

LA CONVENIENCIA DE LA UTILIZACIÓN DE DESCUENTOS DE PRECIO PROMOCIONALES BAJO UNA ESTRATEGIA HI-LO: ANÁLISIS MEDIANTE REGRESIÓN SEMIPARAMÉTRICA SVM

AUTORES:

Martínez-Ruiz, M.P.^{1*}, Mollá-Descals A.², Gómez-Borja, M. A.³ and Rojo-Álvarez J.L.⁴

AFILIACIONES:

¹ *Universidad de Valencia (España)*

² *Universidad de Valencia (España)*

³ *Universidad de Castilla-La Mancha (España)*

⁴ *Universidad Carlos III de Madrid (España)*

^{1*} **Autor de contacto:**

Dr. María Pilar Martínez-Ruiz. Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados. Facultad de Economía. Avenida de los Naranjos, s/n. 46022 Valencia (España). Tel.: +34 (9)63 828 334. Fax: +34(9)63 828 333. E-mail: M.Pilar.Martinez-Ruiz@uv.es

² **Co-autor:**

Dr. Alejandro Mollá-Descals. Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados. Facultad de Economía. Avenida de los Naranjos, s/n. 46022 Valencia (España). Tel.: +34 (9)63 828 334. Fax: +34(9)63 828 333. E-mail: Alejandro.Molla@uv.es

³ **Co-autor:**

Dr. Miguel Ángel Gómez-Borja. Área de Comercialización e Investigación de Mercados. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 1. 02071 Albacete (España). Tel.: +34 (9)02 204 100. Fax: +34 (9)02 204 130. E-mail: MiguelAngel.GBorja@uclm.es

⁴ **Co-autor:**

Dr. José Luis Rojo-Álvarez. Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones. Escuela Politécnica Superior de Leganés. Avenida de la Universidad, 30. 28911 Leganés (Madrid, España). Tel.: +34 (9)16 245 973. Fax: +34 (9)16 245 973. E-mail: jlrojo@tsc.uc3m.es

Aknowledgements

This work has been funded by the Viceconserjería de Universidades, Investigación e Innovación de la Conserjería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (Spain)

LA CONVENIENCIA DE LA UTILIZACIÓN DE DESCUENTOS DE PRECIO PROMOCIONALES BAJO UNA ESTRATEGIA HI-LO: ANÁLISIS MEDIANTE REGRESIÓN SEMIPARAMÉTRICA SVM

Abstract

This work analyses the convenience of the set of temporary price discounts by the retailer under a Hi-Lo pricing strategy, observing how sales of the promoted and competing brands behave. In order to achieve this objective, we have used a semiparametric regression model using Support Vector Machines (SVM) because the adequacy of this type of modelling had been previously shown. The results obtained using scanner data relative to a perishable product category –which is relatively new in comparison to previous research –show that in the perishable category chosen temporary price discounts contribute to boost sales specially on Saturdays and produce complex interactions on category sales. Certainly, the empirical findings of this research are of great relevance for the retail management of prices, discounts and product categories.

Keywords

SVM semiparametric regression ; Hi-Lo pricing strategy; temporary retail price discounts

Resumen

Este trabajo analiza la conveniencia del desarrollo de descuentos de precio promocionales por parte del comerciante minorista en el marco de la estrategia de precios Hi-Lo, tratando de observar cómo afecta este fenómeno a las ventas de la marca promocionada y al resto de marcas competitivas. Con tal propósito, hemos utilizado un enfoque de regresión semiparamétrico basado en Máquinas de Vectores Soporte (SVM) cuya idoneidad se había mostrado en trabajos previos. Los hallazgos obtenidos utilizando datos referidos a una categoría de producto perecedera –lo que supone una innovación –muestran cómo los descuentos de precio promocionales favorecen el incremento de las ventas de la propia marca especialmente en sábado, produciéndose complejas interacciones sobre las ventas de la categoría. Las evidencias empíricas obtenidas en este trabajo resultan de gran relevancia para la gestión de precios, descuentos y categorías del comerciante detallista.

Palabras clave

Regresión semiparamétrica SVM; estrategia de precios Hi-Lo; descuentos de precio promocionales

1. Introducción

En la actualidad, los comerciantes minoristas tratan de vender las distintas categorías que componen su surtido a precios que resulten coherentes con la calidad, la variedad y la imagen del surtido que ofrecen. En la industria de alimentación es posible observar cómo los distribuidores minoristas operan en el mercado siguiendo dos grandes estrategias de precios, siendo uno de los elementos clave diferenciadores de las mismas la importancia que confieren a la utilización de descuentos y diversas actividades promocionales (Kahn y McAlister, 1997). Básicamente, las principales estrategias de precios que el comerciante sigue en esta industria son las denominadas *Every Day Low Pricing* (EDLP) -basada en el mantenimiento de un cierto nivel de precios- y *High-Low Pricing* (Hi-Lo) –coherente con el uso de variaciones de precio-. Mientras que bajo una estrategia de tipo EDLP el comerciante prescinde de todo tipo de descuentos de precio y rebajas promocionales, guiado por una estrategia de precios de tipo Hi-Lo el minorista confía plenamente en el uso de recortes de precio y descuentos promocionales (Kahn y McAlister, 1997).

Sin lugar a dudas, cada una de estas estrategias conferirá al minorista un posicionamiento diferente respecto del mercado final, permitiéndole orientar su negocio a segmentos de compradores distintos. Bajo una estrategia de tipo Hi-Lo el distribuidor minorista presta especial atención a los consumidores que presentan una mayor sensibilidad al precio. Con tal fin, el comerciante ofrece descuentos periódicamente en ciertos productos y marcas que comunica al mercado mediante diferentes mecanismos (e.g., folletos publicitarios, vales descuento), vendiendo el resto de ítems de la tienda a un precio regular adecuado para recuperar las pérdidas de rentabilidad de los descuentos ofrecidos. Por tanto, en el cálculo de la rentabilidad total del punto de venta obtenida en el contexto de esta estrategia, habrá que considerar no sólo el incremento de los beneficios que los descuentos producen sino también las diversas pérdidas que suponen.

