

# Determinación de precios óptimos en el sector de la distribución comercial en España: aplicación de un enfoque de competencia asimétrica

*Óscar González-Benito*

Departamento de Administración y Economía de la Empresa,  
Universidad de Salamanca, España.  
Correo electrónico: oscargb@usal.es

*María Pilar Martínez-Ruiz*

Departamento de Administración de Empresas,  
Universidad de Castilla-La Mancha, España.  
Correo electrónico: MariaPilar.Martinez@uclm.es

*Alejandro Mollá-Descals*

Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados,  
Universidad de Valencia, España.  
Correo electrónico: Alejandro.Molla@uv.es

DETERMINATION OF OPTIMUM PRICES IN THE COMMERCIAL DISTRIBUTION SECTOR IN SPAIN: APPLICATION OF AN ASYMMETRICAL COMPETITION APPROACH

**ABSTRACT:** Bearing in mind the importance of price decisions in retail commercial distribution, in this research a decision model to maximize prices in the short-term is proposed considering that optimal prices affect and retail margins maximize overall category profits. Three main aspects describe the proposal: (1) it is based on an overall store perspective; (2) it incorporates market share models with logical consistency; and (3) it includes the role of the competitive category structure through an explicit modelling of asymmetrical effects between brands. Additionally, the consequences of eluding the asymmetrical competitive structure are evaluated through an empirical application.

**KEYWORDS:** Price optimization; intra-category competitive structure.

DÉTERMINATION DE PRIX OPTIMUM DANS LE SECTEUR DE DISTRIBUTION COMMERCIALE EN ESPAGNE : APPLICATION D'UNE APPROCHE DE COMPÉTENCE ASYMÉTRIQUE

**RÉSUMÉ:** Considérant l'importance acquise par les décisions de prix dans la distribution commerciale au détail, cette étude propose un modèle de décision de prix optimum dans lequel, à court terme, les effets des prix optimum sur la demande et les marges du distributeur optimisent la rentabilité globale de la catégorie de produits. Trois aspects fondamentaux permettent de décrire cette proposition. (1) elle se base sur une perspective ajoutée; (2) elle incorpore des modèles de part de marché de consistance logique – afin d'apporter plus de solidité à la mesure de la demande; (3) elle inclut le rôle de la structure compétitive par une modélisation explicite des effets asymétriques de prix entre les produits concurrentiels. De même, les conséquences d'une structure compétitive asymétrique sur la décision optimum de prix sont évaluées et le coût dérivé pour éviter cette circonstance dans la prise de décisions est quantifié par une application empirique.

**MOTS-CLEFS :** optimisation de prix, structure compétitive intra catégorie

DETERMINAÇÃO DE PREÇOS ÓTIMOS NO SETOR DA DISTRIBUIÇÃO COMERCIAL NA ESPANHA: APLICAÇÃO DE UM ENFOQUE DE CONCORRÊNCIA ASSIMÉTRICA

**RESUMO:** Tendo em conta a importância que assumem as decisões de preços na distribuição comercial varejista, neste trabalho propõe-se um modelo de decisão de preços ótimos no qual, a curto prazo, os efeitos dos preços ótimos sobre a demanda e as margens do distribuidor maximizam a rentabilidade global da categoria de produtos. Três aspectos fundamentais permitem descrever esta proposta: (1) baseia-se em uma perspectiva agregada; (2) incorpora modelos de quota de mercado com consistência lógica – com o objetivo de contribuir com maior robustez à medição da demanda–e (3) inclui o papel da estrutura competitiva mediante uma modelização explícita dos efeitos assimétricos de preço entre produtos concorrentes. Do mesmo modo, avaliam-se as consequências de uma estrutura competitiva assimétrica sobre as decisões ótimas de preços e quantifica-se o custo derivado de obviar esta circunstância na tomada de decisões através de uma aplicação empírica.

**PALAVRAS CHAVE:** otimização de preços; estrutura competitiva intra-categoria.

CLASIFICACIÓN JEL: L11, L16, L81.

RECIBIDO: enero de 2010 APROBADO: enero de 2011

**CORRESPONDENCIA:** Departamento de Administración y Economía de la Empresa. Universidad de Salamanca. Campus Miguel de Unamuno. 37007 Salamanca.

**CITACIÓN:** González-Benito, O., Martínez-Ruiz, M.P. & Mollá-Descals, A. (2011). Determinación de precios óptimos en el sector de la distribución comercial en España aplicación de un enfoque de competencia asimétrica. *INNOVAR*, 21(40), 53-65.

**RESUMEN:** Teniendo en cuenta la importancia que adquieren las decisiones de precios en la distribución comercial minorista, en este trabajo se propone un modelo de decisión de precios óptimos en el que, a corto plazo, los efectos de los precios óptimos sobre la demanda y los márgenes del distribuidor maximizan la rentabilidad global de la categoría de productos. Tres aspectos fundamentales permiten describir esta propuesta: 1) se basa en una perspectiva agregada; 2) incorpora modelos de cuota de mercado con consistencia lógica –con el fin de aportar mayor robustez a la medición de la demanda– y 3) incluye el papel de la estructura competitiva mediante una modelización explícita de los efectos asimétricos de precio entre productos competidores. Asimismo, se evalúan las consecuencias de una estructura competitiva asimétrica sobre las decisiones óptimas de precios y se cuantifica el coste derivado de obviar esta circunstancia en la toma de decisiones a través de una aplicación empírica.

**PALABRAS CLAVE:** optimización de precios, estructura competitiva intracategoría.

## Introducción

El contexto en el que se abordan las decisiones en el sector de la distribución comercial está sujeto a un elevado grado de complejidad, dada la situación de extrema competencia existente en el entorno actual. Esta situación condiciona los procesos de decisión que este distribuidor ha de abordar en relación con su política de precios, teniendo que considerar aspectos de muy diversa índole (por ejemplo, mercado, competencia, etc.) en la fijación de precios, y descuentos óptimos en todas aquellas categorías de productos que gestiona y distribuye entre su surtido (Voss y Seiders, 2003; Nijs *et al.*, 2007).

A pesar de que durante los últimos años las contribuciones académicas en torno a esta línea de investigación se han incrementado de manera notable (Voss y Seiders, 2003; Levy *et al.*, 2004), todavía quedan algunas cuestiones pendientes por resolver en este ámbito. Por ejemplo, una cuestión abierta es cómo abordar las decisiones en materia de optimización de precios y descuentos en ciertos contextos minoristas. Varios estudios (por ejemplo, Reibstein y Gatignon, 1984; Vilcassim y Chintagunta, 1995; Kim *et al.*, 1995; Tellis y Zufryden, 1995; Natter *et al.*, 2007) han puesto de manifiesto la complejidad de determinar con precisión los precios óptimos que, teniendo en cuenta las características específicas de la categoría de productos considerada, sus costes, márgenes y descuentos, han de establecerse con el objetivo de maximizar su rentabilidad. No hay que olvidar que, contrariamente al objetivo principal que tradicionalmente ha perseguido el fabricante de maximizar los beneficios de su marca, el distribuidor minorista desea optimizar la rentabilidad global de la categoría de productos incluyendo los beneficios de las marcas de fabricante (Sayman y Raju, 2004).

