

LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL DESCUENTO DE PRECIO PROMOCIONAL MINORISTA SOBRE LAS VENTAS: APLICACIÓN DE UN MODELO SEMIPARAMÉTRICO

*M.^a del Pilar Martínez Ruiz^a, Miguel Ángel Gómez Borja^a,
Alejandro Mollá Descals^b y José Luis Rojo Álvarez^c*

UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA^a

UNIVERSIDAD DE VALENCIA^b

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID^c

RESUMEN

Tradicionalmente, los trabajos que se han ocupado de estudiar la curva de respuesta al descuento de precio promocional minorista no han considerado aquellos aspectos del descuento relacionados con su duración en días. Dada la esperable influencia de esta dimensión temporal, en el presente trabajo hemos analizado su relación con las ventas promocionales. Para ello, hemos aplicado una metodología de regresión semiparamétrica basada en Máquinas de Vectores Soporte a los datos de escáner disponibles. Los resultados muestran cómo el efecto acelerador de la actividad promocional sobre las ventas es especialmente importante durante los primeros días del período promocional y durante el fin de semana.

Palabras clave: Curva de respuesta promocional, descuento de precio promocional minorista, regresión semiparamétrica. Deal effect curve, temporary retail price discount, semiparametric regression

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la promoción de precio constituye una de las actividades promocionales de mayor alcance y potencial competitivos. Dado su intenso uso por parte del distribuidor minorista, sus implicaciones económicas y sus repercusiones sobre el comportamiento de compra del consumidor, la caracterización precisa de su eficacia constituye una de las cuestiones más relevantes que se plantean al respecto (BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995).

Sobre este particular, una de las generalizaciones empíricas tradicionalmente analizadas es el incremento de las ventas de la marca producido en virtud del descuento de precio promocional minorista (BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995). Numerosos trabajos se han desarrollado en esta línea de investigación, pero la curva que relaciona los incrementos de las ventas obtenidos en respuesta a los descuentos promocionales, continúa siendo en nuestros días una cuestión por resolver y para la



que existen insuficientes resultados empíricos (BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995). La revisión de la literatura pone de manifiesto cómo los estudios han sido realizados principalmente con datos semanales a nivel de marca, establecimiento o mercado, considerándose diversas características del descuento de precio promocional y de la marca, pero por lo general sin tener en cuenta variables relativas a la duración del período promocional en días ni a los días de la semana en que se extiende (LILIEN, KOTLER y MOORTHY, 1992; BLATTBERG y NESLIN, 1993; BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995; LEEFLANG y WITTINK, 2000).

Dado el interés que despierta esta línea de estudio en el ámbito académico, y teniendo en cuenta que algunos autores han manifestado expresamente la necesidad de desarrollar más investigaciones sobre este particular al existir insuficientes resultados empíricos (BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995), nuestro trabajo pretende contribuir a la investigación realizada en este ámbito incorporando, no sólo una dimensión temporal relativa a la influencia que presentan los días que componen el periodo promocional, sino también una nueva metodología de análisis. Además, desde el punto de vista de la gestión de los establecimientos minoristas este trabajo resulta de gran relevancia, ya que permite evaluar la eficacia de los descuentos de precio promocionales fijados por el distribuidor, proporcionando de este modo unas guías para el establecimiento de periodos promocionales adecuados que permitan incrementar los resultados obtenidos por esta actividad promocional.

Para llevar a cabo el estudio, primeramente procederemos a analizar características del descuento que tradicionalmente han sido tenidas en cuenta en la literatura de marketing tales como la magnitud del descuento relativo. Adicionalmente incluiremos variables no consideradas hasta la fecha, referidas al orden que ocupa el día dentro del período promocional y al día de la semana en que se ofrece el descuento, lo que nos permitirá estudiar algunos aspectos de los descuentos de precio promocionales que no habían sido observados hasta

ahora. Seguidamente, llevaremos a cabo la estimación de la curva de respuesta promocional que relaciona los descuentos de precio promocionales con los incrementos de las ventas obtenidos. Para ello, utilizaremos un modelo de regresión semiparamétrico similar al introducido por VAN HEERDE et al. (2001) en la estimación de la curva de respuesta promocional, pero basado en las recientemente emergentes Máquinas de Vectores Soporte (Support Vector Machines, SVM), cuya aplicación a nuestros datos resulta numéricamente superior. Por último, veremos cómo la utilización de la metodología SVM ha hecho posible la obtención de importantes conclusiones en la categoría de producto analizada respecto de las hipótesis planteadas.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Revisión de la literatura

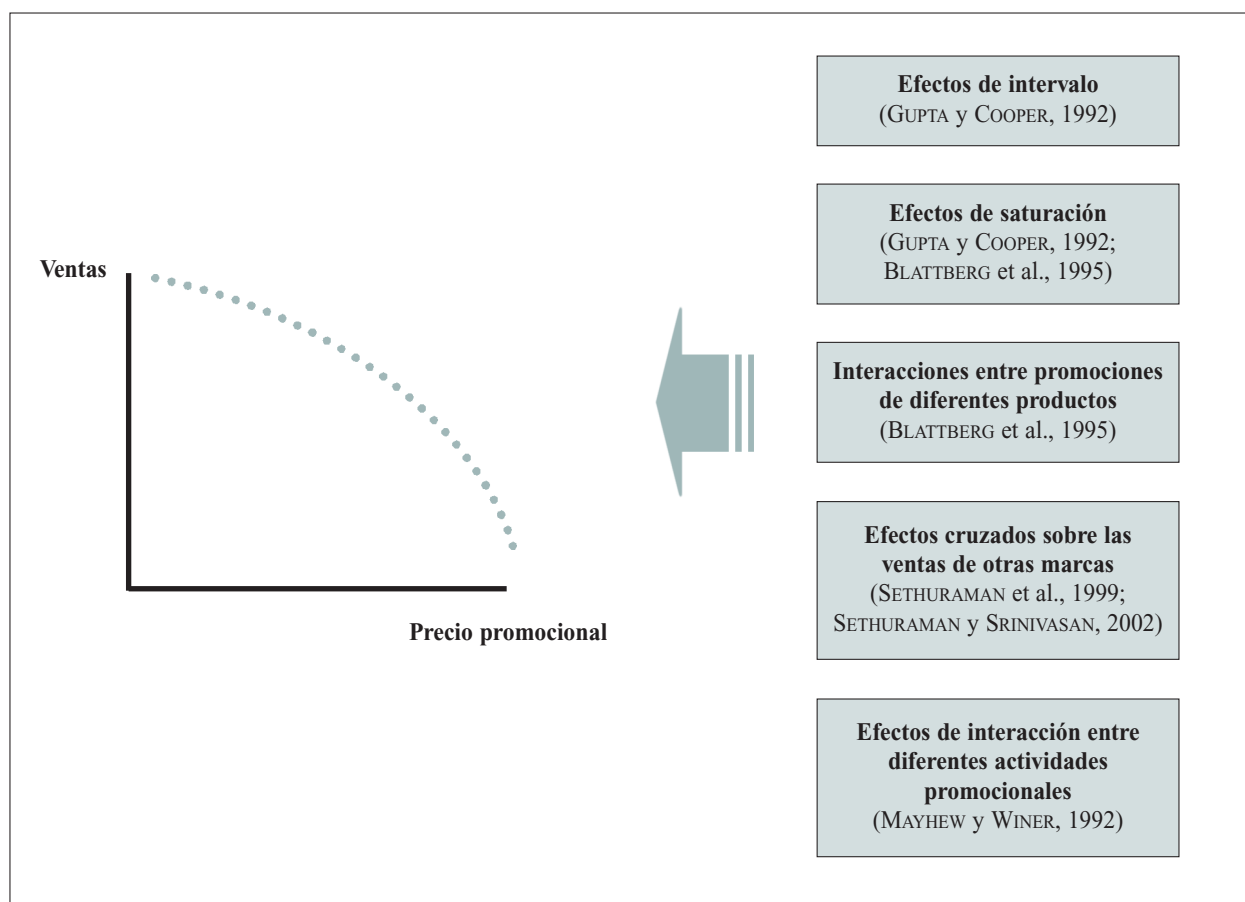
Numerosos trabajos se han llevado a cabo en la literatura de marketing con objeto de analizar cuál es la influencia que se deriva de la utilización de descuentos de precio promocionales sobre el incremento promocional de las ventas. El hecho de que los descuentos de precio promocionales realizados en una marca contribuyan a incrementar las ventas de la misma constituye una importante generalización empírica que tiene su reflejo en la curva de respuesta promocional (BLATTBERG et al., 1995). En efecto, la pendiente creciente de esta curva respecto de los descuentos ofrecidos es indicador de los efectos beneficiosos de la realización de reducciones de precio promocionales sobre las ventas de la propia marca. Ahora bien, las diversas estimaciones de esta curva llevadas a cabo por diferentes autores han puesto de manifiesto que no existe una única forma (BLATTBERG et al., 1995; VAN HEERDE et al., 2001). Y es que, aparte de las diferencias que puedan deberse a las características propias de la marca analizada, es preciso tener en cuenta una serie de fenómenos



que ejercen una gran influencia y que condicionan enormemente la forma que finalmente adquirirá esta curva (ver Figura 1): *efectos de intervalo* (GUPTA y COOPER, 1992), *efectos de saturación* (GUPTA y COOPER, 1992; BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995), *efectos cruzados de las promociones sobre las ventas de otras marcas* (SETHURAMAN,

SRINIVASAN and KIM, 1999; SETHURAMAN y SRINIVASAN, 2002), *interacciones entre las diferentes promociones de diferentes productos dentro de la misma categoría* (BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995) y *efectos de interacción entre diferentes actividades promocionales* (MAYHEW y WINER, 1992).