Son numerosas las razones que justifican el uso de una estrategia de precios de tipo Hi-Lo por parte del comerciante minorista. A continuación, el Cuadro 1 resume las principales causas que justifican el uso de esta estrategia por parte de estos comerciantes.

Cuadro 1 Razones que permiten justificar el uso de estrategias de precios Hi-Lo por parte de los comerciantes minoristas

Razón	Mecanismo para su articulación
<i>Aumento del tráfico de clientes al establecimiento</i> (e.g., Kahn y McAlister, 1997)	Ofrecer descuentos en marcas líderes
<i>Comunicación de una imagen de precios reducidos</i> (e.g., Kahn y McAlister, 1997)	Ofrecer descuentos en productos clave
<i>Incrementar la rentabilidad total del establecimiento</i> (Kahn y McAlister, 1997)	Ofrecer descuentos en las categorías de producto con menor rotación para impulsar sus ventas
<i>Aumentar el grado de implicación del consumidor en la compra</i> (Ortmeyer, 1991)	Variación frecuente del nivel de precios
<i>Disminuir el nivel de aburrimiento del consumidor en la compra</i> (Ortmeyer, 1991)	Ofrecer distintos descuentos de precio y rebajas promocionales de tipo lúdico
<i>Mejora de los beneficios</i> (Hoch et al., 1994)	Elevar el margen de beneficio en las categorías de producto no descontadas

Fuente: *Martínez Ruiz (2005)*

El éxito de la implantación de una estrategia Hi-Lo dependerá de su capacidad para atraer compradores al punto de venta. Por este motivo, si se detecta que gran parte de consumidores visitan y realizan sus compras en varios establecimientos con el fin de beneficiarse de los descuentos ofrecidos por varios distribuidores, la rentabilidad de cada uno de ellos disminuirá de manera importante. No obstante, algunos trabajos sugieren cómo esta estrategia sigue siendo rentable aún cuando se detecta la presencia de un gran número de estos consumidores, especialmente si esta estrategia se utiliza como un mecanismo defensivo para impedir la pérdida de los compradores más leales al establecimiento en lugar de considerarla como un instrumento ofensivo orientado a detraer clientes de los competidores (Kahn y McAlister, 1997).

Asimismo, el éxito de esta estrategia estará también condicionado fuertemente por su aceptación por parte del mercado. Sobre este particular es preciso tener en cuenta que los consumidores de hoy en día se caracterizan por presentar un mayor grado de sofisticación en sus hábitos y comportamientos de compra debido fundamentalmente a la mayor cantidad de información de que disponen sobre el surtido de productos y marcas que el mercado ofrece. En cierto modo, esta situación existente en los mercados finales de consumidores puede atribuirse parcialmente a los distribuidores detallistas que, durante las últimas décadas, han

contribuido a la configuración de los actuales hábitos y comportamientos de compra de los consumidores, induciéndoles a que se beneficiaran de los descuentos que les ofrecían, y por tanto, instruyéndoles a *comprar a precios descontados* (Dunne y Kahn, 1997). Esta circunstancia, unida a la elevada competencia que caracteriza al entorno que rodea al comercio minorista, hace que los comerciantes encuentren en esta estrategia una poderosa arma competitiva válida para la generación de cuota de mercado adicional (Hoch et al. 1994).

Dada la elevada implantación de esta estrategia en las actuaciones de marketing de los comerciantes minoristas, especialmente de todos aquellos que operan en la industria de alimentación, en el presente trabajo nos hemos propuesto analizar la conveniencia del desarrollo de estrategias de este tipo a través del estudio de la eficacia de una actividad promocional cuyo elevado uso justifica ampliamente su estudio en el contexto de la estrategia Hi-Lo: *los descuentos de precio promocionales*. En efecto, la actividad promocional consistente en el descuento directo del precio de un artículo constituye un recurso de marketing muy empleado en la industria de alimentación, especialmente por parte de todos aquellos hipermercados y supermercados que siguen una estrategia de precios de tipo Hi-Lo.

En concreto, la presente investigación pretende analizar el impacto que se deriva de la utilización de descuentos de precio promocionales por parte del comerciante minorista sobre la evolución de las ventas de la marca promocionada, tratando de averiguar en qué medida este fenómeno afecta a la categoría de producto en su conjunto. El análisis de este fenómeno resulta particularmente importante, presentando además una elevada relación con multitud de tendencias que durante los últimos años se vienen observando en las ventas obtenidas por parte de los mencionados establecimientos minoristas de alimentación, como por ejemplo, el repunte que las ventas registran durante el fin de semana sin necesidad de ofrecer ningún tipo de incentivo promocional (e.g., AcNielsen, 2003; Stern, 2003a y 2003b).

Así pues, con este trabajo pretendemos contribuir a incrementar el conocimiento existente acerca de la efectividad de los descuentos de precio promocionales cuya frecuente utilización bajo una estrategia de precios Hi-Lo ha propiciado el desarrollo de un mayor número de trabajos en torno a esta temática. Lo cual constituye indudablemente una importante línea de investigación cuya relevancia queda fuertemente asentada en tanto en cuanto contribuye a mejorar la gestión comercial minorista de precios, descuentos y surtido de este distribuidor.

Con tal objetivo, este trabajo pretende analizar los efectos promocionales planteados mediante la estimación de la curva de respuesta promocional utilizando un enfoque de

regresión semiparamétrico basado en Máquinas de Vectores Soporte (SVM) cuya idoneidad ha sido puesta de manifiesto en trabajos previos (e.g., Martínez Ruiz et al., 2005). Ahora bien, en contraposición a la mayor parte de trabajos anteriores realizados sobre esta materia (e.g., Van Heerde et al. 2001; Martínez Ruiz et al. 2005) el análisis de los mencionados efectos será realizado a través de la utilización de una *categoría de producto perecedera* con objeto de conocer en qué medida la caducidad del producto puede condicionar los efectos promocionales obtenidos.

