidades es la disponibilidad de productos, especialmente cuando se trata de marcas locales (como la leche Larsa, por ejemplo, que no está disponible en Barcelona pero si en Vigo).

mercados no mantienen la misma posición en el ranking de precios a lo largo del tiempo. Nuestros resultados sugieren que un consumidor perfectamente informado en una semana t dejaría de estarlo tan sólo tres semanas más tarde, pues en este período la distribución en los rankings de precios se habría modificado considerablemente. La entrada de Alcampo en el servicio online incrementa la dispersión de precios en la mayoría de los productos, aunque este incremento es significativo solamente en una de las categorías de productos analizadas.

El trabajo se organiza de la siguiente forma: las secciones 2 y 3 resumen los principales argumentos teóricos que justifican la dispersión de precios y los resultados de una selección de estudios empíricos sobre dispersión de precios; la sección 4 describe la base de datos; las secciones 5 y 6 detallan las medidas empleadas y las evidencias obtenidas sobre la existencia y la persistencia de la dispersión de precios. Por último, la sección 7 recoge las conclusiones del trabajo.

1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA DE LA DISPERSIÓN DE PRECIOS

La dispersión de precios es una situación en la que empresas de un mismo mercado venden simultáneamente un mismo producto a distinto precio [Hopkins (2008)]³. Para que ocurra debe existir alguna heterogeneidad entre empresas o entre consumidores o bien información imperfecta sobre los precios [Stigler (1961); Salop y Stiglitz (1982)].

Un mismo producto vendido en distintos supermercados es un producto diferenciado en la medida en que el bien incorpora las características del establecimiento. Una de ellas, como apunta el modelo de Hotelling, es la localización⁴: es muy probable que existan consumidores que no se desplacen para comprar, si no que compren en el supermercado más próximo. Por otra parte, los establecimientos también difieren en el servicio que ofrecen (variedad, atención al cliente, etc.), lo que puede ser repercutido en los precios, ya que también es muy probable que existan consumidores dispuestos a pagar un sobreprecio por estos servicios adicionales. No obstante, es de esperar que estas diferencias entre establecimientos influyan en menor medida en la elección de un consumidor que compra por Internet. Factores diferenciadores como la localización o el servicio al cliente, por ejemplo, pierden importancia con Internet (aunque otros, como el diseño de la web, ganarían importancia). Por tanto, la diferenciación de producto podría explicar en menor medida la dispersión de precios en los productos que son vendidos a través de Internet.

Otra razón ampliamente estudiada para explicar la dispersión de precios son los problemas de información que afrontan los consumidores. La idea es que puede existir dispersión de precios entre productos homogéneos como consecuencia de información imperfecta o de costes de búsqueda aun cuando los productos sean idénticos. A partir del trabajo de Stigler (1961), el primero que analiza el papel de la información en la determinación de los precios de mercado, se han publicado numerosos modelos teóri-

(3) Por tanto, la dispersión de precios se distingue de la discriminación de precios en que esta se da cuando las empresas venden un mismo producto a distinto precio a diferentes consumidores.

(4) En los modelos clásicos de diferenciación de producto de Hotelling (1929) o de Chamberlin (1933), los productos sólo difieren en su localización.

cos que racionalizan la dispersión de precios como un equilibrio en base a los problemas de información y a los costes de búsqueda que afrontan los consumidores.

Esos trabajos teóricos que explican la dispersión de precios podrían clasificarse, de manera muy amplia, en dos grupos: aquellos que asumen que los consumidores incurren en un coste cada vez que obtienen información sobre un precio o modelos de búsqueda [véase el survey de Baye *et al.* (2005)] y aquellos que consideran que los consumidores acceden a la información a través de una lista o de una página web de comparación de precios, existiendo un grupo de consumidores que adquieren esta información y otros no.

Un buen ejemplo de este segundo tipo de modelos es el de Salop y Stiglitz (1977), en el que se considera un mercado con dos tipos de consumidores: los informados, que conocen completamente la distribución de precios, y los desinformados, que no saben nada de la distribución de precios⁵, de modo que los informados siempre eligen un vendedor con precios bajos y los desinformados siempre eligen un vendedor al azar⁶. Considera también que las empresas no se enfrentan a problemas de información (en concreto, las empresas conocen el número de consumidores informados y de consumidores desinformados, una información necesaria para predecir su demanda). En equilibrio, este mercado exhibe dispersión de precios: una fracción de las empresas vende al precio competitivo y la otra fracción vende a un precio mayor (aunque la clientela de esta última consiste sólo en consumidores desinformados).

Sin embargo, Varian (1980) considera que la persistencia de esta situación es poco probable: si algunas empresas siempre fijan precios más bajos, los consumidores desinformados podrán aprender a partir de la experiencia cuáles son esas empresas y, a la larga, sólo comprarán en ellas, con lo que la dispersión de precios desaparecerá con el tiempo. El modelo de Varian (1980) considera un mercado con consumidores informados y consumidores desinformados donde cada empresa tiene una función de densidad que indica la probabilidad con la que fija cada precio. Representa, por tanto, un contexto dinámico, en el que en cada período cada empresa elige aleatoriamente un precio de acuerdo con su función de densidad. De esta forma, las empresas fijarán precios distintos en cada período, dificultando el aprendizaje de los consumidores.

Varian denomina a esto dispersión temporal de precios, situación que define como aquella en la que varias empresas ofrecen un artículo idéntico a precios diferentes que fluctúan intencionadamente con el tiempo. Debido a estas fluctuaciones intencionadas, los consumidores no pueden aprender de la experiencia sobre qué empresa fija los precios más bajos, así que es de esperar que la dispersión de precios persista en el tiempo⁷.

(5) Para Salop y Stiglitz, los consumidores sólo difieren en el coste que les supone estar informados. En su caso, existe un periódico que publica toda la información necesaria, así que el coste de estar informado vendrá dado por el coste del periódico más el coste del tiempo dedicado a su lectura y del tiempo necesario para procesar la información. Evidentemente, este coste debe ser menor para los consumidores informados.

(6) Existen otros trabajos que distinguen entre consumidores *loyal* y *shoppers*. Los primeros son “leales” a una empresa y le compran aunque no tenga el precio más bajo, mientras que los segundos son los consumidores que siempre compran el producto más barato [Rosenthal (1980)].

(7) Este sería el argumento que explicaría las continuas ofertas con las que se encuentra el consumidor cuando hace la compra en el supermercado.

De todas formas, el crecimiento explosivo de Internet⁸ prometía una nueva era de mercados más competitivos, pues el mercado online posee algunas características que podrían estimular la competencia y eliminar o reducir la dispersión de precios. Quizá la más importante es que Internet reduce los costes de búsqueda de los consumidores (un ejemplo son las webs que permiten comparar precios, ofreciendo una lista ordenada con los precios de decenas de empresas). Con un acceso más fácil a la información sobre precios y productos, los consumidores podrían encontrar más fácilmente los precios más bajos, lo que debería provocar un aumento de la competencia entre las empresas.

Por otra parte, la experiencia indica que los costes fijos y los costes de menú son menores para las empresas que venden sus productos a través de Internet⁹. Además, Internet elimina varias dimensiones para la diferenciación del producto. La más clara es la geográfica: es de esperar que la localización geográfica de un establecimiento no influya en la elección de un consumidor que realiza sus compras por Internet.

Por tanto, sería de esperar que el mercado online fuera más competitivo: menores costes fijos, menores costes de menú, menor diferenciación del producto y menores costes de búsqueda deberían dar lugar a una competencia más dura y, en particular, a una menor dispersión de precios. Sin embargo la evidencia empírica existente no confirma este resultado: distintos trabajos han puesto de manifiesto la existencia y la persistencia de la dispersión de precios en los mercados online [Baye *et al.* (2004 a y 2004 b)]. La variación de los precios sería, en esos casos, una estrategia de las empresas dirigida a aumentar los costes de búsqueda y dificultar el aprendizaje de los consumidores¹⁰.