FIGURA 1
Fenómenos que influyen en la forma de la curva de respuesta al descuento de precio promocional propio



Fuente: Elaboración propia a partir de BLATTBERG et al. (1995), GUPTA y COOPER (1992), SETHURAMAN et al. (1999), SETHURAMAN y SRINIVASAN (2002) y MAYHEW y WINER (1992).

Mientras que los efectos de intervalo hacen referencia al descuento mínimo que es preciso aplicar sobre el precio de venta de una determinada referencia para inducir a los consumidores a

adquirirla (GUPTA y COOPER, 1992), los efectos de saturación indican la existencia de ciertos niveles de descuento a partir de los cuales las ventas se estancan e incluso comienzan a descender. Sobre



el fenómeno de saturación se han vertido principalmente dos explicaciones. Por un lado, el nivel de descuento que imprime un freno al incremento de las ventas de la marca puede ser un indicio del límite máximo que los consumidores pueden almacenar de producto en respuesta a la promoción (BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995). Lógicamente, esta explicación es solamente válida para todos aquellos productos que pueden ser almacenados durante un tiempo en el hogar del consumidor, por lo que para los productos perecederos este límite vendría dado por el incremento del consumo (VAN HEERDE et al., 2001). Por otro lado, es posible que los consumidores descuenten mentalmente los descuentos ofrecidos, teniendo por tanto una percepción de los descuentos menor que los descuentos reales. Este fenómeno llevaría a los consumidores a subestimar los descuentos, por lo que el papel de esta actividad promocional como mecanismo de incentivar las ventas se vería en parte mermado (GUPTA y COOPER, 1992).

Asimismo, los descuentos promocionales realizados en ciertas referencias pueden tener repercusiones sobre las ventas de otras marcas sustitutivas. Aunque BLATTBERG, BRIESCH y FOX (1995) señalaron que los descuentos de precio promocionales realizados en marcas de precio elevado tenían un mayor impacto sobre las ventas de las marcas de precio reducido que en sentido inverso, recientemente SETHURAMAN y SRINIVASAN (2002) observaron cómo esta asimetría favorecía a los recortes de precio promocionales realizados en referencias de precio reducido cuando se consideraban efectos cruzados de precio absolutos.

Por último, la presencia simultánea de descuentos de precio promocionales en varias de las alternativas de la categoría así como la interacción entre diferentes actividades promocionales puede condicionar enormemente las ventas promocionales y la forma de la curva de respuesta promocional (BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995).

Entre las características del descuento de precio promocional que la literatura de marketing ha identificado a la hora de analizar la forma de la

curva y las repercusiones de los fenómenos anteriormente descritos sobre la misma, cabe mencionar la magnitud del descuento relativo. El estudio de la influencia de la magnitud de descuento relativo sobre el incremento promocional de las ventas constituye una línea de investigación clásica en este ámbito. Para conocer la magnitud del descuento relativo con frecuencia se suele comparar el precio promocional con otro precio denominado precio de referencia, que puede ser cualquier precio que el consumidor considere como base de comparación para juzgar el precio promocional, pudiéndose tratar de un precio de referencia externo o interno (EMERY, 1970; JACOBY y OLSON, 1977; SCHIFFMAN y KANUK, 2001).

No obstante, y a pesar de las nuevas posibilidades que suponen las bases de datos en el ámbito de la modelización de los efectos del descuento de precio promocional minorista, no se han desarrollado apenas estudios que tengan por objeto el análisis de la influencia de ciertas características del descuento referidas a la duración del descuento en días (e.g., BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995). Este inconveniente se debe fundamentalmente a la dificultad de disponer de registros de ventas minoristas sobre una base diaria. No obstante, para la realización del presente trabajo se ha contado con una base de datos de escáner con registros de ventas de un establecimiento minorista actualizados diariamente, lo cual nos ha permitido ampliar nuestro conocimiento sobre cómo influyen ciertas características del descuento de precio promocional sobre las ventas de este distribuidor. De este modo, se han tenido en cuenta variables referidas a aspectos temporales del descuento como el número de días que han transcurrido desde el inicio del período promocional así como los días de la semana en que tiene lugar esta actividad promocional.

Por tanto, este trabajo tiene por objeto analizar cuál es la influencia que tienen ciertas características del descuento de precio promocional minorista sobre las ventas de la propia marca. Entre las características del descuento de precio considera-



remos, aparte de los aspectos tradicionalmente incluidos en las investigaciones como la magnitud del descuento relativo, otros aspectos referidos al número de días transcurridos desde el inicio de la promoción y a los días de la semana en que tiene lugar el descuento.

2.2. Planteamiento de hipótesis

Uno de los hechos que se ha constatado en el ámbito de las promociones de precio es que los descuentos de precio promocionales realizados en artículos de alimentación contribuyen al incremento de las ventas de la marca (e.g., KUMAR y LEONE, 1988; COTTON y BAB, 1978; FRANK y MASSY, 1967; AVERY, 1980; DOYLE y GIDENGIL, 1977; LITTLE y SHAPIRO, 1980; WALTERS, 1991; BLATTBERG et al., 1995; VAN HEERDE et al., 2001). Este hallazgo, que constituye una generalización empírica (BLATTBERG et al., 1995), guarda una estrecha relación con ciertos efectos analizados en el área que nos ocupa, en virtud de los cuales es posible explicar el incremento promocional de las ventas: el efecto de aceleración de la compra, el efecto de cambio de marca o de sustitución entre ventas de marcas competidoras (cuando no se dispone de datos de consumidores) y el efecto de cambio de establecimiento (BLATTBERG y NESLIN, 1990).

El primero de los efectos hace referencia a las compras que provienen de consumidores que adquieren más cantidad de la marca (efecto de aceleración de la cantidad comprada) o anticipan el momento de su compra (efecto de aceleración del momento de la compra) en función del incentivo promocional. El segundo efecto hace referencia a las compras de los consumidores que cambian de marca, mientras que el tercero de los efectos incluye las compras de los consumidores que no son fieles al establecimiento y acuden a otra tienda con objeto de beneficiarse del descuento de precio promocional. De entre todos aquellos, en el presente trabajo prestaremos especial atención al efecto de aceleración de la compra.

El incremento de las ventas observado será diferente en función de las características diferenciales que presente el propio descuento promocional. Una de las características que los diversos estudios realizados al respecto suelen considerar es la magnitud del descuento. En general, los trabajos que han analizado la influencia de la magnitud del descuento de precio promocional han observado que a medida que se incrementa la magnitud del mismo, se incrementan las ventas (e.g., WITTINK et al., 1987; WITTINK et al., 1988; BLATTBERG y NESLIN, 1990; WALTERS, 1991; VAN HEERDE et al., 2001). El estudio de esta hipótesis resulta de gran importancia, ya que nos permitirá observar la forma que presenta la curva de respuesta promocional en las marcas de la categoría analizada, pudiéndose de este modo constatar la existencia de efectos de intervalo y/o saturación. Y es que, tal y como señalan BLATTBERG et al. (1995), la forma de esta curva proporciona importantes implicaciones para la fijación de descuentos de precio promocionales. En concreto, si la curva es cóncava, el descuento de precio promocional producirá beneficios mucho mayores que si es cóncava. Si posee además forma de S, es posible que los descuentos de precio promocionales comiencen a incrementar las ventas a partir de un cierto nivel de descuento (*efecto de intervalo*), pudiendo dejar de ser efectivos si se superan ciertos niveles de descuento (*efecto de saturación*), debido especialmente a la existencia de fenómenos de acumulación de la compra y/o incremento del consumo (BLATTBERG et al. 1995). El análisis de la influencia que presenta la magnitud de descuento relativo sobre las ventas se realizará mediante la hipótesis H_1 :

H_1 *La magnitud del descuento de precio promocional ejerce una influencia positiva sobre el incremento de las ventas promocionales, de forma que cuanto mayor sea la magnitud del descuento, mayor será el incremento de las ventas observado*



En contraste con el elevado estudio de la influencia de la magnitud del descuento, no existen apenas trabajos que hayan tratado de analizar el impacto de la duración del descuento de precio promocional y los días de la semana en que se extiende sobre la eficacia del mismo. Generalmente los estudios realizados no han incorporado variables referidas a estas características para intentar explicar los efectos derivados del uso de esta actividad promocional por parte del distribuidor debido en parte a la dificultad de obtener datos de ventas diarios. Teniendo en cuenta que gran cantidad de sectores como la industria de alimentación los recortes de precio promocionales suelen realizarse durante breves períodos de tiempo, generalmente inferiores a quince días, la consideración de la duración del período promocional en días así como los días de la semana en que se ofrece el descuento resulta de gran interés.

Existen dos dimensiones básicas que nos permiten diferenciar todos y cada uno de los días que componen el período promocional. En primer lugar, el orden que ocupa el día dentro del período promocional. De este modo, en función del número de días que han transcurrido desde el inicio de la promoción, podemos hablar de la existencia de un máximo de quince días promocionales, que se extenderían desde el primer al décimo quinto días del período promocional. En segundo lugar, el día de la semana en que tiene lugar el descuento dentro del período promocional, no teniendo en cuenta el domingo, día de la semana en el que el establecimiento permanece cerrado y por lo tanto no registra ventas. Para contrastar la importancia de la duración del período promocional en días así como los días de la semana en que se ofrece tal descuento sobre el incremento de las ventas promocionales, se incluyen las hipótesis H_2 y H_3 .

La hipótesis H_2 tiene por objeto la constatación de si el incremento de las ventas promocional resulta similar para todos los días del período promocional, independientemente del orden que ocu-

pen tales días, o si por el contrario, el orden es relevante a la hora de determinar las ventas del día. Así pues, junto al incremento de las ventas que a corto plazo el descuento de precio promocional produce, surge el planteamiento adicional de analizar cómo se reparte ese incremento total entre los días que componen la duración del período promocional. Sobre este incremento de las ventas, es preciso considerar el efecto especulación que se produce como consecuencia de la actividad promocional, las expectativas de los consumidores acerca de la duración del período promocional y la relación de estas cuestiones con el nivel de caducidad del producto (si es perecedero o no).