Los apartados que componen esta investigación se articulan del modo siguiente. En el siguiente apartado describiremos la base de datos de escáner así como la categoría de producto sobre la que se ha fundamentado el trabajo empírico. A continuación, se procederá a describir la metodología de regresión semiparamétrica SVM que se ha utilizado en el presente estudio. Por último, se presentarán las conclusiones principales que se derivan de este estudio, haciendo especial hincapié en las ventajas más destacadas que supone para la gestión comercial del minorista, planteándose también las líneas de investigación derivadas.

2. Descripción de la base de datos y de la metodología de investigación

2.1. La base de datos y la categoría de producto seleccionada

El análisis de la efectividad promocional a través de la estimación de los efectos promocionales constituye hoy en día una línea de investigación ampliamente extendida. Sobre este particular, diversos trabajos han puesto de manifiesto la conveniencia de analizar la efectividad promocional utilizando datos relativos a las ventas registradas en el punto de venta comercial, y muy especialmente, datos de escáner (Van Heerde et al., 2001). Y es que, sin duda los datos de escáner proporcionan un censo completo y detallado de todas las compras realizadas en el establecimiento que se considere, lo cual resulta de suma importancia en la obtención de estudios completos, eficientes y representativos (e.g., Gupta et al., 1996; Bucklin y Gupta, 1999).

Sobre la base de esta premisa inicial, para realizar el estudio empírico que se ha llevado a cabo en la presente investigación hemos contado con una base de datos de escáner minorista perteneciente a un supermercado español. Básicamente, esta base de datos contiene la información relativa a todas las ventas registradas por dicho establecimiento comercial en los tickets de compra durante el periodo de un año (1999). Considerando la base de datos sobre

una frecuencia diaria, se ha registrado un total de 304 observaciones correspondientes a los días del periodo de consideración¹ en los que el supermercado registra ventas. Sobre este punto resulta conveniente señalar que, aunque tenemos constancia de que el distribuidor utilizó conjuntamente diversas actividades de promoción de ventas junto con los recortes de precio promocionales -en concreto, publicidad promocional y exposición especial de los productos en el establecimiento-, carecemos de información relativa a la utilización concreta de estas actividades.

A continuación, el Cuadro 2 describe las características principales de la información que la base de datos de escáner utilizada contiene.

Cuadro 2 Descripción de la información registrada en la base de datos

Información	Descripción
Código EAN	Identificación de todas y cada una de las referencias que componen el surtido del establecimiento comercial
Cantidad comprada	Identificación de la cantidad de producto adquirida en cada acto de compra
Fecha de compra	Identificación del momento en que tiene lugar el acto de compra
Centro de venta	Identificación del establecimiento comercial

Para llevar a cabo el estudio se procedió a seleccionar una categoría de producto de naturaleza perecedera, yogur natural en envase de 125 gramos, sobre todo porque, a diferencia de la mayor parte de trabajos previos que hasta la fecha habían analizado los efectos promocionales planteados utilizando categorías de producto no perecederas (e.g., Van Heerde et al. 2001; Martínez Ruiz et al. 2005), buscábamos investigar en qué medida el grado de caducidad del producto podía condicionar los efectos resultantes. Ciertamente, la inclusión en el análisis de productos perecederos puede resultar útil a la hora de detectar ciertas diferencias en los efectos promocionales obtenidos por la naturaleza perecedera de los productos objetos de consideración. Adicionalmente, constituye ésta una categoría de producto que se

¹ Del total de 365 días que componen un año, se han sustraído aquellos días de información relativos a los domingos y festivos en los que el establecimiento ha permanecido cerrado

seleccionó teniendo en cuenta que posee una elevada frecuencia de compra al presentar un amplio espectro de registros de ventas diarios; y que además ha sido objeto de un elevado número de fluctuaciones de precio promocionales a lo largo del periodo de consideración.

En esta categoría de producto el distribuidor minorista vende cinco marcas diferentes: tres marcas de precios elevados (Danone, Sveltesse y Yoplait) y dos marcas de precios reducidos (Chamburcy y Clesa). Todas las marcas son de fabricante puesto que en la categoría analizada el distribuidor no comercializa ninguna marca bajo su propia insignia.

Una vez planteada y justificada la elección concreta de la unidad de análisis, pasaremos a efectuar una descripción de las marcas que componen dicha variedad de producto. Para ello, y atendiendo al precio, la promoción de precio y la frecuencia promocional, realizaremos un análisis detallado de las características de las marcas que se muestra la Tabla 1.

Tabla -1 Descripción de las características básicas de las marcas que componen la categoría de producto

Marca	Tipo de marca	Cantidades min-max ventas (en unidades físicas)	Rango de precios min-max (en pesetas)*	Número de descuentos promocionales (en el año)	Magnitud de los descuentos practicados (en porcentaje)
CHAMBURCY	Marca de precio reducido	0-2226	21-31	8	32
					25
					20
					20
					20
					20
					17
					5
CLESA	Marca de precio reducido	0-554	19-24	3	14
					14
					26
DANONE	Marca de precio elevado	0-1168	25-34	6	17
					16
					16
					16
					13
					22
SVELTESSE	Marca de precio elevado	0-576	29-43	3	15
					19
					22
YOPLAIT	Marca de precio elevado	0-248	23-28	2	15

* Los precios de venta están expresados en pesetas. 1€ = 166,386 pesetas

2.2. Metodología y variables introducidas

Motivados fundamentalmente por la posesión de una base de datos de escáner, para llevar a cabo el estudio empírico decidimos utilizar un enfoque de regresión semiparamétrico basándonos en las ventajas principales que este tipo de regresión presenta frente a los enfoques paramétricos y no paramétricos convencionales. Al respecto, el trabajo de Van Heerde et al. (2001) se configura como un importante referente al introducir por primera vez una metodología de regresión semiparamétrica para estimar efectos promocionales utilizando una base de datos de escáner. Teniendo en cuenta la relevancia de este trabajo en el campo que nos ocupa, el enfoque de regresión introducido por estos autores se ha considerado el punto de partida para la utilización de la metodología empleada en el presente trabajo.