Dada la importancia que es posible atribuir a los procesos de decisión y fijación de precios en la gestión por categorías realizada por el distribuidor detallista (Hall *et al.*, 2010), especialmente teniendo en cuenta su gran influencia sobre los beneficios y rentabilidad alcanzados por el distribuidor (González Benito, 2005), el presente trabajo pretende contribuir al análisis de estos procesos a través del estudio y comprensión de aquellos factores que se deberían contemplar en tales decisiones. Específicamente, el interés principal se centra en la estructura competitiva intracategoría, entendida como el patrón de efectos cruzados de las decisiones de precios sobre la demanda de los diversos productos que compiten en una cierta categoría. La existencia de este tipo de efectos asimétricos ha sido puesta de manifiesto por multitud de estudios previos (por ejemplo, Carpenter *et al.*, 1988; Sethuraman *et al.*, 1999; López y Llonch, 2003; Pauwels *et al.*, 2007). Con este objetivo, se propone un modelo de determinación de precios óptimos que considera explícitamente la estructura competitiva que existe dentro de la propia categoría de producto. En este modelo, los precios óptimos son aquellos cuyos efectos sobre la demanda y los márgenes minoristas maximizan la rentabilidad de la categoría en el corto plazo.

Cabe mencionar tres factores que, en conjunto, permiten distinguir la presente propuesta metodológica para la optimización de precios de una categoría de productos frente a otras contribuciones previas en este campo (Reibstein y Gatignon, 1984; Vilcassim y Chintagunta, 1995; Kim *et al.*, 1995; Tellis y Zufryden, 1995; González Benito, 2005).

En primer lugar, se propone un modelo agregado que utiliza datos de escáner agregados a nivel de establecimiento. La consideración de esta perspectiva facilita la réplica del análisis en cada establecimiento concreto y garantiza la validez de los resultados alcanzados en el área de influencia del establecimiento. En segundo lugar, en la demanda de cada marca, se distingue entre demanda global y cuota de mercado. La adopción de modelos de cuota de mercado con consistencia lógica aporta mayor robustez al análisis; en particular, corrige las deficiencias de configuraciones explicativas lineales o exponenciales de las funciones de demanda. Finalmente, en tercer lugar, se lleva a cabo una modelización explícita de los efectos asimétricos del precio entre las marcas, lo cual permite valorar directamente las consecuencias del precio de una marca sobre la demanda de las demás; adicionalmente, posibilita cuantificar los costes derivados de ignorar dichos efectos asimétricos en la optimización de las decisiones de precios.

## Revisión de la literatura

La fijación de precios en el sector de la distribución detallista –especialmente en el caso de los productos de gran consumo– constituye uno de los factores de mayor impacto en la rentabilidad de estos distribuidores (Kopalle *et al.*, 2009), sobre todo por la situación de fuerte competencia, erosión de márgenes y consumidores cada vez más exigentes. Por tanto, dados estos condicionantes, no es de extrañar que estos distribuidores traten de fijar aquellos precios que permitan maximizar la rentabilidad de los productos ofrecidos (Rozas, 2006).

Por otra parte, en el largo plazo los precios fijados contribuyen a que el distribuidor comunique un determinado posicionamiento, influyendo no solo sobre sus ventas a corto plazo sino también sobre la rentabilidad del mercado en su conjunto (Kumar y Pereira, 1995, 1997; Lal y Rao, 1997). De este modo, para acometer las decisiones en materia de precios, el distribuidor ha de tomar en consideración previamente todas aquellas decisiones estratégicas que le permitan alcanzar un cierto posicionamiento en un horizonte temporal de largo plazo (Lal y Rao, 1997).

En este escenario, a la hora de abordar las decisiones de precios y descuentos óptimos, el distribuidor minorista debe tener en cuenta una serie de factores en razón a sus repercusiones sobre el éxito de los precios fijados. En concreto, la literatura relevante identifica, entre otros, dos aspectos de gran relevancia dadas sus implicaciones sobre la rentabilidad global de la categoría (Voss y Seiders, 2003): la *elasticidad demanda-precio* y los *efectos de sustitución intracategoría*.



El concepto de elasticidad demanda-precio del consumidor hace referencia a las variaciones que se observan en la demanda de un producto ante los cambios experimentados en su precio. Por tanto, en la determinación del precio inicial de un artículo, así como sus posibles variaciones, el distribuidor minorista debe tratar de conocer la elasticidad demanda-precio de ese bien en el periodo objeto de consideración, especialmente con el fin de anticipar sus efectos sobre la demanda del periodo.

Aunque la mayor parte de trabajos realizados en esta línea de investigación han puesto de manifiesto elasticidades negativas –indicando cómo los descuentos de precio favorecen incrementos en la cantidad adquirida de producto–, se han podido observar también elasticidades positivas en determinados contextos. Concretamente, aquellas situaciones en las que los consumidores habían desarrollado percepciones de calidad reducida hacia los productos, habían derivado en disminuciones en la cantidad demandada de producto (Dodds *et al.*, 1991). Sobre este fenómeno, se ha de tener en cuenta la influencia que pueden tener sobre la sensibilidad al precio ciertos indicadores de calidad como la imagen de marca (Estelami *et al.*, 2004; Kukar-Kinney y Walter, 2003; Srivastava y Lurie, 2004), la naturaleza del producto (sobre todo en términos de caducidad), la reputación del establecimiento o el uso conjunto de publicidad y promociones.

Por otro lado, y tal y como se comentó con anterioridad, resulta de gran relevancia el estudio de los efectos de sustitución intracategoría. Estos efectos –relacionados con

las elasticidades cruzadas de precio– hacen mención a los cambios que se producen en la demanda de un determinado artículo ante las variaciones de precio y los descuentos de precio promocionales ofrecidos en otras referencias competidoras de la misma categoría (Bell *et al.*, 1999; Bensanko *et al.*, 2005; Hall *et al.*, 2010). Este efecto resulta de mucha importancia para el distribuidor minorista, ya que gran parte de trabajos han observado que el mayor porcentaje del incremento de ventas promocional proviene de consumidores que cambian de marca (Bell *et al.*, 1999). Sin duda, este fenómeno está fuertemente condicionado por las características de las marcas que componen la categoría de producto, especialmente en términos de calidad-precio (Blattberg y Wisniewski, 1989; Blattberg *et al.*, 1995).

Todos estos factores condicionan sobremanera la estructura competitiva resultante en la categoría, poniendo de manifiesto cómo en la determinación de los precios y las variaciones de precios más adecuados, el distribuidor ha de tener en cuenta las interrelaciones que se producen entre los precios y la demanda de los productos competidores.

Desde esta perspectiva, el interés de este trabajo reside en las decisiones de precios que debe tomar un minorista en relación con cada una de las categorías de producto que componen su surtido. Especial interés recae sobre la estructura competitiva sobre dichas decisiones, dado que sus repercusiones a través de la elasticidad demanda-precio y los efectos de sustitución intracategoría pueden condicionar en sumo grado el éxito de los precios óptimos fijados sobre la rentabilidad global categoría. Al respecto, no se debe

olvidar el potencial de los datos de escáner para facilitar dichas decisiones (Lam *et al.*, 2001).

Partiendo de las premisas previas, el presente trabajo aborda esta cuestión proponiendo en primer lugar una descomposición de la demanda de cada marca en demanda global y cuota de mercado. Dicho de otro modo, el efecto del precio se descompone en un efecto sobre la decisión de comprar el producto y en un efecto sobre la elección de la marca. Este último efecto es el que captura la interacción competitiva entre marcas. La adopción de modelos de cuota de mercado lógicamente consistentes aporta mayor robustez a la función de demanda, al tiempo que permite la modelización explícita de los efectos asimétricos del precio (Cooper y Nakanishi, 1988). Además, se propone el análisis explícito de los efectos directos y cruzados de las modificaciones en precios, con el fin de evaluar el efecto en los precios óptimos de patrones complejos en la rivalidad entre marcas. De esta manera, en el corto plazo, es posible cuantificar las consecuencias económicas de una decisión donde se obvien dichos efectos asimétricos.