2. EVIDENCIA EMPÍRICA DE LA DISPERSIÓN DE PRECIOS

Existen numerosos estudios empíricos que analizan la dispersión de precios. Estos trabajos pueden clasificarse, atendiendo a la fuente de datos que utilizan, en tres grandes categorías. En primer lugar, los trabajos que obtienen los datos a partir de los de precios de transacciones realizadas en los establecimientos minoristas (gasolineras, supermercados, agencias de viajes...). En segundo lugar, los trabajos que utilizan los datos de precios recogidos para elaborar los índices de precios al consumo (IPC) o industriales (IPI). Algunos de estos trabajos tienen como objetivo el estudio de las rigideces de precios, analizando la frecuencia con la que éstos varían

(8) Ese crecimiento explosivo se refleja en las ventas del comercio electrónico: según informa la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, en el primer trimestre del año 2005 fueron de 314'5 millones de €, mientras que en el primer trimestre del año 2012 fueron de 2425'6 millones de € (lo que supone un incremento superior al 670%).

(9) Sobre los costes fijos, un ejemplo es que Wal-Mart necesitó construir 276 locales para alcanzar los 1000 millones de \$ en ventas mientras que Amazon sólo necesitó construir 6 locales para alcanzar los 3000 millones de \$ en ventas [Ellison y Ellison (2005)]. Y sobre los costes de menú, un ejemplo es la auténtica guerra de precios online que se desata en EEUU en Acción de Gracias, con cambios diarios en los precios [Clifford (2012)].

(10) El trabajo de Levy *et al.* (1997) pone de manifiesto lo siguiente: "changing prices frequently can make it more difficult for customers to compare prices of branded items across supermarkets because of higher search costs".

[véase, por ejemplo, el survey de Klenow y Malin (2010)], mientras que otros utilizan este tipo de datos para analizar la dispersión de precios [véase, por ejemplo, Lach (2002)]. En cualquier caso, la frecuencia con la que disponen de datos es mensual. Por último, el crecimiento de Internet ha dado acceso a nuevas fuentes de datos que cuentan con muchas ventajas para el trabajo microeconómico [Edelman (2012); Cavallo (2012)]. Así, en los últimos años, ha aumentado considerablemente el número de trabajos que obtienen datos de Internet, directamente de las páginas web o utilizando páginas de comparación de precios, como los trabajos de Baye *et al.* (2004 a y 2004 b), el de Ellison y Ellison (2008) o el de Cavallo (2012). En algunos trabajos se combinan datos del mercado online y del tradicional con el objetivo de comparar los precios de un mismo producto en ambos mercados, como ocurre en el trabajo de Orlov (2011), y también se han hecho estudios de los patrones de consumo en ambos mercados, como en el reciente trabajo de Pozzi (2012).

Los trabajos empíricos sobre dispersión de precios también pueden clasificarse en función del producto examinado. Existen estudios centrados en una única categoría de producto, como, por ejemplo, zumo de naranja [Berck *et al.* (2008)], gasolina [Barron *et al.* (2004); Chandra y Tappata (2011)], libros y/o CDs [Brynjolfsson y Smith (2000)], recambios para coches [Delgado y Waterson (2003)], productos electrónicos e informáticos [Baye *et al.* (2004 a y 2004 b); Ellison y Ellison (2008)] o billetes de avión [Orlov (2011); Bachis y Piga (2011)]. Otros trabajos comparan la dispersión de precios entre distintos productos con el objetivo de estudiar las fuentes de la dispersión de precios. Por ejemplo, Lach (2002) compara la dispersión de precios entre bienes con distintos niveles de precios y Sorensen (2000) compara productos con distinta frecuencia de compra. Zhao (2006) llega a analizar la dispersión de precios en un conjunto de 23 categorías de productos vendidos en 6 supermercados en un área de Chicago.

Todos esos trabajos obtienen algunas conclusiones coincidentes: la dispersión de precios existe y persiste en el tiempo, tanto en el mercado online como en el tradicional y en mayor o menor grado en todos los productos. Sin embargo, las conclusiones divergen en la magnitud de la dispersión de precios, ya que esta depende del tipo de producto y del mercado, así como de otras características que tienen que ver con la frecuencia de compra o los costes de búsqueda.

El trabajo de Lach (2002) analiza la existencia, las características y la persistencia en el tiempo de la dispersión de precios. Su análisis utiliza un conjunto de datos construido con precios obtenidos de una muestra de tiendas por el *Central Bureau of Statistics* de Israel, que una vez al mes toma los precios de una lista de productos y los utiliza para calcular el IPC. Su análisis se centra en cuatro productos para los que tiene un número relativamente grande de observaciones: tres bienes de alimentación (harina, café y pollo congelado) y un bien duradero (nevera), cuyas series temporales son de 48 meses. Los resultados de Lach son los siguientes: en primer lugar, los precios presentan una dispersión sustancial que difiere de manera importante según el precio del bien, disminuyendo la dispersión conforme aumenta el precio del bien¹¹; en segundo lugar, la dispersión de precios permanece

(11) Este resultado es consistente con el supuesto de que la búsqueda del precio más bajo es más valiosa para los productos más caros: la importancia de los costes de búsqueda disminuye conforme aumenta el precio medio del bien (pues en relación al precio son más pequeños), así que se realizarán

tras controlar la heterogeneidad que los productos absorben de los establecimientos; y en tercer lugar, la movilidad dentro de la distribución es significativa (por tanto, los consumidores no pueden aprender de la experiencia sobre qué tienda tiene precios persistentemente más bajos, tal como argumentaba Varian).

Sorensen (2000) analiza la forma en la que la frecuencia de compra de un medicamento afecta a su precio. Su análisis utiliza un conjunto de datos construido con los precios de los medicamentos más vendidos en el estado de Nueva York (EEUU), que obtiene de las farmacias de dos pequeñas ciudades de ese mismo estado. Los resultados de Sorensen son similares a los de Lach: en primer lugar, los precios presentan una dispersión sustancial que difiere de manera importante según la frecuencia de compra, disminuyendo la dispersión conforme aumenta la frecuencia de compra¹²; y en segundo lugar, la dispersión de precios también permanece aquí tras controlar la heterogeneidad que los medicamentos absorben de las farmacias.

Los trabajos de Lewis (2008) y Chandra y Tappata (2009) estudian la dispersión de precios de la gasolina en EEUU, centrando su atención en el papel que juegan la competencia y los costes de búsqueda de los consumidores. El primero de ellos obtiene que la dispersión de precios persiste una vez controladas las diferencias entre gasolineras. El segundo muestra que los rankings de precios de un mismo mercado varían de forma significativa en el tiempo y que la dispersión de precios aumenta con el número de empresas en el mercado y con los costes de búsqueda de los consumidores.

Por tanto, la información de los consumidores, el número de oferentes en el mercado o el precio del bien son factores clave a la hora de explicar la amplitud de la dispersión de los precios y de su persistencia en el tiempo.

El grado de dispersión de precios en el mercado online y su comparación con el de los mercados tradicionales también ocupa un buen número de trabajos. Entre los estudios que existen sobre este tema, podríamos destacar los de Baye *et al.* (2004a y 2004b). Ambos trabajos analizan la existencia, las características y la persistencia en el tiempo de la dispersión de precios en Internet. Sus análisis utilizan un conjunto de datos construido con los precios de los productos electrónicos más populares en *Shopper.com* (una web de comparación de precios), que obtienen de esa misma web durante 8 meses. Los resultados de Baye *et al.* son los siguientes: en primer lugar, los precios presentan una dispersión sustancial que difiere de manera importante según el número de empresas, disminuyendo la dispersión conforme aumenta el número de empresas; y en segundo lugar, las empresas incurren en impredecibles reducciones de precios de escasa duración como estrategia para evitar la competencia en precios.

más comparaciones de precios para los productos más caros. El resultado es que, con el tiempo, los consumidores deberían estar informados sobre esos productos, de modo que las tiendas tendrían que exhibir una dispersión de precios mínima [Lach (2002)].