Si el producto no es perecedero (que es el caso de la presente investigación), a priori se espera que el efecto especulación que produce la actividad promocional sea mayor que en el caso de los productos perecederos, especialmente durante los primeros días que componen el período promocional (LITVACK, CALANTONE y WARSHAW, 1985). Con respecto a la dimensión de las expectativas, si los consumidores poseen incertidumbre acerca de la duración de la promoción, es posible que incrementen sus compras durante los primeros días para hacer frente al riesgo de que finalice el período promocional y no se puedan beneficiar del descuento (JACOBY y KAPLAN, 1972; BETTS y MCGOLDRICK, 1995). En cualquier caso, el límite en la cantidad adicional de producto (perecedero) que los consumidores adquieren en respuesta a un descuento de precio promocional viene dado por la capacidad física que tengan de almacenar producto en sus hogares (BLATTBERG et al. 1995). Considerando estos dos fenómenos, a priori es de esperar que el incremento promocional de las ventas siga una tendencia decreciente desde el comienzo del período promocional, pudiendo experimentar ciertos repuntes en función del consumo que se haya llevado a cabo a lo largo del mismo. Por tanto, teniendo en cuenta lo apuntado previamente, es posible formular la hipótesis H_2 del siguiente modo:



H₂ El efecto del descuento de precio promocional sobre las ventas es mayor durante los primeros días del período promocional, siguiendo las ventas una tendencia decreciente a medida que transcurren los días del período promocional

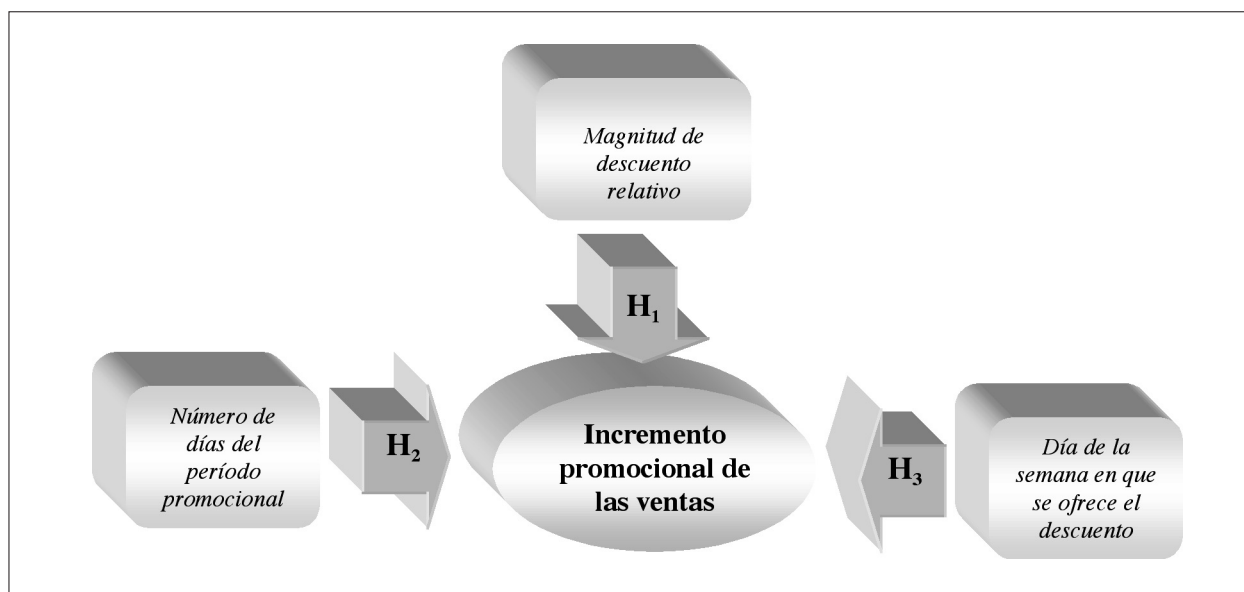
En relación al segundo de los aspectos planteados de los días, el día de la semana promocional, es preciso tomar en cuenta una consideración adicional referida a la tendencia que se viene observando en las ventas obtenidas por los establecimientos minoristas de alimentación, especialmente en aquellos con formato de supermercado e hipermercado (ACNIELSEN, 2003; STERN, 2003a y 2003b): el repunte de las ventas registrado durante el fin de semana. Sin necesidad de ofrecer descuento promocional alguno, las ventas aumentan durante el fin de semana debido a la mayor afluencia de clientes al establecimiento. Ahora bien, al respecto es importante plantearse si el descuento de precio promocional minorista ejerce un efecto

dinamizador de las ventas de este distribuidor especialmente durante el fin de semana, incrementándose durante estos días más de lo habitual. El análisis de esta hipótesis nos permitirá averiguar no sólo si las ventas de las marcas aumentan más que proporcionalmente durante el fin de semana, sino también, si ese incremento resulta igual para todas las marcas de la categoría, o si por el contrario, varía mucho dependiendo de la marca considerada. De este modo, para analizar la influencia del día de la semana en que se realiza el descuento promocional sobre las ventas, se introduce la hipótesis H₃:

H₃ El descuento de precio promocional contribuye a incrementar las ventas de la marca especialmente durante el fin de semana

A continuación, la Figura 2 muestra gráficamente las hipótesis planteadas en el presente trabajo.

FIGURA 2
Planteamiento de hipótesis del trabajo



3. DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS Y METODOLOGÍA EMPÍRICA

3.1. La base de datos

El trabajo empírico desarrollado se ha llevado a cabo gracias a la disponibilidad de una base de datos de escáner perteneciente a una empresa de distribución minorista de alimentación. Esta base de datos contiene los datos relativos a las ventas registradas en los tickets de compra durante un

período anual por un supermercado. No se dispone de información referida a la exposición que recibieron los productos durante el período promocional ni tampoco del uso de publicidad promocional por parte del distribuidor. Considerando la base de datos sobre una frecuencia diaria, se registraron 304 observaciones correspondientes a los días en los que el supermercado registró ventas. El Cuadro 1 resume las características principales de la base de datos utilizada en esta investigación.

CUADRO 1
Ficha técnica: descripción de la base de datos analizada

Ficha técnica
Tipo de datos: <i>Base de datos de escáner</i>
Período de estudio: <i>Año 1999</i> (304 días con ventas)
Establecimientos considerados: <i>1 supermercado</i>
Información disponible: <i>Tickets de compra:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Código EAN • Cantidad comprada • Precio de venta • Fecha de venta • Centro de venta
Información no disponible: <ul style="list-style-type: none"> • Exposición especial del producto en el establecimiento (displays) • Utilización de publicidad promocional

Nos centramos en la búsqueda de una categoría de producto que permitiese evaluar las hipótesis planteadas de la forma más adecuada y completa posible. Guiados por este criterio y por los trabajos realizados en la materia, se decidió seleccionar el café como categoría principal sobre la que realizar el estudio. Ciertamente, el café constituye una categoría de producto que ha sido analizada con bastante profusión ya que se suele incluir en la

cesta habitual de la compra, siendo además su frecuencia de compra elevada (e.g., GUPTA, 1988; NARASIMHAN et al., 1996 y BELL et al., 1999). Junto a estas razones, y tal y como señalan GUADAGNI y LITTLE (1983), el café es una categoría producto que es objeto de constantes recortes de precio promocionales, tanto por parte de fabricantes como de distribuidores, sin que por ello su precio sea objeto de fluctuaciones derivadas de los precios en



origen, lo cual la hace idónea para constituir el objeto de investigación en el presente trabajo.

Debido a la gran cantidad de formatos de producto y marcas registrados en las diversas subfamilias de café vendidas en el establecimiento, siguiendo con los criterios de depuración de la base de datos, el siguiente paso realizado consistió en la selección de una categoría concreta, en este caso el café molido mezcla de 250 gramos, que era la variedad que concentraba un mayor número de referencias. Tras escoger dicha categoría se seleccionaron las siete referencias que presenta-

ban las mayores cuotas de mercado de la categoría, recogiendo de este modo algo más del 80% de las ventas totales de la categoría. La categoría de producto está compuesta por seis marcas, de las cuales Saimaza, Bonka, Soley y Marcilla constituyen las marcas de precios elevados y el resto, 154 y Bahía, constituyen las marcas de precios reducidos. Al respecto es importante resaltar que en esta categoría no existe marca de distribuidor. Las Tablas 1 y 2 describen las características principales de las marcas que componen la categoría de producto seleccionada.

TABLA 1
Características de las marcas de precio elevado

Marca de precio elevado	Número de descuentos de precio promocionales	Magnitud relativa de descuento (%)	Duración del descuento (días)	Día inicio promoción	Día fin promoción
SOLEY	3	11	15	Lunes	Jueves(*)
		2	6	Martes	Martes(*)
		1	15	Sábado	Miércoles(*)
BONKA	10	17	12	Lunes	Sábado
		17	14	Viernes	Sábado
		13	12	Viernes	Jueves
		11	12	Jueves	Jueves(*) ¹
		9	12	Jueves	Miércoles
		9	12	Jueves	Miércoles
		12	13	Miércoles	Miércoles
		6	12	Viernes	Jueves
		5	12	Jueves	Miércoles
7	4 (fin del período)	Miércoles	Sábado		
SAIMAZA	5	21	9	Viernes	Martes(*)
		20	9	Lunes	Miércoles
		13	13	Miércoles	Miércoles
		16	12	Jueves	Miércoles
		16	11	Jueves	Martes
MARCILLA	7	23	11	Sábado	Jueves
		19	10	Jueves	Lunes
		10	11	Viernes	Miércoles
		9	10	Jueves	Lunes
		9	12	Jueves	Miércoles
		12	12	Miércoles	Martes
		9	14	Sábado	Lunes

¹ (*) Indica la existencia de un día dentro del período promocional considerado en el que el supermercado no registra ventas.