Van Heerde et al., (2001) incorporaron un modelo de regresión semilineal para estimar la curva de respuesta promocional, curva que se utiliza para conocer cuál es la influencia que representan los descuentos de precio promocionales practicados en una marca sobre las ventas de la misma. El hecho de que la curva de respuesta promocional pueda presentar tramos no lineales en virtud de diversos fenómenos de naturaleza impredecible (Blattberg et al., 1995), ha condicionado la búsqueda y desarrollo de enfoques de modelización flexibles con objeto de capturar en mayor medida el comportamiento de dicha curva. Por este motivo, Van Heerde et al., (2001) desarrollaron un modelo de regresión en el que las ventas de la marca se explican mediante una función no paramétrica que recoge los descuentos de precio realizados en la propia marca así como otras marcas sustitutivas, junto con otras variables dicotómicas incluídas dentro de una función paramétrica. De esta manera, los efectos de interacción flexibles que pudieran existir entre los descuentos de precio realizados se ajustan de forma automática.

Ahora bien, en la aplicación a nuestros datos de la metodología de Van Heerde et al., (2001) se han detectado una serie de inconvenientes:

- Con un elevado número de variables dicotómicas de entrada la expresión matricial que proporciona la solución de mínimos cuadrados ordinarios para la componente lineal del modelo deviene singular.
- El ajuste de los parámetros de la anchura resulta una tarea sumamente complicada, dependiendo los resultados obtenidos excesivamente del cálculo de dicho parámetro.

Es por esto por lo que decidimos utilizar el enfoque alternativo de regresión semiparamétrico basado en Máquinas de Vectores Soporte (*Support Vector Machines, SVM*)

descrito en Martínez Ruiz et al., (2005). Siguiendo este procedimiento, a continuación planteamos el modelo que nos permitirá analizar los efectos promocionales planteados:

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

siendo,

y_t : ventas en el día “t”

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

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

y donde la no linealidad en las variables métricas se introduce a través de Kernels de Mercer.

Al igual que en Martínez Ruiz et al., (2005), la estimación de los intervalos de confianza y de los coeficientes correspondientes a las variables dicotómicas del modelo se llevará a cabo mediante el procedimiento de remuestreo bootstrap, basándonos en las técnicas propuestas por Efron y Tibshirani (1998).

Con respecto a las variables introducidas en el modelo, en primer lugar cabe realizar una primera distinción entre la variable endógena utilizada respecto del resto de variables exógenas. Como variable endógena introducimos las ventas expresadas en unidades físicas (i.e. yogures), pudiéndose expresar por tanto esta variable del siguiente modo:

Vtas_{it}: *Ventas expresadas en unidades físicas de la alternativa de yogur i en el día t*

Dentro de las variables exógenas, cabe mencionar primeramente la variable métrica introducida con objeto de analizar el efecto de la magnitud de descuento relativo. En particular, decidimos emplear una única variable métrica para recoger la magnitud del descuento relativo empleando para su representación el índice de precios de cada alternativa dentro de la categoría de producto considerada, tal y cómo recomiendan algunos autores (e.g.,

Wittink et al. 1987; Wittink et al. 1988; Van Heerde et al. 2001). Este índice de precios viene dado por el cociente entre el precio promocional de la referencia y el precio regular de la misma, representándose del siguiente modo:

PI_{it}: *Índice de precios relativo de la alternativa de yogur i en el período t*

Además, con la finalidad de analizar la evolución de las ventas promocionales a lo largo del periodo promocional observando cuál es la influencia que el día de la semana en que se practica el descuento ejerce sobre tal evolución, decidimos incorporar un primer grupo de seis variables dicotómicas. Estas variables fueron codificadas de forma que la categoría 1 indicaba la existencia de descuento de precio promocional en una cierta marca un determinado día laboral de la semana (el supermercado sólo registró ventas de lunes a sábado, exceptuando festivos), y 0 la ausencia de tal descuento. Las variables fueron introducidas de forma directa en la ecuación de regresión, mostrando la diferencia en la variable dependiente entre el precio promocional un cierto día de la semana y el precio regular ese mismo día. 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}] *Variables indicadoras de la existencia de descuento de precio promocional en lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado del periodo promocional respectivamente, para la alternativa de yogur i en el periodo 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:

$Díapro_{it}=[Lunopro_{it}, Manopro_{it}, Minopro_{it}, Junopro_{it}, Vinopro_{it}, Sanopro_{it}]$

Variables indicadoras de la existencia del día de la semana no promocional, en concreto, de lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado de los periodos no promocionales respectivamente, para la alternativa de yogur i en el periodo t

Seguidamente, el Cuadro 3 presenta una descripción de las variables utilizadas en la estimación de la curva de respuesta promocional:

Cuadro 3 Descripción de las variables utilizadas

Variable	Descripción
ENDÓGENA	
○ $Vtas_{it}$	○ Ventas en unidades físicas de la alternativa i en el día t (<i>variable métrica</i>)
EXÓGENAS	
○ PI_{it}	○ Índice de precios relativo de la alternativa i en el día t (<i>variable métrica</i>). Recoge la magnitud de descuento relativo
○ $Díapro_{it}$: [$Lupro_{it}$, $Mapro_{it}$, $Mipro_{it}$, $Jupro_{it}$, $Vipro_{it}$, $Sapro_{it}$]	○ Existencia de descuento de precio promocional en un determinado día de la semana –lunes a sábado– (<i>variables dicotómicas</i>) para la alternativa i en el día t
○ $Díapro_{it}$: [$Lunopro_{it}$, $Manopro_{it}$, $Minopro_{it}$, $Junopro_{it}$, $Vinopro_{it}$, $Sanopro_{it}$]	○ Existencia de un cierto día de la semana no promocional –lunes a sábado– (<i>variables dicotómicas</i>) para la alternativa i en el día t