(12) Este resultado es consistente con el supuesto de que la búsqueda del precio más bajo es más valiosa para los productos de compra más frecuente: la importancia de los costes de búsqueda disminuye conforme aumenta el número medio de veces que se compra un bien (pues en relación al gasto total son más pequeños), así que se realizarán más comparaciones de precios para productos de compra más frecuente. El resultado es que, con el tiempo, los consumidores deberían estar informados sobre esos productos, de modo que las tiendas tendrían que exhibir una dispersión de precios mínima [Sorensen (2000)].

El trabajo de Brynjolfsson y Smith (2000) compara los precios de libros y CDs en Internet y en los puntos de venta tradicionales. Su análisis utiliza un conjunto de datos construido con los precios de veinte libros y veinte CDs (elegidos aleatoriamente entre los más populares) que obtienen de 41 tiendas (entre tiendas online, tradicionales e híbridas, que son aquellas tiendas tradicionales con presencia en Internet) durante 15 meses. Los resultados de Brynjolfsson y Smith son los siguientes: en primer lugar, las tiendas online tienden a ser más baratas (entre un 9% y un 16%); en segundo lugar, los precios presentan una dispersión sustancial, mostrando las tiendas online niveles de dispersión de precios similares a los de las tiendas tradicionales; y en tercer lugar, los pequeños ajustes de precios son 100 veces más frecuentes en las tiendas online (lo que podría ser debido a los menores costes de menú de Internet).

Finalmente, el trabajo de Ellison y Ellison (2009) analiza la dispersión de precios e identifica estrategias que adoptan las empresas en Internet para aumentar los costes de búsqueda de los consumidores (situación a la que llaman *ofuscación*). Utilizando datos de una web de comparación de precios de productos electrónicos, identifican estrategias de empresas que ofrecen un producto de muy baja calidad a un precio muy bajo para aparecer en las primeras posiciones del ranking de precios, pero luego sugieren a los consumidores elementos adicionales (*add-ons*) que incrementan el precio y la calidad del producto, de manera que el precio que finalmente paga el consumidor es significativamente mayor al anunciado inicialmente. Los cambios frecuentes de los precios de los productos podrían considerarse también una estrategia de *ofuscación*, ya que aumenta los costes de búsqueda del precio más bajo.

3. BASE DE DATOS

Para llevar a cabo el análisis, hemos construido una base de datos con los precios de 21 productos que se incluirían en una cesta de desayuno (con varias marcas de leche¹³, cereales, cacao y café). Los precios se han recogido semanalmente de las propias webs de los supermercados que ofrecen el servicio de compra online en la ciudad de Vigo: Alcampo¹⁴, Carrefour, El Corte Inglés, Eroski, Froiz, Gadis y Mercadona.

La lista de productos aparece recogida en el cuadro 1, en el cual se muestra el número de supermercados en los que se oferta cada uno y el número de observaciones de precios disponibles, así como varios estadísticos del precio de cada producto. La elección de estas categorías de producto responde a la idea de productos de consumo frecuente, y el criterio para la elección de los productos/marcas dentro de cada una de esas categorías ha sido el de su disponibilidad en el mayor número de supermercados¹⁵.

La definición de los productos es lo más precisa posible e incluye el nombre, la marca y el peso/volumen para asegurar que el precio se refiere al mismo producto en todos los supermercados. Por ejemplo, se ha seleccionado un producto etiquetado

(13) La categoría leche se refiere a leche semidesnatada, ya que es la variedad más consumida.

(14) El supermercado Alcampo se ha incluido en el estudio en la semana 16, ya que su servicio de compra online no estuvo operativo en Vigo hasta ese momento.

(15) Aunque, como se puede comprobar en la columna 2 del cuadro 1, no todos los productos están disponibles en todos los supermercados todas las semanas.

Cuadro 1: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS POR PRODUCTOS

	N. obs.	N. super. (mín, máx)	Precio Medio	Precio máx.	Precio mín.	Coef. Var.	Desv. Stand
LECHE							
	873						
1. Asturiana (1'5 l.)	158	(5,6)	1,366	1,39	1,29	0,029	0,040***
2. Asturiana (1 l.)	124	(4,5)	0,855	0,88	0,79	0,031	0,027***
3. Kaiku (1 l.)	136	(4,5)	1,419	1,49	1,33	0,036	0,051
4. Larsa (1 l.)	151	(4,6)	0,811	0,84	0,74	0,034	0,027
5. Pascual (1 l.)	152	(5,6)	0,929	0,96	0,83	0,028	0,026***
6. Marca blanca (1.)	152	(5,6)	0,560	0,62	0,53	0,034	0,019
CEREALES							
	850						
7. Corn Flakes (500gr.)	168	(6,6)	1,985	2,05	1,29	0,040	0,080***
8. Choco Krispies (500 gr.)	100	(3,5)	2,863	3,25	1,85	0,109	0,312**
9. Miel Pops (375 gr.)	112	(4,4)	2,613	2,99	1,89	0,118	0,307
10. Special K (500 gr.)	148	(3,6)	2,808	3,12	1,81	0,108	0,303
11. Chocapic (500 gr.)	61	(2,3)	2,924	3,5	1,89	0,189	0,524
12. Cheerios (375 gr.)	151	(5,6)	2,422	2,85	1,59	0,105	0,253
13. Fitness (500 gr.)	110	(3,4)	3,238	3,5	1,94	0,085	0,275***
CACAO							
	627						
14. Cola Cao (800 gr.)	152	(5,6)	4,915	5,04	4,49	0,027	0,135***
15. Cola Cao (3 kgr.)	152	(5,6)	15,22	15,61	14,55	0,025	0,385***
16. Nesquik (800 gr.)	149	(5,6)	3,958	4,86	2,54	0,110	0,433
17. Nesquik (3 kgr.)	174	(5,7)	13,448	14,49	9,99	0,075	1,004**
CAFÉ							
	540						
18. Nescafé (200 gr.)	180	(6,7)	5,804	6,08	5,02	0,038	0,223***
19. Bonka (250 gr.)	120	(5,5)	2,137	2,45	1,61	0,077	0,165**
20. Marcilla (250 gr.)	132	(5,6)	2,308	2,55	2,00	0,082	0,190**
21. Saimaza (250 gr.)	108	(4,5)	2,183	2,34	1,85	0,046	0,101**

Fuente: Elaboración propia.

como Café molido mezcla 50/50 Marcilla (250 gramos), pero no se habría incluido si lo hubieran etiquetado como Café molido mezcla 50/50 Marcilla.

La categoría leche agrupa seis productos que, en su mayoría, se corresponden con el típico brick de 1 litro. Como excepción, incluimos la botella de 1,5 litros de la marca Asturiana. También incluimos el brick de 1 litro de Kaiku, una leche que no contiene lactosa, y el brick de 1 litro de la marca blanca de cada supermercado¹⁶.

La categoría cereales agrupa siete productos: un paquete de copos de maíz, dos paquetes de cereales de chocolate, dos paquetes de cereales de miel y dos paquetes de cereales con bajo contenido en grasa (con los dos paquetes incluimos las dos grandes marcas de cereales, Kellogg's y Nestlé). La mayoría de estos productos se corresponden con el típico paquete de 500 gramos, con la excepción de los cereales de miel (375 gramos).

