

Fijación óptima del presupuesto publicitario

Una aplicación dinámica de la Condición Dorfman-Steiner al mercado de shampoo en el período 2003-2005.

Nicolás Ramonde

Setiembre del 2007

Trabajo Monográfico
Licenciatura en Economía
Facultad de Ciencias Económicas y Administración
Universidad de la República

Orientador: Ec. Adrian Fernández

Resumen

Este trabajo realiza una estimación de vectores autorregresivos, combinando información proveniente de auditoría de venta minorista en supermercados, e inversión publicitaria en televisión. Esta estimación permite evaluar el impacto de corto y largo plazo de las variables precio relativo e inversión publicitaria sobre la cuota de mercado a nivel marca de producto, estimar sus elasticidades, y compararlas con los antecedentes empíricos. Se obtienen elasticidades de largo plazo utilizando la técnica de cointegración de variables no estacionarias, la cual permite aplicar el teorema de Dorfman Steiner, relativo a la optimización del presupuesto publicitario para empresas monopólicas y oligopólicas, a una marca que muestra evolución en su cuota de mercado, la cual a su vez está invirtiendo en publicidad por encima del ratio óptimo que la teoría establece.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Reseña histórica.	
2.2. Paradigma Estructura-Conducta-Resultados.	
2.3. Teoría de efectos de la publicidad.	
2.4. Fijación del precio por parte de un monopolista	
2.5. Teorema de Dorfman Steiner.	
3. ANTECEDENTES	14
3.1. Estudios acerca del efecto de la publicidad sobre las ventas.	
3.2. Estudios acerca del efecto del precio sobre las ventas.	
4. MODELO ANALÍTICO	23
4.1. Introducción.	
4.2. Mercado y fuentes de información.	
4.3. Variables.	
4.4. Estacionariedad.	
4.5. Vectores autorregresivos.	
4.6. Análisis de cointegración	
4.7. Exogeneidad y descomposición de varianza	
4.8. Funciones Impulso Respuesta	
4.9. Capacidad de pronóstico	
4.10. Estimación del ratio Dorfman Steiner	
5. AMBIENTE DE MERCADO	30
5.1. El consumidor de shampoo	
5.2. El mercado de shampoo	
5.3. Concentración	
5.4. Selección de las marcas objeto de estudio	
6. ESTIMACIÓN	36
6.1. Pruebas de raíz unitaria	
6.2. Orden de los modelos VAR	
6.3. Diagnóstico y estimación de los modelos VAR	
6.4. Análisis de cointegración	
6.5. Exogeneidad	
6.6. Simulación impulso respuesta	
6.7. Predicción	
6.8. Contraste con la realidad observada	
7. CONTRASTE DE HIPÓTESIS	46
8. CONCLUSIONES	51
8.1. Limitantes y Extensiones	
8.2. Consideraciones finales	

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

1. INTRODUCCION

Esta monografía se propone aplicar el teorema de Dorfman y Steiner (1954), acerca de la fijación óptima del presupuesto publicitario, al mercado de shampoo de nuestro país, en el período comprendido entre enero del año 2003 y diciembre del año 2005.

Más específicamente se pretende: a) analizar las interacciones dinámicas entre las ventas, el precio y la publicidad en el mercado objeto de estudio b) calcular el ratio publicidad-ventas que la teoría establece; c) compararlo con el efectivamente observado; d) analizar si el comportamiento de las variables objeto de estudio se encuentra en consonancia con lo que la teoría sostiene y la evidencia empírica manifiesta.

La publicidad ha sido objeto de estudio desde muy diversas perspectivas, entre ellas la Sociología y la Psicología, el análisis que se realiza en este trabajo se enmarca dentro de la Economía Industrial. Descartamos por lo tanto un análisis desde la Economía del Bienestar, lo que nos llevaría a determinar si el volumen de publicidad es beneficioso o perjudicial para el bienestar de la sociedad, como realizaron por ejemplo Dixit y Norman (1978).

Además, se formaliza el procedimiento para determinar cuáles parámetros debe la empresa monitorear y qué efectos tendrán cambios en estos parámetros en el ratio de publicidad sobre ventas.