2.3. Estimación del modelo y resultados obtenidos

2.3.1. Comparación con otras metodologías

Con fines comparativos mostramos a continuación los resultados obtenidos en la estimación del modelo semiparamétrico SVM utilizado con los obtenidos mediante otros enfoques de modelización: un modelo semiparamétrico convencional (utilizando la formulación de Van Heerde et al. 2001) así como un modelo paramétrico (completamente

lineal). Además, tanto para los modelos paramétricos desarrollados para cada marca como para los modelos semiparamétricos SVM, fueron considerados efectos aditivos y multiplicativos. En concreto, los efectos multiplicativos fueron incorporados tomando el logaritmo de la variable endógena así como de las variables métricas exógenas (i.e., índices de precios). Así pues, diversos modelos paramétricos y semiparamétricos SVM fueron desarrollados para cada marca, siendo de tipo aditivo o multiplicativo. Además, cada serie temporal de observaciones fue dividida en dos partes: entrenamiento (75% de las observaciones) y test (25% de las observaciones), calculándose para cada submuestra el R^2 y el RMSE con objeto de detectar la presencia de sobreajuste. Las Tablas 2-6 muestran los resultados de estimación obtenidos para cada marca en cada uno de los modelos implementados.

Tabla-2 Resultados de estimación para la marca Danone

DANONE	R^2		RMSE	
	Entrenamiento	Test	Entrenamiento	Test
Paramétrico aditivo	0,5814	0,3901	76,5507	110,0167
Paramétrico multiplicativo	0,5797	0,3981	76,1867	98,9824
Semiparamétrico convencional	0,5874	0,3926	72,8244	101,3232
Semiparamétrico SVM aditivo	0,5796	0,3986	76,1759	108,2466
Semiparamétrico SVM multiplicativo	0,5437	0,3388	74,5476	123,1493

Tabla-3 Resultados de estimación para la marca Sveltesse

SVELTESSE	R^2		RMSE	
	Entrenamiento	Test	Entrenamiento	Test
Paramétrico aditivo	0,1751	0,0075	58,1157	68,5819
Paramétrico multiplicativo	0,0926	0,0499	56,8612	47,0817
Semiparamétrico convencional	0,0964	0,0849	53,65	50,716
Semiparamétrico SVM aditivo	0,1064	0,1049	54,95	52,6715
Semiparamétrico SVM multiplicativo	0,0671	0,08190	51,659	59,8606

YOPLAIT	R ²		RMSE	
	Entrenamiento	Test	Entrenamiento	Test
Paramétrico aditivo	0,6874	0,0041	11,5578	10,0216
Paramétrico multiplicativo	0,6253	0,0887	10,1578	6,3949
Semiparamétrico convencional	0,6125	0,09533	10,6337	6,5025
Semiparamétrico SVM aditivo	0,6757	0,1057	10,5572	8,9848
Semiparamétrico SVM multiplicativo	0,6533	0,1007	11,0983	6,5052

Tabla-4 Resultados de estimación para la marca Yoplait

CHAMBURCY	R ²		RMSE	
	Entrenamiento	Test	Entrenamiento	Test
Paramétrico aditivo	0,3959	0,333	75,4677	108,5511
Paramétrico multiplicativo	0,1498	0,1871	82,7854	102,4436
Semiparamétrico convencional	0,2484	0,1210	74,809	184,5333
Semiparamétrico SVM aditivo	0,4087	0,3354	62,3478	94,6162
Semiparamétrico SVM multiplicativo	0,3342	0,17205	66,6681	10,6238

Tabla-5 Resultados de estimación para la marca Chamburey

CLESA	R ²		RMSE	
	Entrenamiento	Test	Entrenamiento	Test
Paramétrico aditivo	0,4378	0,0882	56,5217	63,3265
Paramétrico multiplicativo	0,4090	0,0547	61,1623	43,634
Semiparamétrico convencional	0,4024	0,0405	61,2005	47,5529
Semiparamétrico SVM aditivo	0,45008	0,14967	54,7296	46,7738
Semiparamétrico SVM multiplicativo	0,4571	0,1040	56,4777	45,5397

Tabla-6 Resultados de estimación para la marca Clesa

El análisis de las Tablas anteriores evidencia cómo los valores del R^2 resultan superiores en los modelos semiparamétricos SVM desarrollados con efectos aditivos, especialmente en lo que respecta a las marcas de precios más reducidos de la categoría. Por tanto, en la aplicación a nuestros datos el modelo semiparamétrico SVM con efectos aditivos presenta una mayor bondad de ajuste frente al resto de modelos planteados en las marcas que componen la categoría de producto analizada, razón por la cual decidimos llevar a cabo todo nuestro análisis sobre este modelo. De esta manera, el modelo final elegido se puede expresar en los siguientes términos:

$$Vtas_{it} = NOLINEAL(PI_{it}) + LINEAL(Díapro_{it}, Díanopro_{it}) \quad (2)$$

donde $NOLINEAL(PI_{it})$ indica que la componente basada en el kernel no lineal del modelo se utiliza sobre el vector de variables métricas PI_{it} , mientras que $LINEAL(Díapro_{it}, Díanopro_{it})$ indica que la componente lineal del modelo se aplica sobre los vectores $Díapro_{it}, Díanopro_{it}$.