### Metodología: modelos propuestos

La propuesta de modelización se centra en determinar el precio óptimo de cada una de las marcas que conforman una categoría de productos de gran consumo en un establecimiento minorista basándose en datos de escáner. Gupta *et al.* (1996) consideran tres niveles de agregación en los datos de escáner: nivel de hogar, nivel de establecimiento y nivel de mercado. Esta propuesta se centra en los datos de escáner a nivel de establecimiento; esto es, se asume que el operador detallista dispone de información sobre las ventas de cada una de las marcas incluidas en la categoría de productos, así como el precio y demás variables comerciales, para una sucesión de periodos temporales.

La propuesta implica precisar dos elementos clave. En primer lugar, el modelo de decisión, esto es, la función objetivo cuya optimización determina los precios óptimos. Este objetivo necesariamente depende de la respuesta del mercado a los estímulos comerciales y, en particular, al precio. Por ello, en segundo lugar, es necesario precisar el modelo de medida que formaliza esta relación.

### Modelo de decisión: función objetivo

En línea con Reibstein y Gatignon (1984), Vilcassim y Chintagunta (1995), Kim *et al.* (1995) y Tellis y Zufryden (1995), se asume que el objetivo del establecimiento es maximizar el beneficio generado por la categoría. El beneficio  $B_t$  en el periodo  $t$ , vendrá dado por la suma del beneficio bruto

generado por cada una de las  $N$  marcas que integran la categoría, menos los costes fijos  $CF_t$  que repercuten en la categoría. Específicamente, el beneficio de la marca  $i$  vendrá dado por el producto entre la cantidad de unidades vendidas  $Q_{it}$  y el margen unitario. El margen unitario vendrá dado, a su vez, por la diferencia entre precio unitario  $P_{it}$  y coste unitario  $C_{it}$ . En resumen:

$$B_t = \left( \sum_{i=1}^N (P_{it} - C_{it}) \cdot Q_{it} \right) - CF_t \quad (1)$$

La cantidad vendida de cada marca dependerá de la política de precios adoptada en la categoría. Aunque el desarrollo posterior se centra en esta variable, la cantidad vendida puede interpretarse de manera análoga como una función del resto de variables comerciales manejadas sobre la categoría (por ejemplo, promoción del producto en folletos publicitarios o disposiciones especiales dentro del establecimiento). La cantidad vendida también dependerá de otras circunstancias  $E_t$  del entorno (por ejemplo, la estacionalidad de los hábitos de compra). Esto es, las ventas deben ser entendidas como variables endógenas explicadas como sigue:

$$Q_{it} = f(\{P_{it}\}_{i=1}^N; E_t) \quad (2)$$

Los precios óptimos serán aquellos que maximizan el beneficio esperado (1). Como no dependen de los costes fijos asumidos por el minorista, este factor puede ser obviado desde un punto de vista operativo. Igualmente, aunque el sector minorista desempeña un papel cada vez más importante en la formación de los precios, el problema de optimización debe estar sujeto a las restricciones relacionadas con la capacidad de los minoristas para modificar los precios de las marcas de fabricante. Algunas marcas líderes establecen importantes limitaciones sobre los precios de venta finales de sus productos.

En cualquier caso, este planteamiento constituye una interpretación simplificada del problema. Al menos tres limitaciones deben ser tenidas en cuenta:

- Se está asumiendo una estructura de costes constante. Sin embargo, el coste unitario de una marca puede depender del volumen de ventas, puesto que constituye un elemento de negociación con los proveedores (Tellis y Zufryden, 1995). De manera análoga, los costes fijos de explotación pueden estar condicionados en cierta medida por el volumen de ventas de la categoría.
- El análisis es independiente del resto de categorías. No obstante, existen relaciones de complementariedad y sustituibilidad entre productos y categorías (Walters, 1991, Chen *et al.*, 1999). Es más, el objetivo de algunas categorías puede no ser la optimización del beneficio, sino la generación de efectos positivos sobre el resto

de categorías (Dhar y Hoch, 2001). En este caso, la decisión óptima vendría dada por la maximización del beneficio a través de todas las categorías del establecimiento, una vez contemplados los efectos de complementariedad y sustituibilidad entre categorías.

- No se consideran las acciones comerciales de otros establecimientos. Sin embargo, las ventas de la categoría pueden verse afectadas por el surtido, los precios y las promociones de otros establecimientos competidores (Walters, 1991; Bucklin y Lattin, 1992). En este sentido, la toma de decisiones podría plantearse como la búsqueda de un equilibrio en el marco de la teoría de juegos, y no como la resolución de un problema de optimización.

### Modelos de medida: respuesta de mercado

Una vez establecido el problema de optimización, esto es, el modelo de decisión, la cuestión clave es especificar la función de demanda (2), es decir, el modelo de medida. Para ello se sugiere desglosar las ventas  $Q_{it}$  de la marca  $i$  en el periodo  $t$ : por un lado, las ventas totales  $Q_t$  de la categoría, y por otro lado, la cuota de mercado  $p_{it}$  de cada marca. Se tiene entonces que:

$$Q_{it} = \pi_{it} \cdot Q_t \quad (3)$$

De esta manera, se puede asumir que la cuota de mercado depende fundamentalmente de las decisiones comerciales sobre cada marca y de la interacción competitiva resultante, mientras que las ventas totales de la categoría absorben también el efecto de las circunstancias del entorno. Esto es, ambas variables se siguen interpretando como endógenas, asumiéndose que:

$$\pi_{it} = f(\{P_{it}\}_{i=1}^N) \quad \text{y} \quad Q_t = f(\{P_{it}\}_{i=1}^N; E_t) \quad (4)$$

### Modelo de cuota de mercado.

Se propone una configuración explicativa de la cuota de mercado utilizando modelos lógicamente consistentes (Cooper y Nakanishi, 1988; Cooper, 1993). Se trata de garantizar coherencia en las cuotas de mercado estimadas en cuanto que deben ser positivas y sumar la unidad. En este marco metodológico, la cuota de mercado de una marca se asume equivalente a la atracción  $A_{it}$  generada en relación con el resto de marcas. Esto es:

$$\pi_{it} = \frac{A_{it}}{\sum_{j=1}^N A_{jt}} \quad (5)$$

El concepto de atracción puede entenderse, a su vez, determinado por el esfuerzo comercial de la marca correspondiente.

Asumiendo una especificación logit multinomial condicional (MNL, MultiNomial Logit), se tiene:

$$A_{it} = \exp(\alpha_i + \beta \cdot P_{it}) \quad (6)$$

donde  $\alpha_i$  es una constante de atractivo intrínseco asociada a cada marca y  $\beta$  es un parámetro relativo al efecto del precio. Este tipo de modelos logit es frecuentemente utilizado desde una perspectiva desagregada, es decir, para explicar el comportamiento de elección del consumidor. La cuota de mercado se interpreta en ese contexto como la probabilidad de elección. Los modelos pueden argumentarse entonces en el marco de la teoría de utilidad aleatoria (McFadden, 1974; Manski, 1977).