En el marco de una economía que atravesó un fuerte proceso de desindustrialización, donde muchas empresas sólo mantuvieron sus estructuras de comercialización y distribución, la determinación del presupuesto publicitario se ha transformado frecuentemente en una de las decisiones de mayor volumen de inversión que toman los agentes en el año.

Los ratios de inversión publicitaria sobre venta pueden llegar a sobrepasar el 60% en algunas categorías de consumo masivo como cosméticos o detergentes, y no alcanzar el 1% en otras. Con relación al margen operativo de las empresas, la inversión publicitaria puede llegar a cuadruplicar el margen, según destacan Aaker y Carman (1982).

La ineficiencia en la alocaación de recursos es un problema de interés privado y público. Este trabajo pretende aportar conocimientos para entender bajo qué circunstancias puede darse una asignación ineficiente del presupuesto publicitario desde el punto de vista de maximización del beneficio privado.

La regulación de la actividad publicitaria, fenómeno creciente en el mundo y en nuestro país, también se beneficia del conocimiento que se deriva de determinar cuál sería el presupuesto publicitario óptimo para una empresa en particular, y de que factores depende.

La utilización de métodos de serie de tiempo en la investigación sobre marketing o comercialización de productos y servicios, ha sido menos intensiva que en otros dominios, como la economía y las finanzas, a pesar del hecho que los efectos de largo plazo de las acciones de marketing son de importancia vital para la toma de decisiones y la planificación de la comercialización de servicios y productos. Una razón de esta situación ha sido la falta de información, dado que las técnicas de análisis de series de tiempo demandan numerosas observaciones de las variables consideradas.

Actualmente, la disponibilidad de datos provenientes de lectores de código de barra de cajas registradoras de supermercados (datos scanner), hace posible el uso de series de datos con una alta frecuencia de registro y adecuada extensión en el tiempo.

No ha sido posible detectar en nuestro país estudios académicos enfocados a investigar los efectos económicos de la publicidad a nivel microeconómico. La disponibilidad de datos más precisos y el advenimiento de nuevas generaciones de investigadores seguramente promoverán el avance de esta área con un gran desarrollo internacional a nivel académico e industrial.

El trabajo se organiza de la siguiente forma:

En el segundo capítulo se establece el marco teórico del trabajo. Se realiza una reseña histórica del estudio de la publicidad por parte de la ciencia económica, luego se describe el paradigma estructura conducta resultados, que es base de nuestra investigación. Por último, enmarcados en dicho paradigma, se desarrolla la teoría de fijación de precios para monopolios, la teoría de efectos de la publicidad, y el teorema de Dorfman Steiner.

El tercer capítulo abarca la evidencia empírica sobre aplicaciones del teorema Dorfman-Steiner en general, y las interrelaciones entre los precios, la publicidad y las ventas en particular.

En el cuarto capítulo se desarrolla el modelo de análisis, se explicita la técnica econométrica utilizada y la metodología empleada.

En el quinto capítulo se describe el mercado objeto de análisis.

En el sexto capítulo se realiza la estimación econométrica de las interrelaciones entre las variables consideradas y los efectos dinámicos que sobre las ventas tienen el precio y la publicidad.

En el séptimo capítulo se realiza el contraste de hipótesis con la realidad observada y los antecedentes empíricos.

En el octavo capítulo se detallan las limitaciones y extensiones posibles de la investigación desarrollada y se realizan las consideraciones finales del trabajo.

2. MARCO TEÓRICO

“Lo que hace a la publicidad un tema fascinante.. es que es fundamentalmente un problema acerca de cómo determinar la verdad en economía” Phillip Nelson (1975).

2.1 Reseña histórica

La publicidad es generalmente definida como una forma de proveer información acerca de precios, calidad y ubicación de productos y servicios. La publicidad difiere de otras formas de transmisión de información -como datos de valores de bolsa o manuales técnicos- en dos aspectos: Primero, la información puede ser transmitida por el propio envase que vende al producto, y segundo, el comprador no siempre tiene que pagar para recibir la información -o paga con su valor en tiempo de mirar los avisos publicitarios o de prestar atención a los avisos que considera relevantes.