TABLE 2
Características de las marcas de precio reducido

Marca de precio reducido	Número de descuentos de precio promocionales	Magnitud relativa de descuento (%)	Duración del descuento (días)	Día inicio promoción	Día fin promoción
154	3	16	4	Viernes	Martes
		7	(inicio del período)		
		14	10	Sábado	Miércoles
BAHÍA	2	15	10	Viernes	Miércoles(*)
		17	8	Sábado	Martes(*)

Los precios de las marcas consideradas experimentan múltiples fluctuaciones a lo largo del año, muchas de las cuales no se corresponden con descuentos de precio promocionales. Las complicaciones surgidas en el presente trabajo a la hora de diferenciar las reducciones de precio promocionales del resto de variaciones de precio (sobre todo debido a la falta de información existente sobre la colocación de las marcas en el establecimiento durante el período promocional y la utilización de algún tipo de publicidad promocional), nos lleva a buscar algún criterio de clasificación de los descuentos de precio promocionales. Por ello, suponemos que toda reducción sufrida en el precio de cualquiera de las marcas de café constituye un descuento de precio promocional si tal variación no dura más de quince días, y además, una vez que pasan tales días, el precio vuelve a recuperar su nivel habitual.

3.2. Regresión semiparamétrica mediante SVM

En este apartado describiremos el modelo estadístico que nos ha permitido contrastar nuestras hipótesis. Como la base de datos de que disponemos hace referencia únicamente a datos de escáner, se ha optado por el desarrollo de un enfoque de regresión, tal y como recomiendan algunos autores (e.g., BLATTBERG y NESLIN, 1993; VAN

HEERDE, LEEFLANG y WITTIK, 2001). Ahora bien, dentro de los modelos de regresión cabe realizar una primera distinción entre los modelos de regresión paramétricos, los modelos no paramétricos y los semiparamétricos.

Al igual que VAN HEERDE et al. (2001), optamos por el desarrollo de un modelo de regresión semiparamétrico, dado que éstos incorporan elementos tanto de los modelos de regresión paramétricos como de los no paramétricos, y en cierto sentido permiten combinar las ventajas de ambos. En efecto, este tipo de modelos combina las ventajas de la modelización flexible de la parte no paramétrica para las variables métricas con las ventajas de eficiencia de la modelización paramétrica para las variables dicotómicas. No obstante, a pesar de que el método utilizado por VAN HEERDE et al. (2001) ha mostrado un elevado grado de adecuación para el análisis de los datos que se utilizan en su investigación, no resulta tan conveniente en su aplicación a nuestros datos, surgiendo problemas de sobreajuste y dificultades a la hora de encontrar los parámetros de ancho de banda válidos debido al menor número de observaciones disponibles. Por este motivo, decidimos aplicar el método de regresión semiparamétrico que a continuación presentamos, basado en SVM, el cual consiste en la aplicación de un algoritmo de regresión que encuentra las observaciones más importantes, de forma que si el regresor funciona adecuadamente



en éstas, también lo hará de manera automática para el resto de observaciones. Entre las ventajas de este método, cabe citar las siguientes:

- Se pueden utilizar los métodos de optimización convencionales en SVM.
- No hay mínimos locales.
- Es un método robusto frente a una elevada dimensionalidad del espacio de entrada.
- La solución sólo depende de un subconjunto seleccionado de las observaciones disponibles.

Para definir nuestro modelo semiparamétrico de regresión, disponemos de los siguientes datos:

y_t : ventas en el día “t”

$x_{t,m}^M$: vector de variables numéricas, donde cada elemento $x_{t,m}^M \in \mathfrak{R}$, $m = 1, \dots, M$

$x_{t,d}^D$: vector de variables dicotómicas, donde cada elemento $x_{t,d}^D \in \{0, 1\}$ $d = 1, \dots, D$.

Supongamos inicialmente un modelo lineal, pero en el que distinguimos las variables métricas de aquellas de naturaleza dicotómica:

$$y_t = \sum_{m=1}^M w_m \cdot \mathbf{X}_{t,m}^M + \sum_{d=1}^D v_d \cdot \mathbf{X}_{t,d}^D + e_t \quad (t = 1, \dots, T) \quad (1)$$

Siguiendo la metodología habitual en SVM (VAPNIK, 1995), planteamos el que se conoce como problema primal, consistente en minimizar:

$$L_P = \frac{1}{2} \sum_{m=1}^M w_m^2 + \frac{1}{2} \sum_{d=1}^D v_d^2 + C \sum_{t=1}^T (\zeta_t + \zeta_t^*) \quad (2)$$

sujeito a $y_t - \sum_{m=1}^M w_m \cdot \mathbf{X}_{t,m}^M - \sum_{d=1}^D v_d \cdot \mathbf{X}_{t,d}^D \leq \varepsilon + \zeta_t \quad (3)$

$$-y_t + \sum_{m=1}^M w_m \cdot \mathbf{X}_{t,m}^M + \sum_{d=1}^D v_d \cdot \mathbf{X}_{t,d}^D \leq \varepsilon + \zeta_t^* \quad (4)$$

$$\zeta_t + \zeta_t^* \geq 0 \quad (t = 1, \dots, N)$$

donde C es el compromiso entre error y mínima norma o regularización

A continuación, construimos el Funcional de Lagrange, el cual se minimiza con respecto a las variables primales y se maximiza con respecto a las duales. Finalmente, obtenemos el que se conoce como problema dual, consistente en maximizar:

$$L_D = -\frac{1}{2} \sum_{t,k} (\alpha_t - \alpha_t^*) (\alpha_k - \alpha_k^*) \sum_{m=1}^M \mathbf{X}_{t,m}^M \mathbf{X}_{k,m}^M - \frac{1}{2} \sum_{t,k} (\alpha_t - \alpha_t^*) (\alpha_k - \alpha_k^*) \sum_{d=1}^D \mathbf{X}_{t,d}^D \mathbf{X}_{k,d}^D + \sum_{t=1}^T (\alpha_t - \alpha_t^*) y_t - \sum_{t=1}^T \varepsilon (\alpha_t + \alpha_t^*)$$

La solución final para una nueva observación r se puede expresar del siguiente modo:

$$\hat{y}_r = \sum_{t=1}^T (\alpha_t - \alpha_t^*) \langle \mathbf{X}_{r,m}^M, \mathbf{X}_{t,m}^M \rangle + \sum_{t=1}^T (\alpha_t - \alpha_t^*) \langle \mathbf{X}_{r,d}^D, \mathbf{X}_{t,d}^D \rangle \quad (6)$$

En este caso, la salida para una nueva muestra de observaciones depende de un subconjunto reducido de los datos. No obstante, hasta aquí sólo tenemos un modelo lineal. Para introducir la no linealidad en las variables métricas, se recurre al empleo de *Kernels de Mercer*. La idea de esta

metodología parte de que los datos observados pueden no estar representados correctamente por un modelo lineal en el espacio en el que existen. Sin embargo, podría existir una función no lineal $\phi(\mathbf{X})$ que permitiera su aplicación en un espacio de características desconocido. Como se puede ver, el problema reside en encontrar una función $\phi(\cdot)$ adecuada. Afortunadamente, para ciertas funciones se cumple y se puede demostrar (VAPNIK, 1995) que:

$$\langle \phi(x), \phi(y) \rangle = K(x, y) \quad (7)$$



La correcta elección de la función no lineal vendrá determinada por el ajuste de los datos futuros, o de manera operativa, por el ajuste del modelo en conjunto de validación o test. La función $K(x, y)$ se conoce como Kernel de Mercer, ha de verificar ciertas condiciones y evita tener que conocer $\phi(\cdot)$.

La estimación de los intervalos de confianza y de los coeficientes correspondientes a las variables dicotómicas del modelo se realizará por medio del procedimiento de remuestreo bootstrap. Y es que, tal estimación por el método de estimación de mínimos cuadrados (6) asume una distribución Gaussiana de las perturbaciones, pero en series temporales no siempre es posible asegurar la adecuación de dicha distribución, tal y como observan multitud de trabajos recientes (CHERKASSKY y MULLER, 1998). Además, la inversión de la matriz que conlleva la estimación de los intervalos de confianza de los parámetros, tal y como se describe en VAN HEERDE et al. (2001), puede en ocasiones resultar un problema, especialmente con nuestros datos, produciendo intervalos de confianza incorrectos para las estimaciones. Ese es el problema que surge en la presente investigación, motivo por el cual proponemos el uso del procedimiento de remuestreo bootstrap en el modelo de regresión semiparamétrico con el fin de poder alcanzar estimaciones no paramétricas de los intervalos de confianza en la parte lineal del modelo, basándonos en las técnicas de remuestreo bootstrap propuestas por EFRON y TIBSHIRANI (1998).