Sin embargo, esta configuración explicativa clásica asume una competencia simétrica entre las marcas, es decir, el efecto del precio de una marca sobre otra es siempre el mismo, independientemente de las marcas consideradas. Este efecto constante aparece representado por el parámetro  $\beta$ , que puede interpretarse como un indicador del grado de rivalidad o sustituibilidad entre las marcas. Más concretamente, la configuración MNL clásica asume dos tipos de simetrías competitivas que pueden ser tratadas por separado:

En primer lugar, se asume que el efecto de la marca  $i$  sobre la marca  $j$  es el mismo que el efecto de la marca  $j$  sobre la marca  $i$  (i.e.  $i \rightarrow j = j \rightarrow i$ ). Este supuesto puede ser inadecuado en algunos contextos competitivos. Por ejemplo, Allenby y Rossi (1991), Sethuraman (1995), Bronnenberg y Wathieu (1996), o Sethuraman *et al.* (1999) analizan la relación entre el nivel de precios de las marcas y el efecto de las variaciones de sus precios. En algunos casos se ha constatado que promocionar una marca de precio alto tiene un mayor impacto sobre la demanda de una marca de precio bajo que la situación inversa.

Esta circunstancia puede resolverse considerando un parámetro  $\beta_i$  específico para cada marca  $i$ . Se trata de incorporar efectividad diferencial para cada marca (Cooper y Nakanishi, 1988). Este modelo de efectos diferenciales extiende la configuración propuesta en (6) como sigue:

$$A_{it} = \exp(\alpha_i + \beta_i \cdot P_{it}) \quad (7)$$

En segundo lugar, se asume que el efecto de la marca  $i$  sobre la marca  $j$  es el mismo que el efecto de la marca  $i$  sobre la marca  $k$ , o sobre cualquier otra marca (i.e.  $i \rightarrow j = i \rightarrow k$ ). Esta propiedad se mantiene incluso en el modelo con efectos diferenciales planteado en la expresión (8), y queda patente en que la elasticidad cruzada de la cuota de mercado de una marca  $j$  respecto al precio de una marca  $i$  es independiente de la primera. Esta propiedad es habitualmente referida como independencia de alternativas

irrelevantes (IIA). Este supuesto también es demasiado restrictivo en algunos contextos competitivos. Por ejemplo, Russell (1992), Sethuraman (1995) o Sethuraman *et al.* (1999) proporcionan evidencia empírica de una mayor rivalidad entre marcas próximas en cuanto a su nivel de precios.

Para resolver esta circunstancia, Cooper y Nakanishi (1988) proponen el modelo de atracción completamente extendido, que asume que el precio de cada marca  $j$  tiene un efecto distinto  $\beta_{ji}$  sobre cada marca  $i$  competidora. Este modelo de efectos cruzados extiende la configuración propuesta en (7) como sigue:

$$A_{it} = \exp\left(\alpha_i + \sum_{j \neq i}^N \beta_{ij} \cdot P_{jt}\right) \quad (8)$$

Consecuentemente, la representación explícita de los efectos competitivos asimétricos del precio se plantea mediante una extensión secuencial del modelo de elección clásico: en un primer nivel se propone el modelo de efectos diferenciales, y en un segundo nivel, el modelo de efectos cruzados.

### Modelo de demanda global.

En cuanto a la configuración explicativa de la demanda global de la categoría, se propone una configuración exponencial. Concretamente se propone la siguiente configuración:

$$Q_t = \exp\left(\gamma + \sum_{m=1}^{12} \xi_m \cdot E_{mt} + \sum_{d=1}^6 \zeta_d \cdot E_{dt}\right) \cdot PC_t^\delta \quad (9)$$

donde  $E_{mt}$  y  $E_{dt}$  denotan variables dicotómicas que distinguen cada mes  $m$  y cada día de la semana  $d$ , respectivamente;  $\xi_m$  y  $\zeta_d$  denotan parámetros correspondientes a estos efectos estacionales, respectivamente; y  $\gamma$  denota la constante de demanda. La identificación del modelo requiere fijar un parámetro para el efecto mes y un parámetro para el efecto día de la semana.  $PC_t$  denota el precio de la categoría y  $\delta$  es el parámetro correspondiente al efecto del precio. Nótese que la configuración exponencial del modelo conlleva a que el efecto del precio de la categoría sea proporcional a las ventas en cada periodo estacional.

El precio de la categoría  $PC_t$  se define como la suma de los precios a través de las marcas ponderados por sus cuotas de mercado, es decir:

$$PC_t = \sum_{i=1}^N \pi_{it} \cdot P_{it} \quad (10)$$

Resulta coherente que el efecto del precio sea proporcional a la cuota de mercado de las marcas. Dicho de otro modo, las variaciones en el precio de las marcas más

vendidas deberían tener mayor impacto que las marcas menos vendidas.

## Análisis empírico

Con el fin de ejemplificar las posibilidades explicativas de la propuesta de modelización y explorar el papel de una estructura competitiva compleja en la optimización de los precios de una categoría, se ha desarrollado una aplicación empírica en el ámbito de la distribución minorista de alimentación.

### Escenario y estudio de datos

Los datos de partida corresponden a los registros de venta diarios obtenidos por un supermercado situado en la zona sureste de España en sus *tickets* de compra durante nueve meses. En particular, se dispone de las observaciones de ventas y precios diarios registrados por un supermercado español de abril a diciembre (ambos inclusive), lo cual permitió a los autores recoger las fuentes de varianza intra semanal. Concretamente, existe un total de 227 observaciones. No se dispone de información adicional referida a otro tipo de variables promocionales (por ejemplo, publicidad promocional y exposición especial del producto en el establecimiento) cuyo uso resulta común en el comercio minorista de alimentación.

Se procedió a seleccionar una categoría de producto no perecedera, aceite de oliva en envase de 1 litro, teniendo en cuenta la gran tradición existente en el consumo de este producto en España, así como su venta generalizada en establecimientos minoristas con formato de autoservicio. Además, esta categoría cuenta con un elevado espectro de registros de ventas diarios, así como con frecuentes descuentos de precio a lo largo del periodo de consideración. Esta categoría contiene seis marcas incluyendo las variedades de 0,4 y 1 grados de acidez<sup>1</sup>. Existe una marca de distribuidor. La tabla 1 muestra estadísticos descriptivos de esta categoría.

### Resultados de los modelos de medida: estimación

En primer lugar, se realizó la estimación de los modelos de medida. Por un lado, se consideraron tres especificaciones del modelo de cuota de mercado (ecuaciones 6, 7

<sup>1</sup> Diversos trabajos previos (por ejemplo, Kumar y Divakar, 1999; Wedel y Zhang, 2004; Martínez-Ruiz y Mollá-Descals, 2007) han mostrado la existencia de efectos de sustitución significativos entre marcas pertenecientes a diversas variedades de producto que presentan variaciones muy reducidas en cuanto a tamaño, formato o composición dentro de una categoría de producto genérica.

**TABLA 1. Categoría de aceite de oliva (1 litro) – estadísticos descriptivos.**

Ventas <sup>a</sup>						
	Media ventas	D.T. Ventas	Máximo	Mínimo	Ventas totales	Cuota de mercado
Marca 1	9,617	7,563	36	0	2183	0,282
Marca 2	8,185	8,066	36	0	1858	0,240
Marca 3	3,247	4,805	41	0	737	0,095
Marca 4	4,604	6,351	43	0	1045	0,135
Marca 5	5,040	5,369	44	0	1144	0,148
Marca 6	3,357	4,888	26	0	762	0,099

  

Precio <sup>b</sup>				
	Media	D.T.	Máximo	Mínimo
Marca 1	2,860	0,100	2,94	2,49
Marca 2	2,812	0,041	2,91	2,64
Marca 3	2,832	0,038	2,88	2,73
Marca 4	2,655	0,133	2,76	2,22
Marca 5	2,805	0,049	2,91	2,64
Marca 6	2,619	0,169	2,91	2,22

<sup>a</sup> Ventas en unidades físicas.