2.3.1. Resultados de la parte paramétrica

La Figura 1 y la Figura 2 muestran los resultados obtenidos mediante el procedimiento de remuestreo bootstrap. Los valores de las estimaciones de los parámetros reflejan la magnitud del incremento de las ventas para cada día de la semana promocional –primer grupo de estimaciones– y no promocional –segundo grupo de estimaciones–. Al considerar efectos aditivos es importante recordar que, aquellas estimaciones que poseen valores superiores a cero y que se hallan incluidas en intervalos de confianza que no contienen el valor cero, se corresponden con incrementos de ventas el día de la semana que corresponda, tanto

promocional –primer grupo de estimaciones – como no promocional –segundo grupo de estimaciones –. Por el contrario, las estimaciones con valores inferiores a cero vienen a reflejar disminuciones en las ventas obtenidas ese día, tanto promocionales –primer grupo de estimaciones – como no promocionales –segundo grupo de estimaciones –.

Figura 1 Estimaciones de los coeficientes e intervalos de confianza para las variables dicotómicas: Marcas de precios reducidos

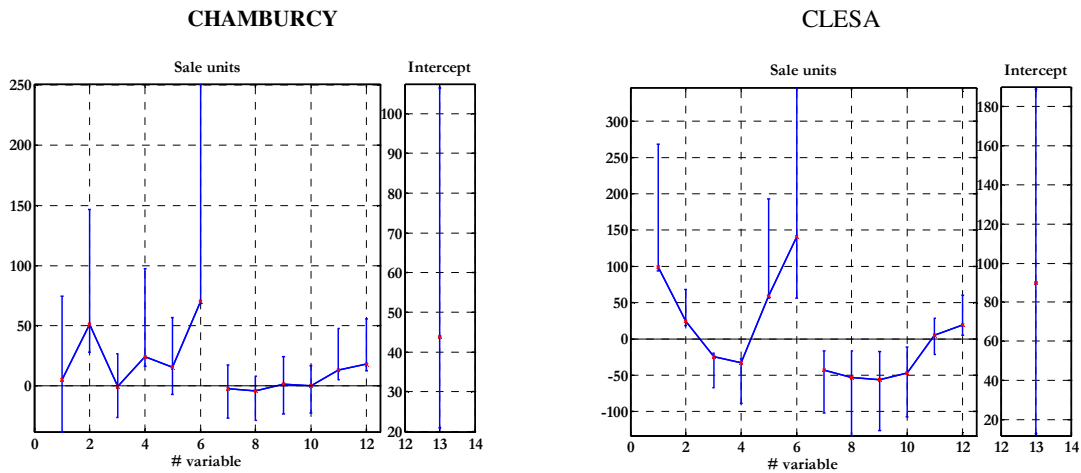
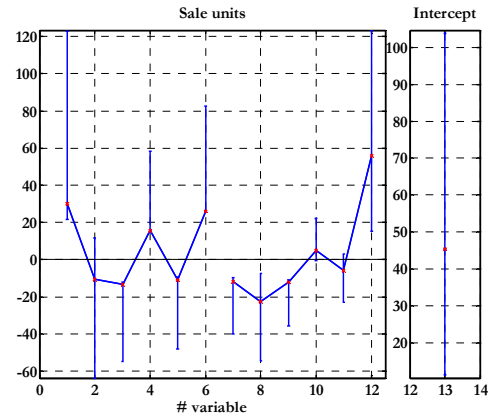
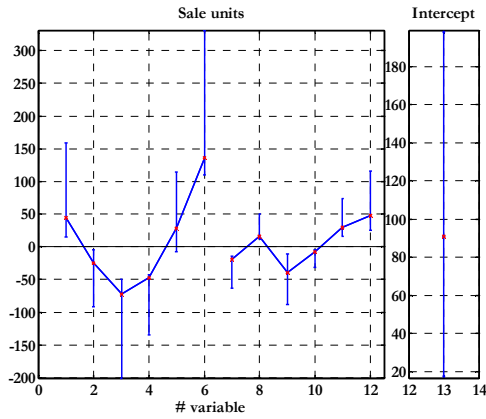


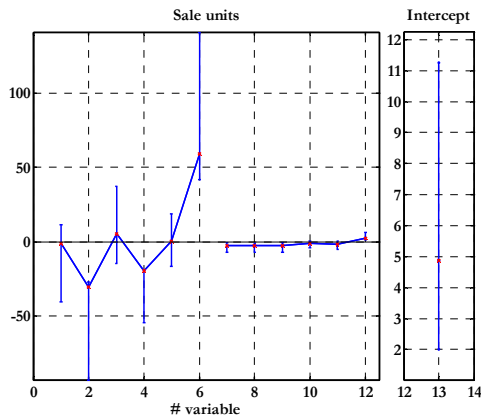
Figura 2 Estimaciones de los coeficientes e intervalos de confianza para las variables dicotómicas: Marcas de precios elevados

DANONE

SVELTESSE



YOPLAIT



En general, los valores de las estimaciones obtenidas resultan más elevadas para el primer grupo de variables dicotómicas que para el segundo. Este hecho viene a poner de manifiesto el importante efecto dinamizador de las ventas de las marcas que el descuento de precio promocional está generando. Ahora bien, concretamente se observa cómo el incremento de las ventas resulta más evidente en un cierto día de la semana, el sábado. De este modo, frente a la tendencia tradicional de las ventas en establecimientos minoristas de alimentación – fundamentalmente supermercados e hipermercados – que ha venido mostrando importantes repuntes durante todo el fin de semana, especialmente en categorías de producto no perecederas (e.g., AcNielsen, 2003; Stern, 2003a y 2003b) y a ciertos trabajos previos que habían detectado cómo los descuentos de precio promocionales eran particularmente efectivos durante el fin de semana e incluso en días previos (e.g., Martínez Ruiz, 2005), en esta categoría de producto el efecto dinamizador parece concentrarse especialmente en el sábado.

Sin embargo, ofrecer descuentos de precio promocionales en otros días contribuye a reducir las ventas –especialmente en el caso de las marcas de precios elevados –. Por ejemplo, en la marca Yoplait los valores de las estimaciones obtenidas otros días de la semana –en especial el martes y el jueves –resultan menores que las obtenidas en periodos no promocionales, derivándose de este modo un cierto efecto negativo de los descuentos de precio promocionales en esos días de la semana.