3.3. Descripción de variables

Como variable endógena, consideramos las ventas expresadas en unidades físicas (i.e. paquetes) del producto considerado. Por tanto, definiremos nuestra variable dependiente como:

$V_{tas_{it}}$: Ventas expresadas en unidades físicas de la referencia de café i en el día t

Dentro de las variables exógenas incluidas en la presente investigación, cabe distinguir en primer lugar la variable métrica introducida que permite recoger el efecto de la magnitud de descuento relativo del resto de variables dicotómicas que recogen los aspectos temporales de la promoción. Así pues, emplearemos una única variable métrica para recoger la magnitud del descuento relativo representada por el índice de precios de cada alternativa dentro de la categoría de producto considerada, tal y cómo recomiendan algunos autores (WITTINK et al. 1987; WITTINK et al. 1988; VAN HEERDE et al. 2001). Este índice de precios se calcula de forma que:

PI_{it} : Índice de precios relativo de la alternativa i en el período t , obtenido del cociente precio promocional de la referencia entre precio regular de la referencia

Con objeto de incluir el impacto del día de la semana en que se practicaba el descuento se introduce un primer grupo de seis variables dicotómicas. Estas variables son codificadas de forma que la categoría 1 indica la existencia de descuento de precio promocional en una cierta referencia un determinado día laboral de la semana (el supermercado sólo registra ventas de lunes a sábado, exceptuando festivos), y 0 la ausencia de tal descuento. Las variables son introducidas de forma directa en la ecuación de regresión, e indican la diferencia en la variable dependiente entre el precio promocional un cierto día de la semana y el precio regular ese mismo día. Además, como 0 es la categoría que indica la no existencia de descuento de precio promocional un determinado día, esta característica actúa como categoría de referencia. Así pues, el coeficiente de regresión obtenido puede ser interpretado como el valor de los descuentos promocionales cierto día de la semana en relación al precio regular del producto sin ningún tipo de descuento de precio ese mismo día. De este modo:

$Díapro_{it}$: [$Lupro_{it}$, $Mapro_{it}$, $Mipro_{it}$, $Jupro_{it}$, $Vipro_{it}$, $Sapro_{it}$]



Son las variables dicotómicas indicadoras de la existencia de descuento de precio promocional en lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado respectivamente para la alternativa i en el período t .

Las seis variables dicotómicas anteriores indican la existencia de descuento de precio promocional en un determinado día de la semana, por lo que se trata de variables referidas estrictamente al período promocional. Sin embargo, no se ha introducido ninguna variable adicional para recoger la variación en las ventas en los períodos no promocionales, lo cual afecta al ajuste del modelo en su conjunto. Por este motivo se añaden seis variables dicotómicas adicionales referidas a los períodos no promocionales, que señalan el día de la semana para dichos períodos, de esta manera:

$Dianopro_{it}$: [$Lunopro_{it}$, $Manopro_{it}$, $Minopro_{it}$, $Junopro_{it}$, $Vinopro_{it}$, $Sanopro_{it}$]

Son las variables dicotómicas indicadoras del día de la semana cuando no existe descuento de precio promocional en lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado respectivamente para la alternativa i en el período t .

También, se incluyen quince variables dicotómicas que tratan de recoger el efecto de la promoción en cualquiera de los días que constituyen la duración máxima del descuento promocional. Estas variables serán codificadas de forma que la categoría 1 indicará la existencia de descuento de precio promocional en una cierta referencia un determinado día del período promocional, y 0 la ausencia de tal descuento. De igual modo, estas variables podrán ser incluidas de forma directa en la ecuación de regresión, y marcarán la diferencia en la variable dependiente entre el precio promocional un cierto día del período día promocional y el precio regular ese mismo día. Asimismo, el coeficiente de regresión obtenido podrá ser interpretado cómo el valor de los descuentos promocionales habiendo transcurrido un cierto número de días desde el inicio del período promocional en relación al precio regular del producto sin ningún des-

cuento de precio promocional. Con la inclusión de estas variables, se pretende recoger no sólo el impacto de la existencia de promoción sobre las marcas, sino también el impacto de la duración de los descuentos promocionales. De este modo:

$Dtodía_{it}$: [$Dto1d_{it}$, $Dto2d_{it}$, $Dto3d_{it}$, $Dto4d_{it}$, $Dto5d_{it}$, $Dto6d_{it}$, $Dto7d_{it}$, $Dto8d_{it}$, $Dto9d_{it}$, $Dto10d_{it}$, $Dto11d_{it}$, $Dto12d_{it}$, $Dto13d_{it}$, $Dto14d_{it}$, $Dto15d_{it}$]

Son las variables dicotómicas indicadoras de la existencia de descuento de precio promocional en el primer, segundo, tercer, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno, décimo, décimo primero, décimo segundo, décimo tercero, décimo cuarto y décimo quinto días del período promocional respectivamente, para la alternativa i en dicho período t .

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y EVALUACIÓN DE HIPÓTESIS

4.1. Resultados del modelo

En este apartado, pasaremos a exponer los principales resultados obtenidos de la aplicación del modelo semiparamétrico propuesto a los datos disponibles, empleando el programa *Matlab*, versión 6.5. La especificación introduce como variables métricas los índices de precios de todas las marcas de la categoría, y como variables dicotómicas, por este orden, todas aquellas referidas a los días de la semana promocionales y no promocionales y las quince variables dicotómicas referidas al orden de los días promocionales dentro del período promocional.

$$Vtas_{it} = NOLINEAL(PI_{it}) + LINEAL (Diapro_{it}, Dianopro_{it}, Dtodía_{it})$$

donde

$NOLINEAL(PI_{it})$ indica que la componente basada en el kernel no lineal del modelo se utiliza sobre el vector PI_{it} , la parte no lineal del modelo



debe incluir el vector PI_{it} . Es decir, la parte lineal del modelo debe incluir el vector completo especificando PI_{it} .

LINEAL ($Díapro_{it}$, $Díanopro_{it}$, $Dtodía_{it}$) indica que la componente lineal del modelo se aplica sobre los vectores $Díapro_{it}$, $Díanopro_{it}$, $Dtodía_{it}$, el vector PI_{it} se debe quitar de la parte lineal del modelo e introducirlo en la parte no lineal. Es decir, la parte lineal del modelo debería contener como grupos de variables dicotómicas en primer lugar $Díapro_{it}$ y en segundo lugar $Díanopro_{it}$, en vez de $Díapro_{it}$ dos veces seguidas,

$PI_{it}=[PI154_{it}, PIMARCILLA_{it}, PIBONKA_{it}, PISAIMAZA_{it}, PISOLEY_{it}, PIBAHÍA_{it}]$,
 $Díapro_{it}=[Dtolu_{it}, Dtoma_{it}, Dtomi_{it}, Dtoju_{it}, Dtovi_{it}, Dtosai_{it}]$,
 $Díanopro_{it}=[Lunopro_{it}, Manopro_{it}, Minopro_{it}, Junopro_{it}, Vinopro_{it}, Sanopro_{it}]$,
 $Dtodía_{it}=[Dto1d_{it}, Dto2d_{it}, Dto3d_{it}, Dto4d_{it}, Dto5d_{it}, Dto6d_{it}, Dto7d_{it}, Dto8d_{it}, Dto9d_{it}, Dto10d_{it}, Dto11d_{it}, Dto12d_{it}, Dto13d_{it}, Dto14d_{it}, Dto15d_{it}]$,

Seguidamente, la Tabla 3 muestra los R^2 obtenidos para el conjunto de referencias de la categoría, tanto en entrenamiento como en test y los errores cuadráticos medio, también en entrenamiento y test.

TABLA 3
 Valores obtenidos de los R^2 y MSE

Marca	R^2	R^2 entrenamiento	R^2 test	MSE entrenamiento	MSE test
154	0,8330	0,8956	0,7165	1,9591	3,4254
Marcilla	0,7643	0,8991	0,2949	3,8898	9,5432
Bonka	0,8210	0,8956	0,2949	4,886	10,6912
Saimaza	0,908	0,9162	0,8690	1,8675	2,266
Soley	0,8181	0,8468	0,0841	2,4435	2,9526
Bahía	0,8465	0,8354	0,5190	1,7131	1,5164

La bondad de ajuste del modelo es bastante elevada para el conjunto de marcas que componen la categoría, detectándose la más elevada en la marca Saimaza, donde el modelo explica más de un 90% de la variabilidad observada en las ventas diarias de esta referencia, y la más reducida en Marcilla, en torno al 76%.

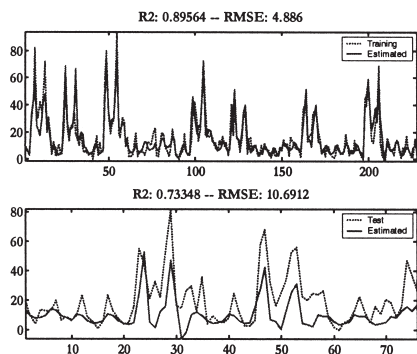
A modo de ejemplo, mostraremos los resultados del modelo realizado para la marca Bonka, una de las marcas de precio elevado de la categoría. Su interpretación nos permitirá ilustrar las potencialidades del análisis semiparamétrico

desarrollado en el ámbito de estudio que nos ocupa. Así pues, la Tabla 4 muestra a continuación la bondad de ajuste del modelo en entrenamiento y test, los resultados derivados de la para paramétrica del modelo (las estimaciones de los coeficientes de las variables dicotómicas con sus respectivos intervalos de confianza), y los resultados de la parte no paramétrica del modelo (la curva de respuesta promocional y una de las interacciones no lineales entre los índices de precios de Bonka y otra alternativa competidora, Soley, sobre las ventas de Bonka).