Por su naturaleza, la publicidad es una característica prominente de la vida económica. La publicidad alcanza a los consumidores a través de sus televisores, diarios, computadores, revistas, radios e infinidad de medios que se han desarrollado en lo que se ha denominado como revolución de las telecomunicaciones, la cual se analiza actualmente pueda llegar a tener un impacto similar al advenimiento de la imprenta, la escritura y el lenguaje¹

De forma no sorprendente podemos mencionar que las inversiones en publicidad ascienden a más de dos puntos porcentuales del PBI en muchos países desarrollados, y que en nuestro país no han superado el punto porcentual en los últimos cinco años, ubicándose según estudios privados en la mediana de América Latina².

Es un hecho llamativo que los principales economistas del siglo XIX le prestaran poca atención a la publicidad. El análisis de la publicidad es casi de forma completa una tarea del siglo XX.

Pero ¿por qué los economistas del siglo XIX no analizaron la publicidad?. Dos razones se esgrimen, según Bagwell (2003):

Primero, la investigación económica del siglo XIX se enfocó de forma importante al desarrollo de la teoría de la competencia perfecta, y esta teoría no sugiere de forma inmediata un rol para la publicidad.

Como Pigou (1924) remarca, “bajo competencia simple no hay propósito para la publicidad, porque, ex ante, el mercado tomará, al precio de mercado, tanto como cualquier pequeño vendedor quiera vender”.

¹ Con base en el artículo “*What sort of revolution?*” publicado por la revista *The Economist* en su edición 379, del 22 de abril del 2006.

² De hecho el ratio inversión sobre PBI se mantuvo en 0.6% a 0.7% en los últimos 5 años, como se desprende de una investigación propia en base a datos proporcionados por Equipos Consultores, y que coincide con el estudio realizado por CINVE sobre impacto de la actividad publicitaria en la economía uruguaya y hecho público a comienzos del año 2007.

Por supuesto, si una empresa es competitiva –y por lo tanto tomadora de precios- o no, podrá publicitar si fuera posible desplazar su curva de demanda hacia arriba de forma de obtener un precio más alto por su producto. Pero aquí surge un problema básico: bajo el supuesto convencional de que el consumidor tiene preferencias fijas sobre los productos, e información perfecta con respecto a los precios y calidad, no hay razón para los consumidores de responder a la publicidad, y por lo tanto el salto de demanda es injustificado.

Segundo, recién con el advenimiento de las innovaciones tecnológicas de fines del siglo XIX -trenes, telégrafo-, que están asociadas con la producción masiva de productos, se dio base a la publicidad de marcas a gran escala y a las actividades de comercialización masivas.

A comienzos del siglo XX, la publicidad se convierte en un campo fértil de trabajo.

Marshall (1890) destaca dos roles que la publicidad debe jugar; un rol constructivo, que es proveer información a los consumidores de forma que puedan satisfacer sus necesidades a un menor costo; y un rol combativo, ofreciendo poca información y sirviendo sólo para redistribuir consumidores de una empresa a otra.

Chamberlin (1933) fue más adelante y en su teoría de la competencia monopolística modela el gasto en publicidad de una empresa como un costo de venta que desplaza hacia arriba la curva de demanda de la empresa para un producto diferenciado.

Chamberlin acepta que la publicidad puede proveer información a los consumidores pero también postula que la publicidad pueda ser persuasiva y trabajar para alterar lo que el consumidor quiere.

La publicidad informativa le permite a los consumidores responder a las diferencias de precios y por lo tanto incrementa la elasticidad de demanda, pero la publicidad persuasiva crea lealtad de marca y por lo tanto reduce la elasticidad de demanda. Las economías de escala juegan un papel preponderante en la teoría de Chamberlin pero ellas pueden afectar tanto la producción como la publicidad.

Desde este comienzo, tres visiones sobre la publicidad emergieron. La visión persuasiva sostiene que la publicidad afecta primariamente la demanda mediante el cambio de gustos y creando lealtad marcaria.