<sup>b</sup> Precio en euros (€).

Fuente: elaboración propia.

y 8). La estimación se basó en una adaptación del método de máxima verosimilitud empleado para los modelos probabilísticos. Los parámetros estimados son aquellos que maximizan la siguiente función de verosimilitud:

$$L = \prod_t \prod_{i=1}^N \pi_{it}^{g_{it} \cdot N} \quad (11)$$

donde  $g_{it}$  denota la cuota de ventas observada para la marca  $i$  en el periodo  $t$ . Nótese que los exponentes considerados suman  $N$  en cada periodo, esto es, el número de cuotas observadas. Los resultados de estimación para la categoría se resumen en la tabla 2. También se contrasta la contribución de cada configuración explicativa frente a su versión restringida. El procedimiento de estimación se programó directamente en GAUSS aplicando la rutina de optimización de la librería OPTMUN (algoritmo Newton-Raphson).

La configuración explicativa de todos los modelos resulta significativa. Sin embargo, la extensión del modelo clásico con la incorporación de efectos diferenciales de precio no resulta serlo. Únicamente la extensión de este último modelo con efectos cruzados resulta significativa. El parámetro asociado al precio en el modelo clásico es negativo, tal y como cabía esperar. Un incremento en el precio reduce el atractivo de la marca y, consecuentemente, su cuota de mercado. También son negativos los parámetros de precio del modelo con efectos diferenciales. Finalmente, como se esperaba a priori, todos los parámetros asociados al precio en el modelo de efectos cruzados son positivos. Un incremento en el precio de una marca aumenta el atractivo del resto de marcas competidoras y, consecuentemente, su cuota de mercado. No obstante,

como el valor de la  $p^2$  resulta reducido, no es posible hablar de un modelo completo.

El análisis de los parámetros obtenidos en el modelo de efectos cruzados revela la existencia de diversas asimetrías competitivas entre las marcas que componen la categoría de producto seleccionada. Las asimetrías resultantes benefician especialmente a las marcas líderes de mayores ventas y precios de la categoría, en detrimento de marcas que poseen precios y ventas más reducidos (marcas 4 y 6). Este resultado resulta coherente con aquellos trabajos previos que habían constatado que promocionar una marca de precio elevado tiene un mayor impacto sobre la demanda de una marca de precio reducido (por ejemplo, Sethuraman, 1995; Sethuraman *et al.*, 1999). Por otra parte, también se detectan importantes asimetrías entre las marcas 2 y 3, y las marcas 3 y 5, marcas cuyos precios resultan muy similares. Nuevamente, este hallazgo resulta consistente con los resultados obtenidos en trabajos previos (Russell, 1992; Sethuraman, 1995; Sethuraman *et al.*, 1999) que proporcionan evidencia empírica de una mayor rivalidad entre marcas próximas en cuanto a su nivel de precios.

Por otro lado, se estimó el modelo de demanda global (9). Se tomaron como referencia el mes de abril y el lunes puesto que eran el mes y el día con menor demanda, aunque esta circunstancia solo afecta la presentación de los resultados y no la interpretación de los mismos. Los resultados de estimación para la categoría se resumen en la tabla 3. La estimación se basó en un análisis de regresión múltiple, realizado con SPSS.

TABLA 2. Modelo de cuota de mercado – resultados de estimación.

	Modelo clásico						Modelo efectos diferenciales						Modelo efectos cruzados					
	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6 <sup>a</sup>	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6 <sup>a</sup>	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6 <sup>a</sup>
	Constantes de atractivo intrínseco						Constantes de atractivo intrínseco						Constantes de atractivo intrínseco					
	1,17***	0,99***	0,03	0,24**	0,53***	0	1,17***	0,99***	0,02	0,25**	0,54***	0	1,24***	1,01***	-0,08	0,31***	0,57***	0
	Efectos del precio <sup>b</sup>						Efectos del precio <sup>b</sup>						Efectos del precio <sup>b</sup>					
Marca 1	-4,86***	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	-4,31***	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	2,02*	4,00**	3,25**	3,00*	2,02
Marca 2	0 <sup>c</sup>	-4,86***	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	-7,18***	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	8,22	0 <sup>c</sup>	16,26***	9,44**	10,81**	12,31**
Marca 3	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	-4,86	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	-8,53***	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	11,77***	18,87***	0 <sup>c</sup>	9,56*	17,62***	9,53
Marca 4	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	-4,86***	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	-4,73***	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	3,25***	5,22***	6,42***	0 <sup>c</sup>	5,58***	3,25*
Marca 5	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	-4,86***	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	-6,60***	0 <sup>c</sup>	8,40**	10,64**	6,22	6,36*	0 <sup>c</sup>	10,23***
Marca 6	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	-4,86***	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	-4,91***	4,05***	3,98***	4,60***	3,92***	3,77***	0 <sup>c</sup>
	Bondad de ajuste <sup>d</sup>						Bondad de ajuste <sup>d</sup>						Bondad de ajuste <sup>d</sup>					
Test razón verosimilitud	170,751 ***						176,492 ***						234,144 ***					
Pseudo R <sup>2</sup> (p <sup>2</sup> )	0,037						0,038						0,051					
	Comparativa entre modelos																	
Test razón verosimilitud	5,741																	
Test razón verosimilitud	57,651 ***																	

<sup>a</sup> Marca tomada como referencia con constante de atractivo intrínseco nula.

<sup>b</sup> Efecto del precio de la marca que define la fila en el atractivo de la marca que define la columna.

<sup>c</sup> Parámetro fijado a 0 en la configuración explicativa del modelo.

<sup>d</sup> Comparativa con modelo trivial configurado únicamente con constantes de atractivo intrínseco.

\*\*\* p < 0,01; \*\* p < 0,05; \* p < 0,10

Fuente: elaboración propia.



**TABLA 3. Modelo de demanda global  
– resultados de estimación.**

Constante	14,881 ***
Precio de la categoría	-12,183 ***
<b>Efectos estacionales</b>	
Mes del año	
Mes abril <sup>a</sup>	0
Mes mayo	0,483 ***
Mes junio	0,391*
Mes julio	0,814 ***
Mes agosto	1,008 ***
Mes septiembre	0,859 ***
Mes octubre	0,875 ***
Mes noviembre	0,886 ***
Mes diciembre	0,516 **
Día de la semana	
Día lunes <sup>b</sup>	0
Día martes	0,088
Día miércoles	0,056
Día jueves	0,334 ***
Día viernes	0,605 ***
Día sábado	0,898 ***
<b>Bondad de ajuste</b>	
R <sup>2</sup>	0,480
ANOVA	19,989 ***

<sup>a</sup> Mes tomado como referencia con parámetro nulo.

<sup>b</sup> Día tomado como referencia con parámetro nulo.

\*\*\* p < 0,01; \*\* p < 0,05; \* p < 0,10.

Fuente: elaboración propia.

La configuración explicativa del modelo resulta significativa, y el ajuste del modelo es elevado. El efecto del precio de la categoría es significativo y negativo. Es decir, el incremento del precio de una marca implica el incremento del precio de la categoría y, por tanto, una reducción de la demanda global. Se observan también efectos estacionales significativos, detectándose una mayor demanda a partir de los meses que componen la segunda mitad del año, de julio a noviembre, y especialmente en agosto, así como durante los últimos días de la semana, sobre todo en sábado.

Cabe señalar que también se testó la posibilidad de modificar el precio de la categoría definido en (10) suprimiendo las ponderaciones por las cuotas de mercado de las marcas, es decir, sumando simplemente los precios de las

marcas. Sin embargo, el ajuste de los modelos fue significativamente peor.