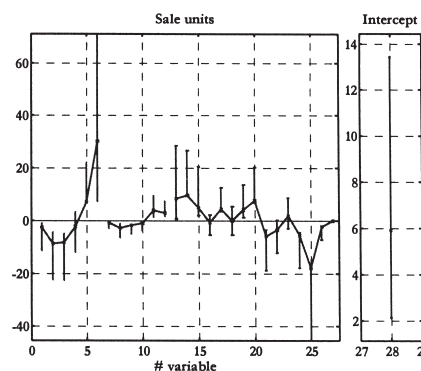


TABLA 4
Principales resultados de la marca Bonka

AJUSTE DEL MODELO EN ENTRENAMIENTO Y TEST

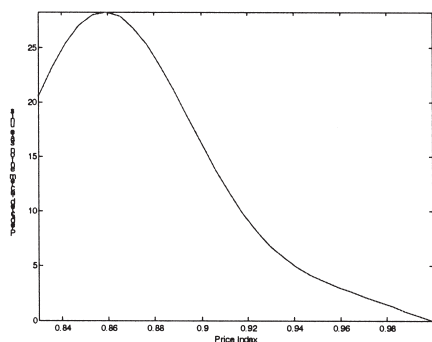


PARTE PARAMÉTRICA: ESTIMACIONES DE LOS COEFICIENTES

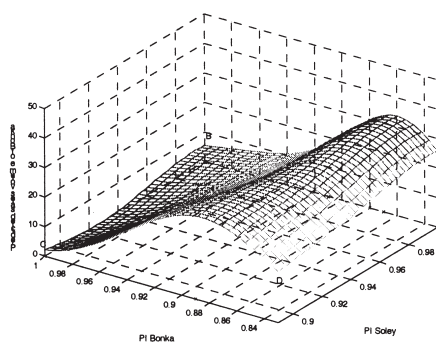


PARTE NO PARAMÉTRICA: a) Curva de respuesta al descuento de precio promocional propio y b) interacción no lineal entre el índice de precios de Bonka y otra marca sustitutiva

A)



B)



El modelo realizado para esta referencia es capaz de explicar un 82,10% de la variabilidad observada en las ventas diarias, siendo la bondad de ajuste mayor en las observaciones de estimación.

El estudio de las estimaciones de los coeficientes correspondientes a las variables dicotómicas introducidas², nos muestra cómo el descuento de precio promocional contribuye a incrementar las ventas de la marca especialmente durante el fin de

semana y los primeros días que componen el período promocional. En efecto, si comparamos las estimaciones referidas a los coeficientes indicadores de los días de la semana con promoción (primer grupo de variables dicotómicas) con los referidos a los días de la semana sin promoción (segundo grupo de variables dicotómicas) observamos cómo la diferencia es más notable en los últimos dos días de la semana en que el supermer-

² En el estudio de las estimaciones obtenidas mediante bootstrap se ha considerado la magnitud de los valores obtenidos, la amplitud de sus respectivos intervalos de confianza y la inclusión (o exclusión) del valor cero. Los intervalos de confianza amplios indican que las estimaciones obtenidas son imprecisas, y si incluyen el valor cero, no se puede afirmar que las estimaciones posean un valor significativamente distinto de cero.



cado registra ventas, viernes y sábado. Además, el tercer grupo de estimaciones nos permite ver como el efecto acelerador de las ventas es mayor durante los primeros días del período promocional, diluyéndose a medida que transcurren los días. No obstante, y a pesar de la tendencia general decreciente de las ventas promocionales durante el período promocional, se detectan pequeños repuntes cíclicos de ventas.

La curva de respuesta promocional pone de relieve cómo los descuentos de precio promocionales practicados en la propia marca contribuyen a incrementar las ventas de la misma. Además, conforme se incrementa la magnitud de los descuentos practicados, aumentan las ventas de la marca. Al respecto es preciso señalar la existencia de un cierto efecto de intervalo en los descuentos practicados en torno al 5%, lo cual evidencia el nivel de descuento mínimo que han de tener las promociones de precio en esta referencia para que sean efectivas. Asimismo, se observa un efecto de saturación notable en los descuentos cercanos al 14%. A partir de este nivel de descuento, las ventas comienzan a decaer, dejando por tanto de ser efectivos los descuentos que superen dicha magnitud.

En la interacción no lineal que se produce entre los índices de precio de la propia marca y otra alternativa competidora sobre las ventas de la propia referencia cabe destacar cuatro tramos que reflejan condiciones promocionales y de precios

diferentes de las marcas consideradas. El análisis correcto de estos tramos permite conocer cómo afectan los diferentes niveles de descuento de las diversas referencias a las ventas de la propia marca. De este modo, los tramos AB y CD muestran cómo varían las ventas de la propia marca ante los diferentes niveles de descuento de la misma cuando la alternativa sustitutiva con la que se compara no ofrece descuento alguno (tramo AB) u ofrece los descuentos máximos (tramo CD). Asimismo, los tramos BC y DA indican la variación de las ventas de la propia marca ante los diferentes niveles de descuento de la referencia sustitutiva, cuando la propia marca no ofrece ninguna promoción (tramo BC) u ofrece los descuentos de precio máximos (tramo DA). El análisis de los tramos obtenidos en el ejemplo pone de manifiesto cómo los descuentos promocionales realizados en la propia marca contribuyen de forma significativa a incrementar las ventas de la misma. En cambio, los descuentos practicados en la alternativa competidora no representan una influencia negativa que detraiga gran cantidad de ventas de la propia marca.

Una vez que hemos descrito los resultados obtenidos en una referencia concreta, a continuación mostraremos los hallazgos principales de la categoría de producto (ver Tabla 5), poniendo especial énfasis en las evidencias empíricas relacionadas con las hipótesis teóricas desarrolladas.



TABLA 5
Resumen de resultados obtenidos en la categoría de producto

Evidencias empíricas	Marcas de elevado precio			Marcas de precio reducido		
	<i>Marcilla</i>	<i>Bonka</i>	<i>Saimaza</i>	<i>Soley</i>	<i>154</i>	<i>Bahía</i>
<i>Efecto de aceleración de la compra</i>	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<i>Forma de la curva de respuesta al descuento de precio promocional propio</i>	S invertida	S	S	S	S	L
<i>Efecto de intervalo (nivel de descuento)</i>	Si (3%)	No	Si (4%)	No	Si (3%)	Si (10%)
<i>Efecto de saturación (nivel de descuento)</i>	Si (18%)	Si (14%)	Si (10%)	Si (6%)	Si (10%)	Si (15%)
<i>Tendencia de las ventas durante el período promocional (días del período promocional donde más crecen las ventas)</i>	Decreciente (ocho primeros días)	Decreciente (ocho primeros días)	Decreciente (siete primeros días)	Decreciente (cinco primeros días)	No existe tendencia clara (primero, tercero, noveno y undécimo días)	No existe tendencia clara (todos los días excepto el último)
<i>Días de la semana promocionales que más contribuyen al incremento de las ventas</i>	Jueves, viernes, sábado	Viernes, sábado	Jueves, viernes, sábado	Viernes, sábado	Viernes, sábado	Todos menos el lunes

Los resultados anteriores nos muestran cómo en las marcas de precios elevados de la categoría de producto analizada, las ventas promocionales siguen una tendencia general decreciente desde el inicio del período promocional, diluyéndose el efecto de incentivo a medida que transcurren los días del período promocional. Además, los días en los que el descuento de precio promocional resulta más efectivo a la hora de incrementar las ventas son el viernes y sábado, especialmente en las marcas de precios elevados de la categoría.

También, se ha constatado que cuanto mayor es la magnitud de los descuentos ofrecidos, mayores son las ventas promocionales obtenidas. No obstante, al respecto es importante señalar la existencia de numerosos niveles de descuento mínimos y máximos que condicionan la eficacia de los mismos.

4.2. Evaluación de hipótesis

A continuación, pasaremos a evaluar las hipótesis anteriormente desarrolladas en función del análisis de los resultados obtenidos.

4.2.1. Evaluación de la hipótesis H_1

H_1 *La magnitud del descuento de precio promocional ejerce una influencia positiva sobre el incremento de las ventas promocionales, de forma que cuanto mayor sea la magnitud del descuento mayor será el incremento de las ventas observado*

Para evaluar esta hipótesis, analizaremos las curvas de respuesta a los descuentos de precio promocionales propios. Como se expuso anterior-



mente, la pendiente de estas curvas indica que cuánto mayores son los descuentos ofrecidos, mayores son los incrementos obtenidos en las ventas, estableciéndose una relación directa y proporcional entre los descuentos de precio promocionales practicados en la propia marca y los incrementos de las ventas. Si nos centramos en la magnitud de los incrementos de las ventas obtenidas, observamos que los mayores aumentos se detectan, por este orden, en Soley, Bonka, Marcilla, Saimaza, 154 y Bahía. Por tanto, la mayor efectividad del descuento de precio promocional como mecanismo de incentivar las ventas se observa en las referencias de mayores precios de la categoría, lo que resulta consistente con la literatura de marketing: los descuentos de precio promocionales ofrecidos en las marcas de precios más elevados permiten capturar una elevada proporción de compras procedentes de los consumidores que cambian de marca o de establecimiento (BLATTBERG et al., 1995: G123).

Al respecto cabe destacar la aparición de numerosos efectos de saturación (e.g., GUPTA y COOPER, 1992; BLATTBERG, BRIESCH y FOX, 1995), que tradicionalmente se han venido considerando cómo aquellos niveles de descuento máximo que el minorista ha de fijar al corresponder con un límite en la cantidad adicional de producto que los consumidores adquieren en respuesta al descuento de precio promocional, ya sea en función de la percepción que tengan del descuento real (i. e. si llevan a cabo procesos mentales de sobre o infravaloración del descuento) (e.g., BLAIR y LANDON, 1981) o su capacidad de almacenar producto en el hogar (puesto que la categoría de producto analizada no es perecedera) (BLATTBERG et al., 1995). También, se detectan ciertos efectos de intervalo, relacionados en este caso con aquellos niveles de descuento mínimo que el minorista ha de ofrecer en las distintas referencias de la categoría para que sean percibidos por los consumidores y estimulen las compras (GUPTA y COOPER, 1992).

Los hallazgos obtenidos nos permiten por tanto aceptar la hipótesis H_1 y afirmar que, en la cate-

goría de producto analizada, la magnitud del descuento de precio promocional ejerce una influencia positiva sobre el incremento de las ventas promocionales, y cuanto mayor es la magnitud del descuento, mayores son los incrementos de las ventas.