La categoría cacao agrupa cuatro productos, que se corresponden con un paquete pequeño (800 gramos) y un paquete grande (3 kilogramos) de las dos grandes marcas de cacao soluble, Cola-Cao y Nesquik.

Por último, la categoría café agrupa cuatro productos: un paquete de café instantáneo descafeinado Nescafé de 200 gramos, un paquete de café molido mezcla 70/30 Bonka de 250 gramos, un paquete de café molido mezcla 50/50 Marcilla de 250 gramos y un paquete de café molido mezcla 50/50 Saimaza de 250 gramos¹⁷.

Los precios fueron recogidos el mismo día de la semana (el miércoles) cada semana desde el día 26 de septiembre del 2012 hasta el día 3 de abril del 2013 (es decir, durante 28 semanas). Todos los precios están expresados en euros corrientes¹⁸.

El cuadro 1 muestra el precio medio, el precio mínimo y el precio máximo recogidos para cada producto durante el período muestral, así como dos medidas de dispersión: el coeficiente de variación y la desviación estándar. Estas medidas permiten anticipar que los precios varían en una misma semana entre supermercados y que muy probablemente no han permanecido invariantes a lo largo de las 28 semanas. De hecho, tan solo 3 de los 21 productos analizados presentan el mismo precio para todos los supermercados en alguna semana¹⁹. El cuadro también permite anticipar que la dispersión de precios presenta heterogeneidades por producto y, como veremos a continuación, también por supermercado.

(16) Existen supermercados que tienen más de una marca blanca (El Corte Inglés tiene Aliada y El Corte Inglés). En estos casos incluimos la marca más barata porque su precio se acerca más al precio del resto de marcas blancas (en el ejemplo, elegimos Aliada).

(17) Las marcas de café molido mezcla se incorporaron a la base de datos con 4 semanas de retraso, por lo que se dispone de información sólo durante 24.

(18) Los precios tienen en cuenta las ofertas, aun cuando no supongan reducciones lineales de precios. Por ejemplo, cuando un supermercado ofrece una oferta del estilo 2ª unidad a mitad de precio o 3 x 2, el precio que se incluye en el conjunto de datos es el precio medio. De todas formas, cabe señalar que la gran mayoría de las ofertas son simplemente bajadas temporales del precio. En particular, sólo el 8'3% de las observaciones corresponden a ofertas: el 2'1% son ofertas del tipo 2ª unidad a mitad de precio o 3 x 2, mientras que el 6'2% restante son simples bajadas temporales del precio.

(19) En particular, la leche Asturiana de 1,5 litros ha tenido el mismo precio en todos los supermercados durante 6 semanas (de la 11 a la 16), la leche Pascual ha tenido el mismo precio en todos los supermercados durante las 14 primeras semanas de estudio y los cereales Corn Flakes tuvieron el mismo precio en todos los supermercados únicamente las semanas 11 y 12. Los demás productos nunca mostraron el mismo precio en todos los supermercados.

4. ¿EXISTE DISPERSIÓN DE PRECIOS?

Para identificar empíricamente la existencia de dispersión en los precios de los productos de alimentación seleccionados, calculamos la desviación de los precios de cada producto en cada semana con respecto a su precio medio en cada semana conforme a la siguiente expresión:

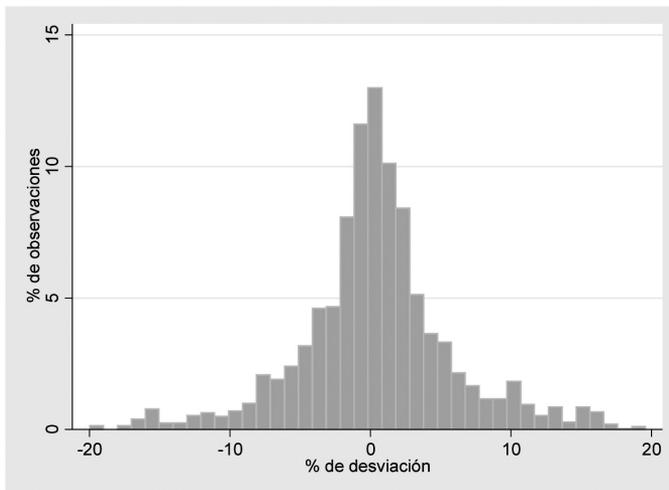
$$g_{ist} = \frac{p_{ist} - \bar{p}_{it}}{\bar{p}_{it}}$$

donde p_{ist} denota el precio del producto i en el supermercado s durante la semana t , mientras que \bar{p}_{it} denota el precio medio del producto i en la semana t . A su vez, el precio medio \bar{p}_{it} se define así:

$$\bar{p}_{it} = \frac{1}{S_i} \sum_{s=1}^{S_i} p_{ist}$$

siendo $t = 1, 2, \dots, T$, $s = 1, 2, \dots, S$ e $i = 1, 2, \dots, I$ (con $T = 28$ semanas, $S = 7$ supermercados e $I = 21$ productos). g_{ist} es la desviación del precio del producto i en el supermercado s en la semana t con respecto al precio medio en los supermercados en el que está disponible el producto en la semana t .

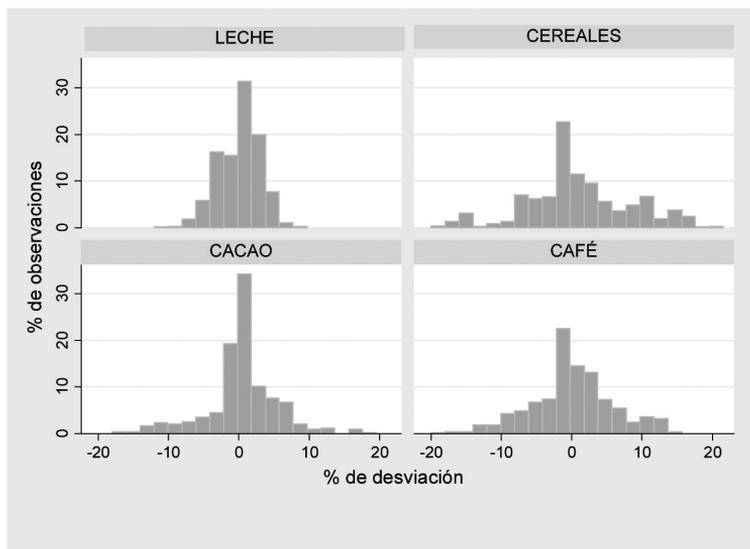
Gráfico 1: DESVIACIÓN DE LOS PRECIOS RESPECTO A LA MEDIA SEMANAL (EN %)



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 1 muestra la distribución de esta variable (en porcentaje)²⁰. La variable toma como máximo el 29,8% y como mínimo el -34,0%, que son las mayores desviaciones con respecto al precio medio de referencia²¹. El gráfico confirma la existencia de dispersión de precios. El 25,8% de las observaciones se encuentran dentro del intervalo [-1%, 1%] y el 4,5% de las observaciones coinciden con la media (la dispersión es cero). En el resto de los precios analizados, la dispersión es mayor: en particular, un 33,6% de las observaciones se sitúan entre un 1% y un 10% por encima de la media y un 29% de las observaciones se sitúan entre un 1% y un 10% por debajo de la media.