La visión persuasiva es desarrollada por numerosos académicos. Robinson (1933) establece que la publicidad puede crear lealtad marcaria y barreras a la entrada. Kaldor (1950) desarrolla esta visión y enfatiza que la publicidad lleva a concentrar los mercados, debido a economías de escala en la publicidad.

La visión informativa sostiene que la publicidad afecta la demanda mediante la provisión de información. El producto publicitado entonces encuentra una demanda más elástica. Este efecto de elasticidad sugiere que la publicidad causa una baja de precios, una influencia que es reforzada cuando economías de escala de producción se hacen presentes.

Esta visión sugiere que los productos publicitados son de alta calidad y agrega que publicidad que parece no informativa en primera instancia puede proveer la información indirecta de que el producto publicitado es de alta calidad. Hay tres razones para esto:

Primero, la expansión de demanda que la publicidad induce es más atractiva para empresas eficientes o de bajo costo de producción. Estas empresas están atraídas por la expansión de demanda a obtener mediante la oferta de productos de bajo precios y alta calidad.

Segundo, las memorias de experiencias en el uso del producto que la publicidad refuerza, son más valoradas para las empresas con productos de alta calidad, dado que las compras repetidas son más probables

Tercero, una empresa comunica su publicidad a los consumidores que valoran más su producto.

La visión informativa sostiene que la publicidad no es usada por las empresas establecidas para crear barreras a la entrada; por el contrario, la publicidad facilita la entrada, dado que es un importante medio a través del cual las empresas entrantes proveen información sobre el precio y la calidad de los productos a los consumidores.

Los fundamentos de esta visión son desarrollados por Ozga (1960) y Stigler (1961).

Telser (1964) estudia las empresas de bienes de consumo en Estados Unidos y reporta evidencia de que la publicidad sirve principalmente para facilitar la entrada.

Nelson (1970) realiza la distinción entre bienes de experiencia y bienes de búsqueda. Los bienes de búsqueda, a diferencia de los de experiencia, son aquellos en los cuales el consumidor puede identificar la calidad y otras características antes de la compra. Ejemplos de bienes de búsqueda son los tomates o las camisetas, mientras que los autos y electrodomésticos constituyen ejemplos de los bienes de experiencia. Esta distinción ha probado ser de extrema relevancia cuando se analizan las diferentes elasticidades promocionales por grupo de producto, según se remarca en el trabajo realizado por Narasimhan, Neslin y Sen (1996).

Como señalan Nelson (1975) y Demsetz (1973) la conclusión de que la publicidad y el margen están positivamente asociados puede indicar sólo que las empresas de mayor eficiencia publicitan más.

La visión complementaria sostiene que la publicidad afecta a la demanda mediante la influencia en la función de utilidad del consumidor con el consumo del producto publicitado. Como un ejemplo, podría suceder que el consumidor valore el prestigio social, y la publicidad le puede servir como un insumo que le permita obtener más prestigio cuando el producto publicitado es consumido.

La visión complementaria es diferente de la persuasiva, dado que sostiene que el consumidor tiene un set de preferencias estables en el cual la publicidad entra como un argumento.

La visión complementaria es diferente de la informativa, dado que la publicidad puede afectar la demanda aún cuando contenga información directa o indirecta. Los fundamentos de la visión complementaria son desarrollados por Stigler y Becker (1977).

A mediados de los años sesenta, muchas de las principales características de las visiones informativa y persuasiva estaban definidas, por lo que los economistas comenzaron a testear las predicciones de estas dos visiones.

Merece destaque la profusión de estudios que se realizaron durante más de medio siglo acerca del efecto de la publicidad sobre las ventas del componente vegetal de la empresa Lydia Pinkham, el cual era un producto que se comunicaba como efectivo para todos los problemas menstruales de las mujeres, Pollay (1979) realizó un relevamiento histórico acerca de las diferentes y sucesivas investigaciones enfocadas a estudiar los efectos de la publicidad sobre las ventas para este producto.

Los analistas se sentían muy atraídos por estos datos ya que constituían información confiable sobre publicidad y ventas durante un período extenso. Además, la empresa confiaba plenamente en la publicidad como su única variable de competencia comercial, y el precio y el producto no habían tenido cambios relevantes durante toda su historia de comercialización.