4.2.2. Evaluación de la hipótesis H_2

H_2 *El efecto del descuento de precio promocional sobre las ventas es mayor durante los primeros días del período promocional, siguiendo las ventas una tendencia decreciente a medida que transcurren los días del período promocional*

Para evaluar esta hipótesis nos centramos en el estudio de los valores y la tendencia que siguen las estimaciones de los coeficientes de las variables dicotómicas que indican el orden del día dentro del período promocional. En este sentido, como se comentó anteriormente, también es importante tener en cuenta la amplitud de los intervalos de confianza para tales valores porque constituye un indicador de la precisión de dichas estimaciones. Analizando la magnitud de los valores de las estimaciones de los coeficientes se observa cómo estos efectos presentan una importancia similar para las diferentes marcas de la categoría excepto para Bahía, donde resultan algo menores. En general, se observa cómo las estimaciones de los coeficientes de las variables referidas al período promocional siguen una tendencia decreciente durante los primeros días del período promocional, recuperándose durante los últimos días. Dependiendo de la marca considerada, el repunte en las ventas se observará más o menos tardíamente. Una excepción a esto, lo constituyen las alternativas de precio reducido de la categoría, 154 y Bahía, donde no se detecta una tendencia clara de crecimiento o decrecimiento.

La interpretación de estos resultados muestra cómo en la categoría considerada, a excepción de



las marcas 154 y Bahía, los efectos más importantes de las reducciones de precio promocionales se observan los primeros días del período promocional, diluyéndose la importancia del descuento de precio promocional como mecanismo de incentivar las ventas a medida que transcurren los días. En todas las referencias a excepción de 154, se detectan ciclos de ventas más reducidos dentro del período promocional, que ponen de manifiesto la existencia de ciertas regularidades o tendencias cíclicas en las ventas de menor duración.

Por tanto, estos resultados nos permiten aceptar la hipótesis H_2 y afirmar que, en la categoría de producto analizada y durante el período considerado, las ventas siguen en términos generales una tendencia decreciente desde el inicio del período promocional. Aparte de esta tendencia general decreciente, cabe mencionar cierta recuperación de las ventas de casi todas las marcas que componen la categoría (aunque de menor magnitud) durante los últimos días del período promocional. En la explicación de este hallazgo, se han de tener en cuenta una serie de observaciones, que seguidamente procederemos a comentar.

En primer lugar, se confirma el efecto especulación (LITVACK, CALANTONE y WARSHAW, 1985) que se esperaba en la categoría de producto no precedera analizada. En efecto, especialmente en las marcas de precio más elevado de la categoría, las ventas promocionales siguen una tendencia decreciente desde el inicio del período promocional, observándose los mayores incrementos de las ventas durante estos primeros días. Asimismo, la actividad promocional también puede haber sido más eficaz durante los primeros días del período promocional debido a la incertidumbre que hayan podido albergar los consumidores acerca de la duración del descuento. Por este motivo, los consumidores podrían haber decidido realizar sus compras los primeros días del período promocional con objeto de hacer frente al riesgo de que finalice el período promocional y no se puedan beneficiar del descuento (JACOBY y KAPLAN, 1972; BETTS y MCGOLDRICK, 1995).

En cualquiera de las situaciones anteriores, el límite en la cantidad adicional de café que los consumidores adquieren en respuesta a los descuentos de precio promocionales que se les ofrecen viene dado por la capacidad física que tengan de almacenar producto en sus hogares (BLATTBERG et al. 1995).

4.2.3. Evaluación de la hipótesis H_3

H_3 El descuento de precio promocional contribuye a incrementar las ventas de la marca especialmente durante el fin de semana

Para evaluar esta hipótesis, analizaremos tanto las estimaciones correspondientes a los coeficientes de las variables relativas a los días de la semana promocionales (primer grupo de variables dicotómicas) como no promocionales (segundo grupo de variables dicotómicas). Puesto que la única diferencia existente entre el primer y segundo grupo de variables dicotómicas es el descuento de precio promocional, la incorporación de las variables referidas a los días de la semana no promocionales nos permite descontar el posible efecto fin de semana de incremento de las ventas. El análisis de la magnitud de las estimaciones de los coeficientes pone de relieve cómo los valores más elevados recaen- por este orden- en Marcilla, Bonka, Saimaza y Soley, resultando menores en 154 y Bahía, y que las ventas resultan mayores en los días de la semana promocionales. La tendencia que siguen las estimaciones del segundo grupo de variables dicotómicas pone de manifiesto cómo el día de la semana en los períodos no promocionales influye de manera decisiva en las ventas obtenidas durante esos períodos, de forma que todos los viernes y sábados las marcas de la categoría registran mayores ventas. Este fenómeno estacional que se acusa en los períodos no promocionales es indicativo de la mayor afluencia de clientes que registra el supermercado durante el fin de semana.



Lógicamente, este mayor tráfico de clientes se ha de observar también durante el período promocional, aunque dependiendo de la marca promocionada y del apoyo promocional que se le haya dado a la misma, el efecto de incremento de la clientela puede resultar diferente.

En general para todas las referencias de la categoría, la tendencia de las estimaciones de los coeficientes de los días de la semana promocionales muestra cómo el efecto del descuento de precio promocional es más importante los últimos días de la semana, especialmente los viernes y sábados. Aunque esta tendencia creciente de las ventas en fin de semana se detectaba también durante los períodos no promocionales, cuando existe promoción, el efecto fin de semana es diferencialmente superior. Por tanto, este fenómeno constituye un indicador del efecto dinamizador de las ventas de los descuentos de precio promocionales, especialmente durante el fin de semana.

En función de estos hallazgos, es posible aceptar la hipótesis teórica H_3 planteada, de forma que para esta categoría y en el período de tiempo estudiado, es posible afirmar que el descuento de precio promocional constituye un elemento dinamizador de las ventas especialmente durante el fin de semana. Dependiendo de la marca concreta analizada, este efecto dinamizador de las ventas será diferente y se podrá observar en algunos días previos al fin de semana. Así pues, este efecto dinamizador no sólo es más notable en las marcas de precio más elevado de la categoría sino que además, en algunas de estas referencias también comienza a detectarse el jueves, día previo al fin de semana.

5. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Los hallazgos empíricos obtenidos nos han permitido observar cómo en la categoría de producto analizada y en el período de tiempo y estableci-

miento considerados, el descuento de precio promocional constituye un mecanismo capaz de animar las ventas de la marca a corto plazo, especialmente en el caso de las marcas de mayores precios de la categoría. El análisis realizado de la influencia de las características del descuento de precio promocional analizadas sobre las ventas nos ha permitido detectar la influencia que ejercen tales características sobre el incremento de las ventas.

En primer lugar, se ha constatado cómo la magnitud del descuento relativo ejerce una influencia significativa y positiva sobre el incremento de las ventas: cuanto mayor es el descuento ofrecido, mayor es el incremento de las ventas. Sobre este particular es preciso analizar los diversos efectos de intervalo y de saturación detectados, que constituyen un indicio de los niveles de descuento mínimos y máximos que han de practicarse en las distintas referencias que componen la categoría de producto. Mientras que los niveles de intervalo indican la magnitud mínima que han de tener las promociones para que incentiven el comportamiento de compra de la marca por parte del consumidor, los efectos de saturación indican los niveles de descuento máximo que son efectivos, mostrando un límite en la cantidad de café adicional que los consumidores pueden almacenar en sus hogares a precio descontado. De este modo, el distribuidor ha de ser cuidadoso a la hora de diseñar los descuentos de precio promocionales tratando de que, por una parte superen el nivel mínimo necesario para incentivar la compra de la marca promocionada, y por otro lado, no excedan los niveles que suponen saturación en el nivel de inventario de los consumidores.

Asimismo, se ha constatado que el crecimiento de las ventas es mayor durante los primeros días que componen el período promocional, sufriendo tal incremento un descenso a medida que transcurren los días dentro del período promocional. También se ha detectado cómo en algunos casos las ventas repuntan aunque en menor medida durante los últimos días del período promocional. Además, el fin de semana ejerce un efecto acele-



rador de las ventas durante el fin de semana. Durante estos días, la actividad promocional analizada anima las compras de gran cantidad de clientes que habitualmente acude al establecimiento comercial sólo en fin de semana. Este último efecto dinamizador no sólo es más notable en las marcas de precio más elevado de la categoría sino que además, en algunas de estas referencias también comienza a detectarse el jueves, día previo al fin de semana.

Así pues, las evidencias obtenidas en el presente trabajo pretenden contribuir a incrementar el conocimiento que hasta ahora se tenía acerca de las repercusiones de la curva de respuesta al descuento de precio promocional propio. El hecho de contar con datos de escáner actualizados de forma diaria, nos ha permitido analizar la influencia de ciertas características del descuento de precio promocional que hasta ahora no habían sido abordados en la literatura de marketing. Además, el empleo de una metodología de regresión semiparamétrica ha hecho posible acometer el estudio de los efectos planteados con un mayor nivel de detalle. De este modo, estos hallazgos suponen un gran avance en la gestión minorista de establecimientos en régimen de autoservicio, puesto que proporcionan unas guías al comerciante minorista para el diseño e implementación de los períodos promocionales.