Gráfico 2: DESVIACIÓN DE LOS PRECIOS RESPECTO A LA MEDIA SEMANAL (POR CATEGORÍA)



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 2 muestra la misma variable desagregada en las cuatro categorías de producto que hemos considerado. Este gráfico muestra importantes diferencias entre el nivel de dispersión de precios que exhibe cada producto: la leche presenta los

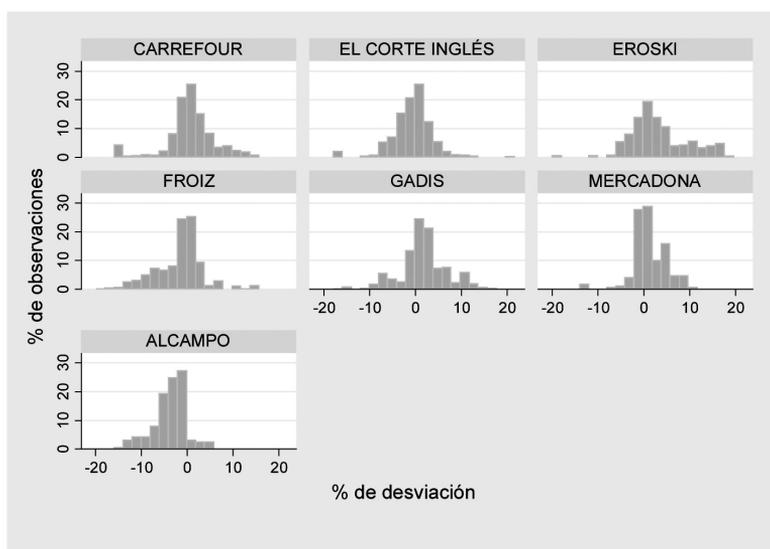
(20) La variable se ha dividido en cuarenta intervalos de un punto porcentual de longitud, de modo que cada barra del histograma representa el porcentaje de observaciones que cumple con cada nivel de desviación.

(21) Hemos acotado los valores de la variable entre el -20% y el 20% para que el gráfico resulte más comprensible, pues pocas observaciones se sitúan fuera de ese intervalo. Sólo el 2,2% de las observaciones se sitúan fuera del intervalo [-20%, 20%]: un 1,8% de los casos superan el 20% y un 0,4% superan el -20% (la práctica totalidad de estas últimas observaciones se corresponden con productos de oferta).

precios menos dispersos (el 99% de las observaciones difiere menos de un 10% de la media) y los cereales presentan los precios más dispersos (el 6% de las observaciones difiere más de un 20% de la media).

Por último, el gráfico 3 muestra la misma variable para los 7 supermercados considerados. La distribución no es simétrica en todos los supermercados: así, por ejemplo, en Alcampo el 92% de las observaciones se sitúan por debajo de la media, mientras que en Gadis son sólo el 29%. Estas diferencias parecen indicar que, al menos, parte de la dispersión de precios observada podría estar explicada por la diferenciación de los establecimientos.

Gráfico 3: DESVIACIÓN DE LOS PRECIOS RESPECTO A LA MEDIA SEMANAL (POR SUPERMERCADO)



Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 2 recoge la media (en valor absoluto), la desviación estándar y los percentiles de la distribución de la dispersión de precios para las cuatro categorías de productos consideradas.

Dichos estadísticos vuelven a revelar considerables diferencias entre el nivel de dispersión de precios de cada categoría: en media, los precios de los cereales presentan la mayor dispersión y los de la leche la menor. Además, esta dispersión es significativa en las cuatro categorías, ya que para ninguna de ellas se rechaza la hipótesis nula de que la dispersión media es igual a cero²². Asimismo, los percentiles muestran que

(22) Se rechaza la hipótesis nula de dispersión media igual a cero para los 21 productos.

Cuadro 2: DISPERSIÓN DE PRECIOS POR CATEGORÍAS

	Desv. Std. σ_{ist}	Media $ \mu_{ist} $	Test $ \mu_{ist} = 0$	P5	P25	P75	P95
Leche	2.91	2.29	37.8***	-4.87	-2.07	2.09	4.61
Cereales	9.84	6.75	27.6***	-16.28	-3.56	5.42	15.11
Cacao	6.39	3.87	19.1***	-11.78	-0.80	2.08	7.84
Café	5.84	4.36	26.1***	-9.72	-3.09	3.03	10.95

Fuente: Elaboración propia.

el 5% de las observaciones que más se alejan de la media en una semana lo hacen en algo menos del 5% en el caso de la leche y del 16% en el caso de los cereales.

La sexta columna del cuadro 1 nos permite comparar el coeficiente de variación de los precios de cada uno de los productos. En relación con lo mostrado por los gráficos y por el cuadro 2, podemos observar que dentro de la categoría leche aparece el producto con el menor coeficiente de variación (Pascual (1 litro): 0'0273), mientras que en la categoría cereales aparece el producto con el mayor coeficiente de variación (Chocapic (500 gramos): 0'1820). De hecho, todas las marcas de leche aparecen entre los productos con menores coeficientes de variación y sólo una marca de cereales no aparece entre los productos con mayores coeficientes de variación (Corn Flakes (500 gramos): 0'0418).

Son varios los argumentos que podrían explicar estas diferencias entre los niveles de dispersión de precios. Por una parte, el efecto precio que observa Lach (2002), según el cual los precios de los bienes más caros tienden a ser menos dispersos. Aunque los cereales son más caros que la leche, la reducida diferencia entre los precios de ambos productos no parece ser suficiente para explicar estas diferencias.

Sorensen (2000) describe el efecto frecuencia, según el cual los precios de los bienes que se compran con más frecuencia tienden a ser menos dispersos. Si los consumidores compran con más frecuencia leche que cereales, realizarán más comparaciones de precios para adquirir leche (pues, en relación al gasto total en leche, los costes de búsqueda son menores). Con el tiempo, los consumidores tendrán más información sobre los precios de la leche, así que los supermercados deberán exhibir una dispersión de precios mínima en este producto (Sorensen, 2000). No obstante, si la movilidad dentro de la distribución de precios es importante, los consumidores no conseguirían fácilmente esa información, así que la frecuencia de compra tendría un menor impacto.

Otra posible explicación sería que los consumidores perciben la leche como un bien más homogéneo que los cereales. Esto implicaría una mayor competencia y un precio más próximo al competitivo y menos disperso. De hecho, todo esto se observa en los datos: el número de supermercados que venden las marcas de leche es, por término medio, superior al número de supermercados que venden determinadas mar-

cas de cereales; el precio de la leche es menor que el precio de los cereales; y el precio de la leche exhibe una menor dispersión que el precio de los cereales²³.

Y otro elemento que podría dar lugar a dispersión de precios es la heterogeneidad en los costes, debido a que cada supermercado puede obtener descuentos distintos de los mayoristas. De esta forma, puede que la mayor dispersión de precios que presentan los cereales simplemente refleje diferencias en costes si, por ejemplo, las ofertas les vienen impuestas a los supermercados por los fabricantes. Sin embargo, la evidencia empírica a este respecto muestra el escaso papel que juegan las empresas manufactureras en la determinación de la variación de precios o de las ofertas de los supermercados, tal y como muestran los trabajos de Chevalier *et al.* (2003) y Berch *et al.* (2008).

Finalmente, el grado de dispersión de precios no cambia significativamente tras la entrada de un nuevo competidor. El cuadro 3 muestra la desviación estándar de g_{ist} antes y después de la entrada de Alcampo en el mercado online y el test de igualdad de varianzas. El test indica que no podemos rechazar la hipótesis nula de la igualdad de varianzas para toda la muestra. En la única categoría de producto en la que sí aumenta la dispersión tras la entrada de Alcampo es en la del café²⁴.

Cuadro 3: DISPERSIÓN DE PRECIOS (ANTES Y DESPUÉS ENTRADA ALCAMPO)

	Desv. Std. Pre_entrada	Desv. Std. Post_entrada	Test
Leche	2,86	2,97	0,46
Cereales	9,53	10,21	0,16
Cacao	6,64	6,12	0,16
Café	5,42	6,23	0,02*
Total	6,70	6,91	0,25

Fuente: Elaboración propia.