### Resultados de los modelos de decisión: simulación

Asumiendo que la respuesta de mercado se ajusta a los modelos de medida estimados, los precios óptimos son aquellos que maximizan la ecuación de beneficio (1). Como no se dispone de información sobre costes fijos y unitarios, el análisis se basó en simulaciones sobre estas condiciones de partida. Por un lado, puesto que el problema de optimización es independiente de los costes fijos, no es preciso plantear ningún supuesto sobre los mismos, aunque se debe tomar en cuenta que el beneficio estimado obviará esta partida de gasto. Por otro lado, teniendo presente que una política de fijación de precios habitual es aplicar un margen (absoluto o relativo) similar para todos los productos, se asumió que el coste unitario de cada producto fuese proporcional al precio medio calculado en la tabla 1. Concretamente, el coste de las marcas se calculó como el 90% del precio medio de venta.

Los resultados del problema de optimización bajo estos supuestos se plantean en la tabla 4. No se asumió ningún tipo de restricción impuesta por el fabricante en la fijación de precios. El cómputo se realizó mediante programación directa en GAUSS aplicando las rutinas de optimización de la librería OPTMUN (algoritmo Newton-Raphson). La información facilitada consiste en el precio óptimo, tanto en términos absolutos como en relación con los costes, es decir, márgenes unitario y porcentual. Igualmente, se facilita información sobre el resultado estimado de estos precios sobre ventas y beneficio. Ambos resultados aparecen cuantificados también para cada marca concreta, tanto en valor absoluto como relativo (cuotas). Nótese que los precios óptimos no dependen del periodo estacional, pero las ventas y beneficio sí. Por ello, estas últimas estimaciones se calcularon para el mes y día de la semana con mayor demanda.

El análisis clásico basado en el modelo de competencia simétrica permite observar que las decisiones de precios no son homogéneas a través de las marcas. Los márgenes, tanto unitarios como porcentuales, difieren de unas a otras. La revisión del modelo propuesto evidencia tres características subyacentes al precio óptimo de cada marca: 1) la cuota de mercado, que incide en la demanda global a través del precio de la categoría; 2) el atractivo intrínseco de la marca, que incide en la cuota de mercado; y 3) el coste unitario, que incide en el propio margen.

TABLA 4. Decisiones óptimas en precios.

	Modelo clásico						Modelo efectos diferenciales						Modelo efectos cruzados					
	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6 <sup>a</sup>	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6 <sup>a</sup>	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6 <sup>a</sup>
	Supuesto						Supuesto						Supuesto					
Coste unitario	2,57	2,53	2,54	2,39	2,52	2,36	2,57	2,53	2,54	2,39	2,52	2,36	2,57	2,53	2,54	2,39	2,52	2,36
	Decisión óptima en precios						Decisión óptima en precios						Decisión óptima en precios					
Precio	2,81	2,76	2,77	2,59	2,75	2,57	2,80	2,76	2,78	2,58	2,76	2,56	2,84	2,68	2,70	2,61	2,69	2,51
Margen unitario	0,23	0,23	0,22	0,20	0,23	0,21	0,22	0,23	0,23	0,19	0,23	0,20	0,26	0,15	0,15	0,22	0,16	0,16
Margen porcentual	9,00%	9,02%	8,82%	8,45%	9,13%	8,82%	8,61%	9,10%	9,08%	8,08%	9,14%	8,51%	10,15%	5,79%	6,02%	9,33%	6,37%	6,78%
	Resultados						Resultados						Resultados					
Ventas totales <sup>a</sup>	94,35						95,84						108,08					
Ventas <sup>a</sup>	27,66	23,13	9,03	11,50	14,41	8,62	26,79	24,39	9,91	11,30	14,97	8,48	32,54	21,08	13,20	19,88	12,96	8,41
Cuota de mercado	29,32%	24,51%	9,57%	12,19%	15,27%	9,13%	27,96%	25,45%	10,34%	11,79%	15,62%	8,85%	30,11%	19,50%	12,22%	18,39%	12,00%	7,78%
Beneficio total <sup>a</sup>	21,15						21,19						21,48					
Beneficio <sup>a</sup>	6,41	5,28	2,03	2,32	3,32	1,79	5,94	5,62	2,29	2,18	3,45	1,70	8,50	3,09	2,03	4,43	2,09	1,35
Cuota de beneficio	30,31%	24,95%	9,60%	10,98%	15,70%	8,47%	28,02%	26,53%	10,82%	10,30%	16,30%	8,03%	39,58%	14,38%	9,43%	20,63%	9,71%	6,26%

<sup>a</sup> Calculados asumiendo el período estacional de máxima demanda (agosto - sábado).  
Fuente: elaboración propia.

TABLA 5. Sesgos derivados de la interpretación simplificada de la interacción competitiva.

	Modelo de demanda basado en modelo de efectos cruzados											
	Resultados basados en decisión óptima con modelo clásico						Resultados basados en decisión óptima con modelo efectos diferenciales					
	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6 <sup>a</sup>	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5	Marca 6 <sup>a</sup>
	Resultados						Resultados					
Ventas totales <sup>a</sup>	94,35						95,83					
Ventas <sup>a</sup>	32,11	18,59	7,93	15,52	11,50	8,70	33,11	19,01	7,17	15,75	11,87	9,01
Cuota de mercado	34,03%	19,71%	8,40%	16,45%	12,19%	9,22%	34,55%	19,84%	7,48%	16,43%	12,29%	9,40%
Beneficio total <sup>a</sup>	21,06						20,95					
Beneficio <sup>a</sup>	7,44	4,24	1,78	3,13	2,65	1,81	7,34	4,38	1,66	3,04	2,72	1,81
Cuota de beneficio	35,33%	20,15%	8,47%	14,87%	12,59%	8,59%	35,03%	20,92%	7,92%	14,51%	12,98%	8,63%
Pérdida de beneficio sobre decisión óptima con modelo de efectos cruzados	1,96%						2,46%					

<sup>a</sup> Calculados asumiendo el período estacional de máxima demanda (agosto - sábado).  
Fuente: elaboración propia.

La representación de asimetrías competitivas implica variaciones tanto en los precios óptimos como en los resultados de ventas y beneficio estimados. Al papel de las características de cada marca mencionadas previamente se suman el efecto diferencial que tienen las decisiones de precio sobre cada marca y las diferencias en dichos efectos sobre las marcas rivales. El análisis hace posible observar que no existen tendencias claras en cuanto a la evolución de los precios ni de las ventas estimadas de la categoría.

Sin duda, estos resultados permiten efectuar un diagnóstico de las asimetrías competitivas entre marcas en lo que respecta al efecto del precio. No obstante, conviene resaltar que el interés principal de este trabajo reside en la cuantificación de las consecuencias de obviar dichos efectos en la optimización de las decisiones de precio. Justamente, la configuración secuencial del modelo de cuota de mercado facilita realizar este análisis económico simplemente comparando el desempeño de cada configuración explicativa. Concretamente, la valoración del coste se realizó asumiendo el modelo de demanda más completo, esto es, el modelo de efectos cruzados, y calculando las ventas y el beneficio estimados para las decisiones óptimas obtenidas con las restricciones de dicho modelo, es decir, el modelo con efectos diferenciales y el modelo simétrico clásico. Los resultados para la categoría se plantean en la tabla 5. Los costes fueron calculados para el día de la semana y el mes de mayor demanda global esperada.