2.3.2. Resultados de la parte no paramétrica

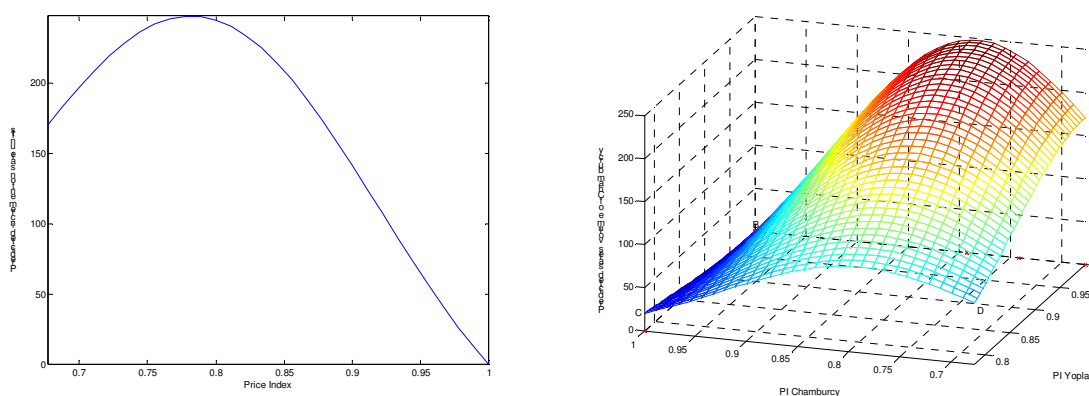
La incorporación de una parte no paramétrica o no lineal en el modelo resulta ciertamente útil a la hora de estudiar las posibles interacciones no lineales que pudieran producirse entre aquellas variables exógenas de tipo métrico introducidas en el modelo. El análisis de estos resultados revela interesantes hallazgos, que pueden resultar especialmente válidos y relevantes para la gestión de precios, descuentos y categorías del comerciante minorista.

Por una parte, en lo que respecta a la curva de respuesta a la promoción de precio propia (curva que refleja los incrementos en las ventas de la propia marca ante los descuentos de precio practicados en la misma) se detecta cómo los descuentos de precio promocionales practicados en todas las referencias de la categoría contribuyen a incrementar sus ventas, especialmente en las marcas de precios más elevados de la categoría. Por otro lado, en lo que se refiere a las interacciones que se producen entre los descuentos de precio practicados en dos referencias competitivas de la categoría sobre las ventas de cada una de ellas, se observa cómo los descuentos de precio practicados en las marcas afectan con mayor intensidad a las ventas de las marcas rivales cuando éstas últimas no ofrecen descuento promocional alguno.

A modo de ejemplo, la Figura 3 muestra la curva de respuesta promocional a los descuentos practicados en una referencia de la categoría, Clesa (izquierda), así como la superficie en tres dimensiones que indica cómo afectan a la referencia Chamburcy sus distintos niveles de descuento y los diversos niveles de descuento practicados en otra referencia competitiva, Clesa. Así pues, en la curva de respuesta a los descuentos promocionales propios, el eje horizontal representa los distintos niveles de descuento ofrecidos en la propia referencia (i.e., índice de precios de la propia marca) y el eje vertical, el incremento de las ventas en unidades físicas. La interacción no lineal en tres dimensiones muestra en los ejes horizontales los distintos niveles de descuento ofrecidos en dos de las

referencias de la categoría (i.e., sus índices de precios) y en el eje vertical, el incremento de las ventas en unidades físicas de una de estas marcas.

Figura 3 Ejemplo de curva de respuesta promocional para la marca Chamburcy (izquierda) e interacción no lineal entre los diversos niveles de descuento de Chamburcy y Yoplait sobre las ventas de Chamburcy



3. Conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación

El presente trabajo se ha articulado con la finalidad principal de analizar la conveniencia del desarrollo de estrategias de precios Hi-Lo por parte del comerciante minorista a través del estudio de la eficacia de uno de los incentivos promocionales cuyo elevado uso por parte de este comerciante (especialmente en la industria de alimentación) justifica sobradamente el estudio de esta temática: los descuentos de precio promocionales. En particular, esta investigación ha analizado el impacto que se deriva de la utilización de descuentos de precio promocionales por parte de este distribuidor sobre la evolución de las ventas de la marca promocionada, prestando también atención a cómo este fenómeno afecta a las ventas de la categoría en su conjunto.

Teniendo en mente este objetivo, hemos analizado los efectos promocionales planteados utilizando un enfoque de regresión semiparamétrico basado en Máquinas de Vectores Soporte (SVM), cuya idoneidad había sido mostrada en trabajos previos. Además, hemos dispuesto de

una base de datos de escáner de la que hemos filtrado la información referida a una categoría perecedera de producto porque queríamos analizar los efectos promocionales planteados en categorías de producto cuya caducidad fuera más reducida a la habitualmente considerada en trabajos previos.

Entre los hallazgos obtenidos hemos de destacar en primer término que, en la categoría de producto perecedera analizada, la realización de descuentos de precio promocionales favorece el incremento de las ventas de la propia marca sobre todo en sábado. No obstante, ofrecer descuentos en otros días de la semana y otras referencias –especialmente las de precios elevados –, puede contribuir incluso a que disminuyan las ventas. Estos resultados ponen de manifiesto cómo el efecto acelerador de los descuentos de precio promocionales tiende a concentrarse de manera importante en un día del fin de semana, el sábado, frente a la tendencia tradicional de las ventas en establecimientos de alimentación y a otros trabajos previos que habían encontrado que los descuentos promocionales contribuían a aumentar las ventas no sólo durante todo el fin de semana, sino incluso también en días previos.