4.1. Dispersión de precios en productos homogéneos

Los argumentos más generalmente aceptados para explicar que un mismo producto sea vendido a precios diferentes en distintos establecimientos son la diferenciación de producto y los problemas de información. Aunque la comparación de los precios se ha hecho entre bienes exactamente iguales en el mismo día, lo cierto es que se venden a través de las webs de supermercados diferentes, por lo que no pue-

(23) La evidencia empírica sobre la relación entre competencia (medida por el número de competidores) y dispersión de precios no es concluyente [véase Morgan *et al.* (2006)].

(24) Cuando se realiza el test excluyendo a Alcampo, la diferencia de varianzas de la distribución de la medida de dispersión antes y después de la entrada de éste no es significativa. Esto indica que el aumento en la dispersión se debe fundamentalmente al comportamiento de Alcampo.

den considerarse completamente homogéneos. Aunque la venta online reduce buena parte de las características de los supermercados, no las elimina todas (como la variedad de productos disponibles o la diferencia entre los costes de envío de los supermercados²⁵). En este apartado trataremos de medir la dispersión de precios entre productos lo más homogéneos posible. Para ello, se elimina el efecto que el tipo de establecimiento puede ejercer sobre los precios.

Para eliminar la heterogeneidad entre establecimientos del precio de cada producto respecto a la media semanal, se estima una ecuación lineal donde la variable dependiente (g_{ist}) es el precio relativo y que como variables explicativas incluye efectos fijos de supermercado, así como una variable dicotómica (que toma el valor 1 a partir de la entrada de Alcampo en el mercado online) y una tendencia temporal. Adicionalmente, se incluye un conjunto de efectos interaccionados de producto-supermercado para recoger posibles diferencias por supermercado en el coste o margen de cada producto.

$$g_{ist} = \alpha + \beta_S S_{it} + \gamma A + t + \mu_{is} + \epsilon_{ist}$$

De esta forma, los residuos de esta regresión se interpretan como el precio residual una vez controlados los efectos de establecimiento y producto, así como las fluctuaciones en los precios comunes a todos los productos (véase, por ejemplo, Sorensen, 2000; Lach, 2002; o Zhao, 2006).

Cuadro 4: DISPERSIÓN DE PRECIOS (POR SUPERMERCADO)

	Coef.	Rob. Std. Err.	Coef.	Rob. Std. Err.
Carrefour	1,01	0,24***	-0,19	0,44
El Corte Inglés	-0,80	0,23***	-0,59	0,67
Eroski	1,84	0,41***	5,21	1,12***
Froiz	-1,30	0,25***	-2,11	1,09**
Gadis	2,10	0,23***	3,46	0,48***
Mercadona	1,51	0,31***	-1,09	0,49**
Alcampo	-4,37	0,37***	-4,68	0,65***
Efectos fijos IxS			Incl.	
Entrada	0,63	0,51	0,57	0,37
Tendencia	-0,00	0,03	-0,00	-0,02
Constante	-0,63	0,30**	0,06	0,38
R ²	0,06		0,46	
N. Observaciones	2890		2890	

Fuente: Elaboración propia.

(25) En nuestro caso, ninguna de las dos variables presenta heterogeneidad significativa entre supermercados. Los costes de transporte son muy similares, y en cuanto a la variedad de productos disponibles, el supermercado con la variedad más reducida es Mercadona. Esto confirma una de las características de esta cadena de distribución: según el informe de la OCU de Junio de 2014, los consumidores la valoran menos “precisamente por la falta de variedad de productos en sus lineales”.

El cuadro 4 muestra los resultados de la estimación de esta ecuación. En la primera columna no se incluyen los efectos interacción de establecimiento y producto y en la segunda sí. Como se puede comprobar en la primera columna, el efecto supermercado es significativo a la hora de explicar la dispersión: encontramos que Alcampo, Froiz y El Corte Inglés presentan, en media, precios por debajo de la media, mientras que Eroski y Gadis muestran precios, en media, superiores a sus competidores. Aunque el efecto supermercado tiene un efecto significativo en los precios, explica solo el 6% de la varianza. La entrada de Alcampo supone un aumento de la dispersión, aunque ésta no es significativa. Tampoco la tendencia temporal es significativa.

Cuando se añade a la especificación las variables dicotómicas que recogen la interacción de cada producto con el supermercado, se incrementa significativamente la varianza explicada (el R^2 aumenta hasta un 46%), aunque se reduce el efecto de los efectos fijos de supermercado.

En esta especificación, Alcampo sigue siendo el supermercado más barato, junto con Froiz, mientras que Eroski y Gadis son los más caros. El efecto de Mercadona cambia de signo en esta especificación. Esto puede ser debido al reducido número de productos que ofrece este supermercado, ya que sólo dispone de 6 productos y sólo en dos de ellos el precio es significativamente superior al de sus competidores.

Cuadro 5: DISPERSIÓN DE PRECIOS, PRODUCTOS HOMOGÉNEOS

	Media $ g_{ist} $	Desv. Std.	P5	P25	P75	P95
Leche	1,5***	2,08	-4,02	-0,98	1,12	3,48
Cereales	4,3***	7,05	-10,59	-1,91	3,60	10,48
Cacao	2,7***	5,34	-6,37	-0,90	1,35	7,69
Café	2,7***	3,97	-6,47	-1,72	2,24	5,66

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 5 muestra la desviación y los percentiles de los residuos de la regresión anterior. Cuando se comparan los cuadros 2 y 5 observamos que la dispersión de los precios se reduce sustancialmente una vez controlada la heterogeneidad debida a los supermercados, aunque la dispersión de los precios continúa siendo relevante. Los cereales siguen siendo los productos que presentan mayor dispersión de precios, mientras que la leche sigue presentando la menor.

De estos resultados podemos concluir que parte de la heterogeneidad de los precios para un mismo producto viene explicada por la diferenciación de producto debida a las características de los supermercados, pero sigue existiendo una parte de la dispersión de precios que no es debida a dicha diferenciación.

5. ¿PERSISTE LA DISPERSIÓN DE PRECIOS?

Como se ha dicho anteriormente, la dispersión de precios puede ser resultado tanto de la heterogeneidad de producto como de los problemas de información y costes de búsqueda. Si fuese debida a la heterogeneidad de los supermercados esperaríamos que el ranking de precios permaneciera constante en la medida que las características de los supermercados lo fuesen²⁶. Es decir, los supermercados más baratos lo serían para todos los productos y en todas las semanas. Sin embargo, hemos visto que la diferenciación de producto no explica toda la varianza observada, por lo que es previsible que aquello no ocurra.

Para medir la persistencia en la dispersión de precios comenzamos por ordenar los supermercados de menor a mayor precio para cada producto cada semana, asignándole a cada uno el puesto que ocupa en la distribución de precios (1ª posición para el supermercado más barato y 6ª posición para el/los supermercados más caros²⁷).

El gráfico 4 nos muestra para cada supermercado la distribución de las observaciones de precios en cada posición del ranking. Como se puede observar, el puesto de los supermercados en el ranking de precios no es estable: todos los supermercados ocupan distintas posiciones en el ranking de precios durante las 28 semanas analizadas, aunque existen ciertas particularidades. Por una parte, Alcampo muestra un mayor porcentaje de observaciones en las primeras posiciones del ranking, seguido de Froiz (establecimientos que han sido identificados como los supermercados con menores precios relativos). Por otra parte, Gadis y Eroski muestran el menor porcentaje de precios en las dos primeras posiciones, siendo los supermercados con mayores precios relativos en media. El resto de supermercados ocupan todas las posiciones del ranking.