Las mayores conclusiones de los estudios realizados fueron que el efecto de la publicidad variaba de forma importante entre productos e industrias.

Dada la ausencia general de conclusiones empíricas de industrias cruzadas, los economistas comenzaron a fines de los sesenta a poner más énfasis en el avance de la teoría de la publicidad. Este trabajo se benefició del desarrollo de la teoría de juegos. Cuatro áreas de trabajo se desarrollaron.

En la primera área de desarrollo teórico, se evaluaron las consecuencias sobre el bienestar de la publicidad persuasiva

Una segunda área consideró el problema de evaluar si la publicidad informativa es provista por el mercado a un nivel de eficiencia social.

La tercera área de investigación profundizó el razonamiento de Nelson, acerca del rol de la publicidad en proveer información indirecta acerca de la calidad de los bienes de experiencia.

Por último, una cuarta área de investigación analiza la interacción entre publicidad y la estructura de mercado. Más específicamente examina el impacto de la estructura de mercado en la publicidad óptima y analiza también la repercusión de la publicidad en la entrada de empresas al mercado.

El trabajo pionero de Dorfman y Steiner (1954) se ubica en esta última área de investigación, ofreciendo una de las primeras teorías formales de publicidad óptima para un monopolio.

En las décadas de los ochenta y noventa los economistas retornaron al análisis de la publicidad con renovado interés. Tres características se destacan de este nuevo desarrollo de investigación: se dirigió a industrias individuales o a pequeño grupo de industrias, utilizó nuevas fuentes de información y reflejó la influencia del trabajo teórico, ya sea especificando un modelo estructural para la conducta de la industria o investigando la validez empírica de un modelo teórico para una determinada industria.

2.2 Paradigma Estructura-Conducta-Resultados

El paradigma estructura conducta resultados (ECR) forma parte de la primera área de desarrollo de la teoría de la organización industrial. Esta área fue liderada por lo que según Tirole (1990), se conoce como la "tradicción de Harvard", la cual fue encabezada por los investigadores Joe Bain y Edgard Mason.

El paradigma ECR sostiene que la estructura de la industria es la que determina la conducta de las empresas, que a su vez determina la performance de las mismas.

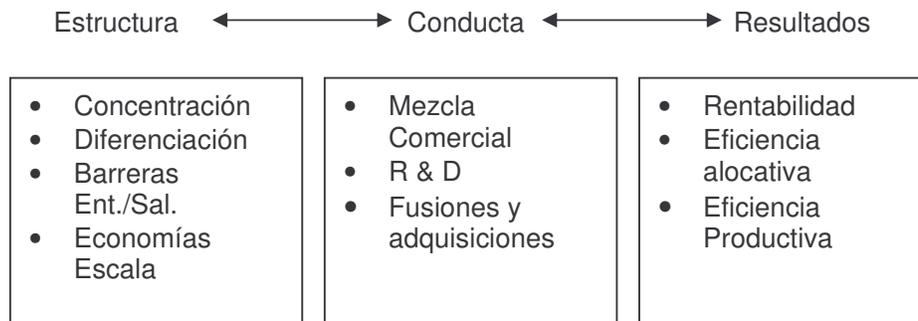
La estructura de mercado alude a la interacción de las empresas oferentes y se traduce en el grado de competencia de la industria.

La conducta es la forma de comportarse de las firmas en una estructura de mercado dada, lo que determina resultados que pueden ser de eficiencia o no.

Los estudios basados en este paradigma, realizados a través de un conjunto de industrias, proveen regularidades empíricas generalizables a mercados particulares.

En la siguiente figura se detallan algunos factores que integran las categorías definidas:

Figura 1: Paradigma Estructura-Conducta-Resultados



Una particularidad metodológica del paradigma ECR es la no exogeneidad de las variables estructurales. De esta forma, las características estructurales que determinan la conducta no son realmente exógenas. Mientras la estructura tiene un impacto en la conducta, la conducta puede también afectar a la estructura, por ejemplo, las estrategias de comercialización tales como la elección de las características del producto y la publicidad afectan la diferenciación del producto.