Ahora bien, el trabajo realizado no está exento de ciertas limitaciones. Estas limitaciones se derivan en algunos casos de la propia naturaleza de la base de datos utilizada, y en otros del desarrollo y la aplicación de la metodología propuesta. Estas limitaciones determinan en gran parte las posibilidades de investigación futuras utilizando el mismo enfoque que el que se plantea en esta investigación. En primer lugar, resulta de interés plantear una serie de cuestiones al respecto. La definición de la categoría de producto admitida en este trabajo puede haber resultado muy amplia al haber considerado alternativas dentro del conjunto de elección que no presentaran pautas lo suficientemente similares; o bien, que se haya producido el fenómeno contrario, de forma que la definición haya

resultado excesivamente estrecha, habiendo incluido un menor número de marcas puramente competidoras. Además, los resultados han sido obtenidos para una categoría y un formato de producto muy concretos: café molido mezcla de 250 gramos. Por este motivo, resulta conveniente la aplicación de esta metodología a otros formatos de tamaño, así como a otras categorías de producto, lo que nos permitiría ampliar nuestro conocimiento acerca de si la influencia de las características del descuento sobre las ventas de la propia marca y de otras competidoras depende de la categoría o formato de producto analizado. Asimismo, cabe destacar la ausencia de datos referidos al uso de publicidad promocional y de displays en las distintas marcas seleccionadas en la categoría por parte del distribuidor. En lo que respecta a las limitaciones referidas a la metodología, hay que señalar que aunque esta metodología ha mostrado su superioridad en el contraste de las hipótesis planteadas con los datos disponibles en el presente trabajo, constituye una metodología relativamente novedosa en el ámbito de estudio de los efectos promocionales, por lo que serán necesarios un mayor número de análisis e investigaciones al respecto para poder asentar el conocimiento que se posee acerca del comportamiento de la misma.

Como líneas futuras de investigación planteamos la aplicación de la metodología empleada en el estudio de otros efectos comúnmente analizados en el ámbito de la promoción de precio minorista, como los efectos del descuento de precio promocional sobre otras categorías de producto complementarias. Sobre este particular, la adecuada incorporación en los modelos de datos relativos a los clientes del establecimiento, permitiría ampliar el uso de esta metodología para investigar diversos efectos del descuento de precio promocional minorista así como determinadas cuestiones relacionadas, como el cambio de marca, la lealtad hacia la marca, la segmentación del mercado en función de la sensibilidad promocional de los consumidores, etc. También, la posibilidad de disponer de información acerca de la disposición de los



productos en el establecimiento durante el período promocional (displays) así como del tipo y días de utilización de publicidad promocional por parte del minorista, contribuiría a incrementar el conocimiento acerca de los días de los períodos promocionales que más incrementan las ventas. La aplicación de esta metodología a otros formatos y categorías de producto, lo que nos permitiría ampliar nuestro conocimiento acerca de si la influencia de las características del descuento sobre las ventas de la propia marca y de otras competidoras depende de la categoría o formato de producto analizado. Por último, la comparación de la metodología de regresión SVM utilizada en este trabajo con respecto a otras posibles metodologías posibilitaría la obtención de resultados superiores en la materia analizada.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Programa de Investigación Científica del Ministerio de Ciencia y Tecnología, enmarcado en el Plan de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica Ref. SEC2002-04326-C03-03.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACNIELSEN (2003): “Los Consumidores Españoles del siglo XXI”, (acceso el 18 de diciembre de 2003) [disponible en <http://www.acnielsen.es/news/2003/0312>].
- AVERY, R. B. (1980): “Comments on A Theory for Pricing Nonfeatured Products in Supermarkets”, *Journal of Business*, 53 (julio), pp. 211-213.
- BELL, D. R. ; CHIANG, J. y PADAMANABHAN, V. (1999): “The Decomposition of Promotional Response: An Empirical Generalization”, *Marketing Science*, 18 (4), pp. 504-546.
- BLAIR, E. A. y LANDON, E. L. (1981): “The Effects of Reference Prices in Retail Advertisements”, *Journal of Marketing*, 45 (2), pp. 61-69.
- BLATTBERG, R. G. y NESLIN, S. (1993): “Sales Promotions Models”, en ELIASHBERG, J. y LILIE, G. (coord.), *Handbook in Operations Research and Management Science*. North-Holland, pp. 553-609.
- BLATTBERG, R. G.; BRIESCH, R. y FOX, E. (1995): “How Promotions Works”, *Marketing Science*. 14 (3), pp. G122-G132.
- BLATTBERG, R. y NESLIN, S. (1990): *Sales Promotion: Concepts, Methods, and Strategies*, New Jersey: Prentice Hall.
- BLATTBERG, R. y WISNIEWSKI, K. (1987): “How Retail Price Promotions Work: Empirical Results”, *Documento de Trabajo 42*, Universidad de Chicago.
- BETTS, E. y MCGOLDRICK, J. (1995): “The Strategy of the Retail Sale: Typology, Review and Synthesis”, *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 5 (julio).
- CHERKASSKY, V. y MULLER, F. (1998): *Learning from Data*, Nueva York: Wiley.
- COTTON, B. C. y BAB, E. M. (1978): “Consumer Response to Promotional Deals”, *Journal of Marketing*, 42 (3), pp. 109-113.
- DOYLE, P. y GIDENGIL, Z. (1977): “A Review of In-Store Experiments”, *Journal of Retailing*, 53, (verano), pp. 47-52.
- EFRON, B. y TIBSHIRANI, R. (1998): *An Introduction to the Bootstrap*, Londres: Chapman and Hall.
- EMERY, F. (1970): “Some Psychological Aspects of Price” en Pricing Strategy, Taylor, B. y Wills, G. eds. Princeton: Brandon System Press, 98-111.
- FRANK, R. E. y MASSY, W. F. (1967): “Effects of Short-Term Promotional Strategy on Selected Items”, en Promotional Decisions Using Mathematical Models, Robinson, P. M. ed. Boston: Allyn y Bacon editores, 147-225.
- GUADAGNI, P. M. y LITTLE, J. D. C. (1983): “A Logit Model of Brand Choice Calibrated on Scanner Data”, *Marketing Science*, 2 (3), pp. 203-208.
- GUPTA, S. (1988): “Impact of Sales Promotions on When, What and How Much to Buy”, *Journal of Marketing Research*, 25 (noviembre), pp. 342-355.



GUPTA, S. y COOPER, L. G. (1992): "The Discounting of Discounts and Promotion Thresholds", *Journal of Consumer Research*, 11 (diciembre), pp. 401-411.

JACOBY, J. y KAPLAN, L. (1972): "The Components of Perceived Risk", *Actas de la Tercera Conferencia Anual de la Association for Consumer Research*, pp. 382-393.

JACOBY, J. y OLSEN, J. C. (1977): "Consumer Response to Price: An Attitudinal, Information Processing Perspective", en WIND, Y. y GREENBERG, M. G.(ed.), *Moving Ahead with Attitude Research*, Chicago: American Marketing Association, pp. 73-86.

KUMAR, V. y LEONE, R. P. (1988): "Measuring the Effect of Retail Store Promotions on Brand and Store Substitution", *Journal of Marketing Research*, 25 (mayo), pp. 178-185.

LEEFLANG, P. S. H. y WITTINK, D. R. (2000): "Building Models for Marketing Decisions: Past, Present and Future", *International Journal of Research in Marketing*, 17, pp. 105-126.

LILIEN, G. L.; KOTLER, P. y MOORTHY, S.K. (1992): *Marketing Models*, Chicago: Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

LITTLE, J. D. C. y SHAPIRO, J. F. (1980): "A Theory for Pricing Nonfeatured Products in Supermarkets", *Journal of Business*, 53 (julio), pp. 199-209.

LITVACK, D. S.; CALANTONE, R. J. y WARSHAW, P. R. (1985): "An Examination of Short-Term Retail Grocery Price Effects", *Journal of Retailing*, 61 (3), pp. 9-25.

MAYHEW, G. E. y WINER, R. (1992): "An Empirical Analysis of Internal and External Reference Prices Using Scanner Data", *Journal of Consumer Research*, 19 (junio), pp. 62-70.

NARASIMHAN, C.; NESLIN, S. A. y SEN, S. K. (1996): "Promotional Elasticities and Category Characteristics", *Journal of Marketing*, 60, pp. 17-30.

SCHIFFMAN, L. G. y KANUK, L. L. (2001): *Comportamiento del Consumidor*, México: Prentice Hall, Pearson Educación, 7.^a Edición.

SETHURAMAN, R. y SRINIVASAN, V. S. (2002): "The Asymmetric Share Effect: An Empirical Generalization on Cross-Price Effects", *Journal of Marketing Research*, 39 (3).

SETHURAMAN, R.; SRINIVASAN, V. y KIM, D. (1999): "Asymmetric and Neighborhood Cross-Price Effects: Some Empirical Generalizations", *Marketing Science*, 18 (1), pp. 23-41.

STERN (2003a): "Preiskampf geht Weiter", (acceso el 20 de enero de 2003) [disponible en <http://www.stern.de/wirtschaft/unternehmen/index.html>].

– (2003b): "Schnelle Prüfung von Sonderangeboten", (acceso el 27 de junio de 2003) [disponible en <http://www.stern.de/wirtschaft/unternehmen/index.html>].

VAN HEERDE, H. J.; LEEFLANG, P. S. H. y WITTINK, D. R. (2001): "Semiparametric Analysis to Estimate the Deal Effect Curve", *Journal of Marketing Research*, 38 (mayo), pp. 197-215.

VAPNIK, V. (1998): *Statistical Learning Theory*, Nueva York: Wiley.

WALTERS, R.G. (1991): "Assesing the Impact of Retail Price Promotions on Product Substitution, Complementary Purchase and Interstore Sales Displacement", *Journal of Marketing*, 55 (2), 2-17.

WITTINK, D. R.; ADDONA, W. J.; HAWKES, W. J. y PORTER, J. C. (1987): "SCAN*PRO: A Model to Measure Short-Term Effects of Promotional Activities on Brand Sales, Based on Store-Level Scanner Data", documento de trabajo de la Johnson Graduate School of Management, Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York.

WITTINK, D. R.; ADDONA, W. J. y PORTER, J. C. (1988): "SCAN*PRO: The Estimation, Validation and Use of Promotional Effects Based on Scanner Data", documento de trabajo de la Johnson Graduate School of Management, Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York.

Fecha recepción: Noviembre 2004

Fecha aceptación: Marzo 2005