A continuación veremos si las empresas mantienen sus productos en las mismas posiciones del ranking a lo largo del tiempo o si, por el contrario, cambian con frecuencia en el ranking de precios tal y como predice Varian (1980). Identificar este comportamiento tiene repercusiones en las decisiones de compra de los consumidores. Si los cambios en el ranking son frecuentes, los costes de búsqueda aumentan en la medida que los consumidores deben actualizar con más frecuencia su información sobre los precios.

5.1. Cambios en el ranking de precios

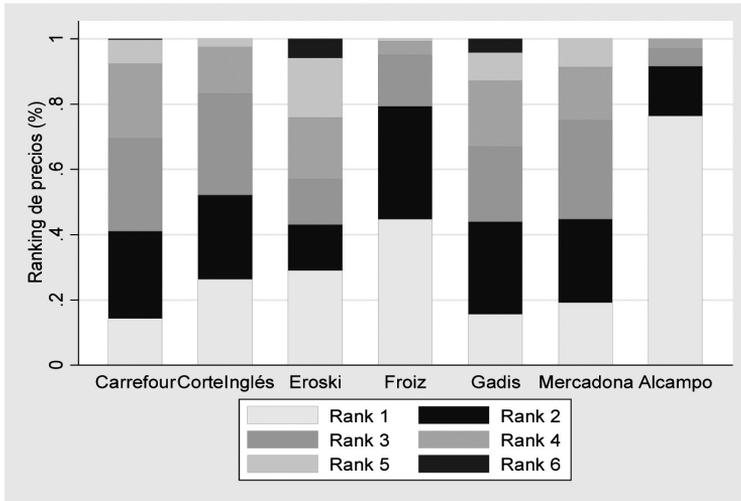
Como punto de partida para observar la evolución en el tiempo del ranking de precios para cada producto, se estiman las probabilidades de transición entre distintas posiciones del ranking, tal y como se recoge en el cuadro 6.

Cada celda nos reporta la probabilidad de que un producto vendido en un supermercado la semana t permanezca en la misma posición en la siguiente semana (diagonal de la matriz) o se mueva a otra posición. Las filas muestran la posición de cada producto en la semana t y las columnas la posición del mismo producto en la

(26) Dado el corto período de tiempo analizado (poco más de 6 meses), podemos asumir que los consumidores no cambian su percepción de los distintos supermercados.

(27) En caso de que dos o más supermercados ofreciesen un producto al mismo precio (es decir, en caso de empate), compartirían la posición en el ranking de precios.

Gráfico 4: SEMANAS EN CADA POSICIÓN EN EL RANKING DE PRECIOS (EN %)



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 6: MATRIZ DE TRANSICIÓN EN EL RANKING DE PRECIOS

T \ T+1	T+1					
	1	2	3	4	5	6
1	81,9	12,9	2,3	1,8	1,1	0
2	10,7	72,8	12,5	1,6	0,4	0
3	2,8	12,7	69,6	14,1	0,6	0,2
4	2,9	3,5	18,2	66,8	7,7	0,9
5	5,7	1,3	1,9	16,4	69,8	5,0
6	0	2,6	2,6	2,6	15,8	76,3
Total	28,6	25,5	22,0	15,3	6,9	1,8

Fuente: Elaboración propia.

semana siguiente, t+1. Así, para aquellos supermercados que tienen sus productos en la primera posición en el ranking en una semana dada, la probabilidad de continuar en esta posición en la semana siguiente es del 82%, la probabilidad de cambiar a la segunda posición es del 13% y las probabilidades de transición a puestos más alejados del ranking descienden rápidamente. Para los supermercados que en una semana tienen sus productos en posiciones intermedias, la probabilidad de permane-

cer en la misma posición es más reducida y aumenta, en cambio, la probabilidad de transitar a las posiciones inmediatamente superior o inferior. Los saltos de más de una posición en el ranking son poco frecuentes. De forma aproximada, podemos decir que un consumidor que conoce la posición de cada supermercado en el ranking de precios para un producto dado en una semana t , tiene un 74% de probabilidades de conocer esas posiciones la semana siguiente.

Es de esperar que los cambios en las posiciones en el ranking aumenten a medida que nos alejamos en el tiempo de una semana dada, ya que la probabilidad de que cambien los precios aumenta. Para identificar estos cambios en el tiempo en períodos largos de tiempo, construimos una medida de inestabilidad en el ranking, definida como la proporción de observaciones de precios que cambian de posición en el ranking entre dos semanas cualesquiera, de esta forma:

$$I_{t-\tau}^t = \frac{1}{N} \sum_{is} l(r_{ist} \neq r_{ist-\tau}),$$

donde r_{ist} es la posición que ocupa en el ranking el producto i vendido por el supermercado s en la semana t y $r_{ist-\tau}$ es la posición que ocupaba ese mismo producto en el mismo supermercado τ semanas antes, N es el número de observaciones de precios que tenemos en ambas semanas.

Obviamente, los cambios en el ranking pueden ser positivos (negativos) cuando la posición disminuye (aumenta) con respecto a la semana precedente: $r_{ist} < r_{ist-\tau}$ ($r_{ist} > r_{ist-\tau}$), lo cual implica que el establecimiento s ha mejorado (empeorado) su posición en el producto i en relación a los rivales.

$$I_t^{t-\tau} = POSI_t^{t-\tau} + NEGI_t^{t-\tau} = \frac{1}{N} \sum_{is} l(r_{ist} < r_{ist-\tau}) + \frac{1}{N} \sum_{is} l(r_{ist} > r_{ist-\tau})$$

Cuadro 7: CAMBIOS EN EL RANKING DE PRECIOS

	I_t^{t-1}	$NEGI_t^{t-\tau}$	$POSI_t^{t-\tau}$
Carrefour	28,4	13,8	14,6
El Corte Inglés	28,7	15,3	13,4
Eroski	27,1	15,4	12,7
Froiz	26,1	14,3	11,8
Gadis	28,0	14,9	13,1
Mercadona	26,1	13,3	12,7
Alcampo	11,3	6,0	5,3

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 7 muestra los valores medios de estas tres medidas en cada uno de los supermercados entre dos semanas consecutivas. Como se puede observar, todos los supermercados, a lo largo de las 28 semanas analizadas, han modificado sus po-

siciones en el ranking de precios entre un 11% y un 28%. Alcampo es el supermercado con menores cambios en el ranking de precios, pues es el que de forma más consistente se mantiene en las primeras posiciones. Los cambios en el ranking son tanto positivos como negativos a lo largo del periodo.

Si comparamos el ranking de precios en una semana dada con los rankings en las semanas precedentes podemos comprobar que la estabilidad en la posición en el ranking disminuye. Así, el cuadro 8 nos muestra la proporción de empresas que mantienen la misma posición en el ranking hasta 8 semanas antes de una semana t dada. Como podemos comprobar, el porcentaje de concordancias se reduce sustancialmente, pasando del 73% entre dos semanas consecutivas hasta el 39% entre dos semanas con dos meses de diferencia. La segunda columna muestra el test de Wilcoxon (1945), en el que se contrasta no paramétricamente la igualdad en el ranking entre dos semanas dadas²⁸. Tal y como se muestra en la segunda columna del cuadro 8, no podemos rechazar la hipótesis nula de estabilidad en los rankings entre dos semanas consecutivas, pero la hipótesis se rechaza a partir de la tercera semana. Este resultado nos lleva a concluir que en tan sólo tres semanas, la información de los consumidores sobre el ranking de precios quedaría obsoleta.