Las relaciones estimadas en los modelos ECR son por lo tanto correlacionales y no causales.

Los resultados de los estudios realizados bajo el paradigma ECR nos proveen de hechos estilizados acerca de la determinación de la mezcla comercial, de la cual forma parte la fijación del presupuesto publicitario. Dado que las estimaciones provenientes de este tipo de estudios son específicas para un mercado particular, son de utilidad para los agentes tomadores de decisión en dicho mercado.

El teorema de Dorfman Steiner es una teoría enmarcada dentro de este paradigma, como tal ha sido objeto de estudios empíricos en mercados específicos, de lo cual daremos detalle en la sección de antecedentes.

2.3 Teoría de efectos de la publicidad

Schultz y Wittink (1976) en un artículo ya clásico, derivan un set de condiciones analíticas para la presencia de efectos de la publicidad en particular y de variables de comercialización en general, sobre la demanda primaria y sobre la demanda selectiva.

Las condiciones son establecidas como un set de derivadas de primer orden de varias mediciones de performance (ventas de marca, ventas del mercado o categoría de producto, y participación de mercado) con respecto a la publicidad y estrategias de precio por ejemplo, las cuales pueden ser estimadas econométricamente.

La publicidad primaria es definida por estos autores como: “El esfuerzo desarrollado por las empresas en una industria, ya sea como un intento individual ad hoc o sistemáticamente a través de una asociación, con el propósito expreso de incrementar la demanda primaria mediante comunicación masiva”

La publicidad selectiva es definida como: “el esfuerzo implementado por las empresas, de forma individual, para influenciar las ventas para una marca o para la empresa mediante comunicación masiva”.

Los autores clarifican estos dos conceptos para una industria conformada por solo dos marcas, Marca 1 y Marca 2. Cuando el efecto de la publicidad de una marca es aumentar sus propias ventas sin afectar las ventas competitivas, a esto se le llama “efecto sobre las ventas primarias de la publicidad selectiva”.

Cuando el efecto de la publicidad de una marca es aumentar sus propias ventas y las de sus competidores, a esto se le denomina “efecto sobre la demanda primaria de la publicidad selectiva”.

Por último, la situación donde el efecto de la publicidad de una marca es incrementar sus propias ventas y disminuir las ventas de sus competidores, puede ser denominada como “publicidad competitiva”.

De forma analítica podemos desarrollar los casos mencionados en términos de derivadas parciales de ecuaciones que nos sean útiles en la modelización econométrica de un mercado real.

Los autores tratan el caso de un duopolio el cual puede ser generalizado en un mercado con n competidores.

A continuación definimos las variables del modelo:

Q = Ventas totales de la industria

Q_1 = Ventas de la empresa 1

Q_2 = Ventas de la empresa 2

A = Monto total de publicidad selectiva

A_1 = Publicidad de la empresa 1

A_2 = Publicidad de la empresa 2

m_1 = Cuota de mercado de la empresa 1

m_2 = Cuota de mercado de la empresa 2

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$A = A_1 + A_2$$

$$m_1 = \frac{Q_1}{Q}$$

$$m_2 = \frac{Q_2}{Q}$$

Se supone,

$$\frac{\delta Q_1}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta Q_2}{\delta A_2} > 0$$

Los casos “puros” de efectos de la publicidad son los siguientes:

Caso 1. Efecto sobre la demanda primaria

$$\frac{\delta Q_1}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta m_1}{\delta A_1} = 0, \quad \frac{\delta Q}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta Q_2}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta m_2}{\delta A_1} = 0$$

Caso 2. Efecto sobre las ventas primarias

$$\frac{\delta Q_1}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta m_1}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta Q}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta Q_2}{\delta A_1} = 0, \quad \frac{\delta m_2}{\delta A_1} < 0$$

Caso 3. Publicidad competitiva

$$\frac{\delta Q_1}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta m_1}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta Q}{\delta A_1} = 0, \quad \frac{\delta Q_2}{\delta A_1} < 0, \quad \frac{\delta m_2}{\delta A_1} < 0$$