La comparativa de los resultados esperados para el modelo de efectos cruzados en la tabla 4 con las estimaciones obtenidas en la tabla 5, respectivamente, permite valorar el efecto sobre ventas y beneficio de simplificar la representación de la estructura competitiva. Las mayores consecuencias tienen lugar al observar los resultados esperados con una decisión basada en el modelo de efectos diferenciales.

Conforme a la simulación realizada, las decisiones óptimas obtenidas, obviando los efectos cruzados de precio, implican una pérdida en torno al 2% del beneficio máximo posible. Si bien esta cantidad podría variar de unas categorías de producto a otras en función de la complejidad de la estructura competitiva, un posible ahorro de esta magnitud no es nada despreciable si se tiene en cuenta que la información de partida requerida para el análisis se genera en el propio establecimiento y, consecuentemente, no implica ningún coste de adquisición. Es más, el ahorro derivado de considerar explícitamente los efectos competitivos asimétricos en las decisiones de precios podría ser sustancialmente mayor si se analizan categorías de producto de-

finidas de manera más amplia, por ejemplo, combinando productos con distinta caducidad (fresco, refrigerado, congelado, ...), formatos de envase diferentes (brik, botella de plástico, ...), tamaño de envase diferente (en el caso del aceite, envases de 1, 2 o 5 litros) o distintos componentes básicos (en el caso del aceite, oliva, girasol, palma, ...), etc.

## Conclusiones, limitaciones y líneas futuras de investigación

Este trabajo ha tratado de contribuir a la comprensión de los factores que influyen sobre el éxito de las decisiones de precios abordadas por los distribuidores minoristas. En concreto, se ha prestado especial atención a la estructura competitiva intracategoría, teniendo en cuenta la influencia de este aspecto en el corto plazo en las ventas y rentabilidad globales de la categoría en virtud de fenómenos tales como la elasticidad demanda-precio o los efectos de sustitución intracategoría.

Con este objetivo, se propuso un modelo de decisión sobre los precios de una categoría de productos basado en la explotación de los datos de escáner generados por el propio establecimiento. Los precios óptimos son aquellos cuyos efectos sobre la demanda y los márgenes de rentabilidad maximizan el beneficio. La modelización explícita de efectos diferenciales y cruzados de los precios de las marcas sobre la demanda permite analizar el papel de una estructura competitiva asimétrica sobre las decisiones óptimas y sobre las consecuencias económicas de las mismas.

La aplicación empírica del modelo en un escenario real, específicamente en una categoría de producto de gran consumo, permitió, en primer lugar, constatar las posibilidades analíticas del modelo. Su planteamiento agregado y robusto lo hace fácilmente aplicable a cualquier establecimiento y en cualquier momento del tiempo. La aplicación también hizo posible valorar empíricamente las consecuencias de una decisión basada en una interpretación simplificada de la estructura competitiva. El estudio realizado pone de manifiesto que el éxito en la explotación de datos de escáner para la optimización de las políticas comerciales aplicables a una categoría reside en la precisión con que se pueda conocer la respuesta del mercado a dichas políticas. Dicho de otro modo, la clave está en los modelos de medida que sustentan el modelo de decisión. En particular, la modelización explícita de efectos competitivos asimétricos conlleva variaciones en los precios óptimos y en los resultados esperados. Obviar esta circunstancia a través de las categorías que conforman la oferta de productos de gran consumo puede implicar un coste económico importante en términos de beneficio.

Tan importantes como las conclusiones alcanzadas son los supuestos asumidos y las limitaciones que conllevan. La propuesta no pretende ser completa, pero sí delimitar aquellas cuestiones que requieren perfeccionamiento. La exposición del modelo y su contrastación empírica permitieron destacar y valorar varias de estas deficiencias: la necesidad de enlazar las decisiones comerciales con la estructura de costes y, en particular, los acuerdos con proveedores; la necesidad de considerar simultáneamente las distintas categorías y los efectos de sustituibilidad y complementariedad entre ellas; la necesidad de analizar la respuesta de establecimientos competidores y los posibles equilibrios conducentes a la decisión óptima; la necesidad de manejar estructuras competitivas complejas en la relación entre precios y respuesta del mercado, etc.

Otra importante limitación radica en que, puesto que el análisis propuesto depende de la estimación de las elasticidades directas y cruzadas de los precios de las distintas marcas comercializadas, es preciso que la información histórica de la categoría contenga variaciones en dichos precios. No es posible anticipar objetivamente las consecuencias de una variación en el precio de una marca si no se tiene experiencia al respecto reflejada en los datos de escáner. Por tanto, el análisis resulta complicado para aquellas marcas que no han experimentado variaciones en precios en los meses anteriores. De forma análoga, también deben ser asumidas con cautela las estimaciones de demanda para decisiones sobre los precios fuera del rango de variación observado en los datos históricos. La experimentación al respecto, testando el efecto de variaciones temporales en el precio de las distintas marcas, constituye un posible procedimiento para facilitar y mejorar la calibración de los modelos de demanda propuestos en este trabajo. No en vano, este estudio constituye un primer test, siendo recomendable la exploración de otras categorías de productos y contextos comerciales.

Asimismo, la no disponibilidad de datos referidos al uso de publicidad promocional y colocación de los productos en el establecimiento por parte del distribuidor durante el periodo de consideración constituye una limitación en tanto no permite incorporar en el modelo información referida a dichas variables. Además, cabe añadir la limitación derivada del carácter estático de la propuesta. Las decisiones comerciales sobre una categoría de productos se deben entender como un proceso dinámico. La existencia de efectos retardados y anticipados en los precios y demás variables comerciales impide interpretar la fijación de precios como una decisión aislada en el tiempo. Por ejemplo, Van Heerde *et al.* (2003) apuntan que la contribución al beneficio ocasionada por la promoción en precios de una marca no solamente proviene de un aumento del consumo o del cambio

de marca por parte de los consumidores, sino también de una anticipación de compras futuras. Por tanto, la maximización del beneficio actual podría ser a costa del beneficio futuro. La clave está en extender el problema estudiado con el fin de determinar la secuencia de decisiones óptimas sobre una categoría de producto que deben ser tomadas a lo largo de un periodo o campaña.