Cuadro 8: CAMBIOS EN EL RANKING DE PRECIOS

	$I_{t-\tau}^t = 100 * \frac{1}{N} \sum_{is} I(r_{ist} \neq r_{ist-\tau})$	Test $H_0: r_t = r_{t-\tau}$
I_t^{t-1}	73,5%	1,5
I_t^{t-2}	54,0%	2,1**
I_t^{t-3}	45,9%	2,8***
I_t^{t-4}	44,1%	3,2***
I_t^{t-6}	40,2%	4,6***
I_t^{t-8}	39,1%	5,9***

Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo se muestra evidencia empírica sobre la existencia y persistencia de dispersión de precios en un conjunto de productos de consumo frecuente vendidos por los supermercados a través de su canal online. Los productos recogidos incluyen varias marcas de leche, cereales, cacao y café, y los precios se han recogido durante 28 semanas en las páginas webs de los supermercados que cuentan con el servicio online en la ciudad de Vigo.

(28) La hipótesis nula del test de Wilcoxon establece la igualdad entre distribuciones, es decir, que no se producen cambios en el ranking de precios entre dos períodos, $H_0: r_t = r_{t-\tau}$.

Los datos muestran una desviación máxima (respecto al precio medio de referencia) del 34%, aunque la inmensa mayoría de las observaciones (en concreto, el 95%) muestra desviaciones inferiores al 15%, siendo el valor medio de un 4%. Sin embargo, el nivel de dispersión de precios difiere de manera importante según la categoría de producto: la leche presenta los precios menos dispersos, con un valor medio del 2,3% y los cereales presentan los precios más dispersos, con una media del 7%.

La heterogeneidad entre supermercados y el tipo de producto contribuye a explicar una parte de la dispersión de precios observada. Sin embargo, más de la mitad de la varianza en la dispersión no la explica dicha heterogeneidad.

Asimismo, se ha contrastado la existencia de movilidad temporal en la distribución de precios: los supermercados cambian de puesto en el ranking de precios conforme pasa el tiempo. Mientras la correlación de los rankings de precios es muy elevada entre dos semanas consecutivas, la correlación disminuye sustancialmente en tan sólo tres semanas. Este resultado es consistente con los argumentos de Varian (1980).

En suma, este trabajo muestra que, incluso en el comercio por Internet, dónde el acceso a la información es más fácil, existe dispersión de precios, y ésta puede ser explicada con los problemas de información que afrontan los consumidores (lo que además garantiza que persista en el tiempo). El conocimiento de esta realidad podría ayudar en la elaboración de políticas de competencia: la dispersión de precios puede ser una estrategia de las empresas con el objetivo de incrementar los costes de búsqueda y, por tanto, aumentar la proporción de consumidores desinformados. Esto permite a las empresas incrementar sus márgenes. En este sentido, políticas que faciliten el acceso a esa información resultarán, en general, en una mejora de la eficiencia del cada vez más importante mercado online.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barron, J.M., Taylor, B.A., Unbek, J.R. (2004): "Number of sellers, average prices and price dispersion", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 22 (8-9), págs. 1041-1066.
- Bachis, E., Piga, C. (2011): "Low-cost airlines and online Price dispersion", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 29 (6), págs. 655-667.
- Baye, M., Morgan, J., Scholten, P. (2004 a): "Price Dispersion in the Small and in the Large: Evidence from an Internet Price Comparison Site", *The Journal of Industrial Economics*, vol. 52 (4), págs. 463-496.
- Baye, M., Morgan, J., Scholten, P. (2004 b): "Temporal Price Dispersion: Evidence from an Online Consumer Electronics Market", *Journal of Interactive Marketing*, vol. 18 (4), págs. 101-115.
- Baye, M., Morgan, J., Scholten, P. (2005): "Information, Search, and Price Dispersion", *Handbook on Economics and Information Systems*, Elsevier, T. Hendershott, ed.
- Berck, P., Brown, J., Perloff, J., Berto Vilas-Boas, S. (2008): "Sales: Test of theories on causality and timing", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 26, págs. 1257-1273.
- Brynjolfsson, E., Smith, M. (2000): "Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailers", *Management Science*, vol. 46 (4), págs. 563-585.
- Cavallo, A. (2012): "Scraped Data and Sticky Prices", *MIT Sloan Research Paper* n°. 4976-12.
- Chamberlin, E. (1933): *The Theory of Monopolistic Competition*, Cambridge MA: Harvard University Press.

- Chevalier, J., Kashyap, A., Y. Rossi, P. (2003): “Why don’t prices rise during peak demand?”. *The American Economic Review*, vol. 93 (1), págs. 15-37.
- Edelman, B. (2012): “Using Internet Data for Economic Research”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 26 (2), págs. 189-206.
- Ellison, G., Ellison, S. (2005): “Lessons About Markets from the Internet”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 19 (2), págs. 139-158.
- Ellison, G., Ellison, S. (2009): “Search, Obfuscation, and Price Elasticities on the Internet”, *Econometrica*, vol. 77 (2), págs. 427-452.
- España, Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (2012): *Informe e-commerce, Informe sobre el comercio electrónico en España a través de entidades de medios de pago, tercer trimestre 2012*, Barcelona: Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.
- Hotelling, H. (1929): “Stability in Competition”, *Economic Journal*, vol. 39, págs. 41-57.
- Klenow, P.J., Malin, B.A. (2010): “Microeconomic Evidence on Price-Setting”, págs. 231-284, en: B.M. Friedman y M. Woodford(eds), *Handbook of Monetary Economics*, vol. 3. Elsevier.
- Lach, S. (2002): “Existence and Persistence of Price Dispersion: an Empirical Analysis”, *Review of Economics and Statistics*, vol. 84 (3), págs. 433-444.
- Levi, D., Bergen, M., Dutta, S., Venable, R. (1997): “The magnitude of menu costs: direct evidence from large US, Supermarket chains”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 112 (3), págs. 791-825.
- Morgan, J., H. Orzen y M. Sefton (2006): “An experimental study of Price dispersion”, *Games and Economic Behavior*, vol. 54 (1), págs. 134-158.
- Orlov, E. (2011): “How does the Internet influence price dispersion? Evidence from the airline industry”, *The Journal of Industrial Economics*, vol. 59 (1), págs. 21-37.
- Pozzi, A. (2012): “Shopping cost and brand exploration in online grocery”, *American Economic Journal: Microeconomics*, vol. 4 (3), págs. 96-120.
- Rosenthal, R.W. (1980): “A Model in Which an Increase in the Number of Sellers Leads to a Higher Price”, *Econometrica*, vol. 48 (6), págs. 1575-1580.
- Salop, S., Stiglitz, J. (1977): “Bargains and Ripoffs: A Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion”, *Review of Economic Studies*, vol. 44 (3), págs. 493-510.
- Sorensen, A. (2000): “Equilibrium Price Dispersion in Retail Markets for Prescription Drugs”, *Journal of Political Economy*, vol. 108 (4), págs. 833-850.
- Stigler, G. (1961): “The Economics of Information”, *Journal of Political Economy*, vol. 69 (3), págs. 213-225.
- Varian, R. (1980): “A Model of Sales”, *The American Economic Review*, vol. 70 (4), págs. 651-659.
- Zhao, Y. (2006): “Price Dispersion in the Grocery market”, *The Journal of Business*, vol. 79 (3), págs. 1175:1192.

Fecha de recepción del original: septiembre, 2013
Versión final: enero, 2015

ABSTRACT

The aim of this paper is, on the one hand, to provide empirical evidence about the existence and persistence of price dispersion, and on the other hand, to analyze whether the result meets Varian (1980) model, according to which, for the price dispersion persists in equilibrium, the position of each company in the distribution of prices (ranking) has to vary over time. The results confirm the existence of price dispersion, although the importance of it differs according to the type of product analyzed. Furthermore, evidence of the existence of temporal price dispersion is obtained as supermarkets change their position in the ranking of prices significantly after just three weeks. This certainly increases consumers search costs.

Key words: price dispersion, online market, supermarkets.

JEL Classification: D4, D83, L11, L66.