En segundo término, se detectado cómo los descuentos de precio promocionales practicados en todas las referencias de la categoría contribuyen a incrementar sus ventas, especialmente en las marcas de precios más elevados de la categoría. También, se ha observado cómo los descuentos de precio ofrecidos en las marcas afectan con mayor intensidad a las ventas de las marcas rivales cuando éstas últimas no ofrecen descuento promocional alguno. De este modo, los diversos niveles de descuento ofrecidos en las marcas que componen la categoría de producto tienen su reflejo no sólo sobre el incremento de ventas de la propia marca, sino también sobre las ventas de las referencias rivales, produciéndose complejas interacciones.

El comerciante minorista ha de tener en cuenta todos estos fenómenos promocionales, debiendo prestar especial cuidado a la hora de seleccionar en general las categorías de producto que van a ser objeto de descuentos de precio promocionales así como las marcas concretas sobre las que van a recaer las promociones. De este modo, con este trabajo hemos pretendido contribuir a la investigación realizada en el ámbito de análisis de la efectividad promocional, animados especialmente por la frecuente utilización que los comerciantes minoristas llevan a cabo de este incentivo bajo una estrategia de precios de tipo Hi-Lo.

Sin duda, este trabajo ha pretendido incrementar el conocimiento existente acerca de la efectividad promocional con objeto de mejorar la gestión comercial minorista de precios,

descuentos y surtido de este distribuidor. Y es que, en última instancia la rentabilidad del comerciante minorista no proviene de maximizar los beneficios de todas y cada una de las referencias de que dispone su surtido de forma separada sino en optimizar la rentabilidad conjunta de todas y cada una de las categorías de producto que distribuye. Por este motivo, si el distribuidor observara que la rentabilidad de las categorías que gestiona se viera mermada por ofrecer descuentos de precio promocionales en una o varias de las marcas que componen tales categorías, la política adecuada a realizar debería centrarse en una estrategia de precios no basada en este tipo de incentivos promocionales.

Este estudio no está exento de algunas limitaciones que condicionan en buena medida las posibles líneas de investigación futuras. Primeramente, cabe mencionar que la definición de la categoría de producto que se ha considerado puede haber resultado muy extensa –incluyendo un número excesivo de marcas dentro del conjunto de elección – o muy estrecha – incorporando un número reducido de alternativas –. Además, los hallazgos han sido obtenidos para una categoría y un formato de producto muy concretos: yogur natural en envase de 125 gramos, razón por la cual resulta conveniente la aplicación de esta metodología a otros formatos de tamaño y categorías de producto. Destaca asimismo la imposibilidad de obtener información relativa al uso de publicidad promocional y de displays en la categoría de producto seleccionada por parte del distribuidor.

Como posibles líneas de investigación futuras es posible plantear la aplicación de la metodología semiparamétrica utilizada en el estudio de otros efectos promocionales, como los efectos que se derivan sobre categorías de producto complementarias. La incorporación en el estudio de categorías de producto que incluyeran marcas de distribuidor permitiría conocer si los efectos promocionales obtenidos en este tipo de marcas difieren de los obtenidos en el resto de marcas de fabricante. También, la correcta incorporación de datos relativos a los clientes del establecimiento permitiría ampliar la utilización de esta metodología para investigar diversos efectos del descuento de precio promocional minorista así como otras cuestiones relacionadas, como el cambio de marca, la fidelidad a la marca, la segmentación de los mercados en función de la sensibilidad promocional de los consumidores, etc. Por último, la posesión de información acerca del uso de displays y publicidad promocional, facilitaría la obtención de un mayor conocimiento acerca de los días de los períodos promocionales que más incrementan las ventas.

REFERENCIAS

- AcNielsen (2003), "Los Consumidores Españoles del siglo XXI", (acceso el 18 de diciembre de 2003) [disponible en <http://www.acnielsen.es/news/2003/0312>].
- Blattberg, R. G.; Briesch, R. y Fox, E. (1995), "How Promotions Works", *Marketing Science*, 14 (3), G122-G132.
- Bucklin, R. E. y Gupta, S. (1999), "Comercial Use of UPC Scanner Data: Industry and Academic Perspectives", *Marketing Science*, 18 (3), 247-273.
- Dunne, P. y Kahn, R. (1997), "Retailing in the USA: An Interpretation of Current Trends", *International Journal of Retail and Distribution Management*, 25 (8), 275-281.
- Efron, B. y Tibshirani, R. (1998), *An Introduction to the Bootstrap*. Londres: Chapman and Hall.
- Hoch, S. J.; Dreze, X. y Purk, M. E. (1994), "EDLP, Hi-Lo and Margin Arithmetic", *Journal of Marketing*, 58 (4), 16-27.
- Kahn, B. E. y MacAlister, I. (1997), *Grocery Revolution. The New Focus on the Consumer*. Nueva York: Joel Steckel, Series Editor, Addison-Wesley Educational Publishers Inc.
- Martínez Ruiz, M. P.; Gómez Borja, M. A.; Mollá Descals, A. y Rojo Álvarez, J. L. (2005): "La Influencia de las Características del Descuento de Precio Promocional Minorista sobre las Ventas: Aplicación de un Modelo Semiparamétrico", *Revista Española de Investigación de Marketing*, 16 (septiembre), 159-181.
- Martínez Ruiz, M. P. (2005): *La influencia de las características del descuento de precio promocional y de la marca en el incremento de las ventas: aplicación de la metodología SVM con datos de escáner minorista*, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, [disponible en <http://cervantesvirtual.es>].
- Ortmeyer, G.; Quelch, J. A. y Salmon, W.(1991), "Restoring Credibility to Retail Pricing", *Sloan Management Review*, otoño, 55-66.
- Stern (2003a), "Preiskampf geht Weiter", (acceso el 20 de enero de 2003) [disponible en <http://www.stern.de/wirtschaft/unternehmen/index.html>].

Stern (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), 197-215.

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, Johnson Graduate School of Management, Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York.

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, Johnson Graduate School of Management, Universidad Cornell, Ithaca, Nueva York.