## Referencias bibliográficas

- Allenby, G. M. & Rossi, P. E. (Spring, 1991). Quality Perceptions and Asymmetric Switching Between Brands. *Marketing Science*, 10, 185-204.
- Bell, D. R., Chiang, J. & V. Padmanabhan (Aug., 1999). The Decomposition of Promotional Response: An Empirical Generalization. *Marketing Science*, 39, 292-303.
- Besanko, D., Dubé, J. P. & Gupta, S. (2005). Own-Brand and Cross-Brand Retail Pass Through. *Marketing Science*, 24(1), 123-137.
- Blattberg, R. C. & Wisniewski, K. J. (1989). Price-Induced Patterns of Competition. *Marketing Science*, 8(4), 291-309.
- Blattberg, R., Briesch, R. & Fox, E. J. (1995). How Promotions Work. *Marketing Science*, 14(3), G122-G132.
- Bronnenberg, B. & Wathieu, L. (1996). Asymmetric Promotion Effects and Brand Positioning. *Marketing Science*, 15(4), 379-394.
- Bucklin, R. E. & Lattin, J. M. (1992). A Model of Product Category Competition Among Grocery Retailers. *Journal of Retailing*, 68(3), 271-293.
- Carpenter, G. S., Cooper, L. G., Hanssens, D. M. & Midgley, D. F. (1988). Modeling Asymmetric Competition. *Marketing Science*, 7(4), 393-412.
- Chen, Y., Hess, J. D., Wilcox, R. T. & Zhang, Z. J. (1999). Accounting Profits Versus Marketing Profits: A Relevant Metric for Category Management. *Marketing Science*, 18(3), 208-229.
- Cooper, L. G. (1993). Market-Share Models. En J. Eliashberg & G. L. Lilien (Eds.). *Marketing, Handbooks in Operations Research and Management Science*, 5 (pp. 259-314). Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V.
- Cooper, L. G. & Nakanishi, M. (1988). *Market-Share Analysis: Evaluating Competitive Marketing Effectiveness*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Dhar, S. K. & Hoch, S. J. (2001). Affective Category Management Depends on the Role of the Category. *Journal of Retailing*, 77(2), 165-184.
- Dodds, W. B., Monroe, K. B. & Grewal, D. (Aug., 1991). The Effects of Price, Brand and Store Information on Buyers' Product Evaluations. *Journal of Marketing Research*, 28, 307-319.
- Estelami, H., Grewal, D. & Roggeveen, A. L. (2004). Determinants of Post-Purchase Consumer Response to Price-Matching Guarantees. *Marketing Science Institute Reports*, 3(04-003), 27-48.
- González-Benito, O. (2005). Gestión de categorías en el establecimiento minorista: modelización de la decisión de precios con datos de escáner. *Revista Española de Investigación de Marketing*, 9(2), 35-54.
- Gupta, S. (1988). Impact of Sales Promotion on When, What and How Much to Buy. *Journal of Marketing Research*, 25(4), 342-355.
- Gupta, S., Chintagunta, P., Kaul, A. & Wittink, D. R. (1996). Do Household Scanner Data Provide Representative Inferences from Brand Choices: A Comparison with Store Data. *Journal of Marketing Research*, 33(4), 383-398.

- Hall, J. M., Kopalle, P. K. & Krishna, A. (2010). Retailer Dynamic Pricing and Ordering Decisions: Category Management versus Brand-by-Brand Approaches. *Journal of Retailing*, 86(2), 172-183.
- Kim, B-D., Blattberg, R. C. & Rossi, P. E. (1995). Modeling the Distribution of Price Sensitivity and Implications for Optimal Retail Pricing. *Journal of Business and Economic Statistics*, 13(3), 291-303.
- Kopalle, P., Biswas, D., Chintagunta, P. K., Fan, J., Pauwels, K., Ratchford, B. T. & Sills, J. A. (2009). Retailer Pricing and Competitive Effects. *Journal of Retailing*, 85(1), 56-70.
- Kukar-Kinney, M. & Walters, R. G. (2003). Consumer Perceptions of Refund Depth and Competitive scope in Price-Matching Guarantees: Effects on Store Patronage. *Journal of Retailing*, 79(3), 153-160.
- Kumar, V. & Pereira, A. (1995). Exploring the Variation in Short-Term Sales Response to Retail Price Promotion. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 23(3), 155-169.
- Kumar, V. & Pereira, A. (1997). Assessing the Competitive Impact of Type, Timing, Frequency and Magnitude of Retail Promotions. *Journal of Business Research*, 40, 1-13.
- Kumar, P. & Divakar, S. (1999). Size Does Matter: Analyzing Brand-Size Competition Using Store Level Scanner Data. *Journal of Retailing*, 75(1), 59-76.
- Lal, R. & Rao, R. (1997). Supermarket Competition: The Case of Every Day Low Pricing. *Marketing Science*, 16(1), 60-80.
- Lam, S. Y., Vandenbosch, M., Hulland, J. & Pearce, M. (2001). Evaluating Promotions in Shopping Environments: Decomposing Sales Response into Attraction, Conversion and Spending Effects. *Marketing Science*, 20(2), 194-215.
- Levy, M., Grewal, D., Kopalle, P.K. & Hess, J.D. (2004). Emerging trends in retail pricing practice: implications for research. *Journal of Retailing*, 80(3), 13-21.
- López, M. P. y Llonch, J. (2003). La competencia asimétrica y la rivalidad entre marcas: implicaciones en el análisis de la demanda. *Revista Española de Investigación de Marketing*, 7(1), 123-142.
- Manski, C. (1977). The Structure of Random Utility Models. *Theory and Decision*, 8, 229-254.
- Martínez-Ruiz, M. P. & Mollá-Descals, A. (2007). *Analyzing inter-and-intra subcategory price promotion effects: the influence of product taste*. Actas del 14th Conference of the European Association of Education and Research in Commercial Distribution (EAERCD), Saarbrücken (Alemania), 27-29 de junio.
- McFadden, D. (1974). Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. En P. Zarembka (Ed.). *Frontiers in Econometrics* (pp. 105-142). Nueva York: Academic Press.
- Nijs, V. R., Srinivasan, S. & Pauwels, K. (2007). Retail-Price Drivers and Retailer Profits. *Marketing Science*, 26(4), 473-487.
- Natter, M., Reutterer, T., Mild, A. & Taudes, A. (2007). Assortmentwide Decision-Support System for Dynamic Pricing and Promotion Planning. *Marketing Science*, 26(4), 576-583.
- Pauwels, K., Srinivasan, S. & Franses, P. H. (2007). When Do Price Thresholds Matter in Retail Categories? *Marketing Science*, 26(1), 83-100.
- Reibstein, D. J. & Gatignon, H. (1984). Optimal Product Line Pricing: The Influence of Elasticities and Cross-Elasticities. *Journal of Marketing Research*, 21(3), 259-267.
- Rozas, W. (2006). Optimización de precios: nuevas vías de generación de ingresos. *Harvard Deusto Marketing+Ventas*, 77, 24-32.
- Russell, G. J. (April, 1992). A Model of Latent Symmetry in Cross-Price Elasticities. *Marketing Letters*, 3, 157-169.
- Sayman, S. & Raju, S. J. (2004). Investigating the Cross-Category Effects of Store Brands. *Journal Review of Industrial Organization*, 24(2), 129-141.
- Sethuraman, R. (1995). A Meta-Analysis of National Brand and Store Brand Cross-Promotional Price Elasticities. *Marketing Letters*, 6(4), 275-286.
- Sethuraman, R., Srinivasan, V. & Kim, D. (1999). Asymmetric and Neighborhood Cross-Price Effects: Some Empirical Generalizations. *Marketing Science*, 18(1), 23-41.
- Srivastava, J. & Lurie, N. (2004). Price-Matching Guarantees as Signals of Low Store Prices: Survey and Experimental Evidence. *Journal of Retailing*, 80(2), 117-128.
- Tellis, G. J. & Zufryden, F. S. (1995). Tackling the Retailer Decision Maze: Which Brands to Discount, How Much, When and Why? *Marketing Science*, 14(3), 271-299.
- Van Heerde, H. J., Gupta, S. & Wittink, D. R. (2003). Is 75% of Sales Promotion Bump Due to Brand Switching? No, Only 33% Is. *Journal of Marketing Research*, 40(4), 481-491.
- Vilcassim, N. J. & Chintagunta, P. K. (1995). Investigating Retailer Product Category Pricing from Household Scanner Panel Data. *Journal of Retailing*, 71(2), 103-128.
- Voss, G. B. & Seiders, K. (2003). Exploring the effect of retail sector and firm characteristics on retail price promotion strategy. *Journal of Retailing*, 79, 37-42.
- Walters, R. G. (1991). Assessing the Impact of Retail Price Promotions on Product Substitution, Complementary Purchase, and Interstore Sales Displacement. *Journal of Marketing*, 55(2), 17-28.
- Wedel, M. & Zhang, J. (Nov., 2004). Analyzing Brand Competition across Subcategories. *Journal of Marketing Research*, 41, 448-456.