Más allá de estos casos “puros”, existen casos combinados donde varias fuerzas están en operación al mismo tiempo, consideramos los siguientes 2 casos:

Caso 4. Efectos sobre la demanda primaria y las ventas primarias

Esta combinación de efectos ocurrirá si la publicidad selectiva para la marca 1 positivamente afecta las ventas de marca 1 y marca 2 pero tiene un efecto más fuerte sobre la marca 1. El resultado es que la cuota de mercado de la marca 2 disminuirá como resultado de un aumento en la publicidad selectiva de la marca 1, pero las ventas de la marca 2 se incrementarán:

$$\frac{\delta Q_1}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta m_1}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta Q}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta Q_2}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta m_2}{\delta A_1} < 0$$

Caso 5. Efecto sobre venta primaria y publicidad competitiva. En este caso operan de forma conjunta el efecto sobre venta primaria y publicidad competitiva. Aquí las ventas de la marca 2 disminuyen pero el descenso no es tan grande como la caída en su cuota de mercado.

$$\frac{\delta Q_1}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta m_1}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta Q}{\delta A_1} > 0, \quad \frac{\delta Q_2}{\delta A_1} < 0, \quad \frac{\delta m_2}{\delta A_1} < 0$$

2.4 Fijación del precio por parte de un monopolista

Nos basamos en el desarrollo de la regla de la elasticidad inversa por parte de Tirole (1990).

Sea $q = D(p)$ la demanda del bien producido por el monopolio, con función inversa de demanda $p = P(q)$. Sea $C(q)$ el coste de producir q unidades de este bien.

Suponemos que la demanda es diferenciable y decreciente respecto al precio (esto es, $D'(p) < 0$), y que el coste es diferenciable y creciente con la cantidad. Un monopolista que maximiza beneficios escoge el precio de monopolio p^m de forma que

$$\max_p [pD(p) - C(D(p))]$$

La condición de primer orden para este problema es

$$p^m - C'(D(p^m)) = \frac{-D(p^m)}{D'(p^m)}$$

$$\text{o} \quad \frac{p^m - C'}{p^m} = \frac{1}{\varepsilon} \quad (2.0)$$

donde $\varepsilon = -D'(p^m) / D(p^m)$ indica la elasticidad de la demanda al precio del monopolio.

Denotando por $q^m = D(p^m)$ la cantidad de monopolio, podemos reescribir la condición de primer orden como la igualdad entre el ingreso marginal y el coste marginal

$$IM(q^m) = P(q^m) + P'(q^m) \cdot q^m = C'(q^m)$$

La ecuación (2.0) indica que el margen comercial relativo –el ratio entre el beneficio marginal (precio menos coste marginal) y el precio; también llamado índice de Lerner – es inversamente proporcional a la elasticidad de la demanda. El monopolio vende a un precio mayor que el precio socialmente óptimo, que es igual al coste marginal. La distorsión en los precios es mayor cuando los consumidores, que se enfrentan a un aumento de precios, reducen sus demandas solo ligeramente.

En general se observa que un monopolio opera siempre en una región de precios donde la elasticidad de la demanda excede a uno. Donde la elasticidad es menor que uno, los ingresos del monopolista- y sus beneficios- son decrecientes respecto a la cantidad (esto es, crecientes con respecto al precio).

Las situaciones de monopolio en las cuales observamos fuertes distorsiones de precios corresponden a aquellas en las que la elasticidad de la demanda es baja, de manera que los consumidores reducen solo ligeramente las cantidades demandadas en respuesta a un incremento en el precio relativo. En consecuencia, precisamente en estas situaciones, los cambios de precios no afectan demasiado a las cantidades consumidas, mas bien son causantes de grandes transferencias monetarias de los consumidores a la empresa.

La elección de precios óptima (desde el punto de vista privado), en el sentido de maximización de beneficios para un monopolista con múltiples productos, implica que el mismo debería cargar un precio más alto en los mercados con menor elasticidad de demanda.

En la opinión de Tirole esta regla explica por qué algunas empresas privadas discriminan precios a distintos potenciales compradores con diferente poder adquisitivo, sin tomar en cuenta fines redistributivos, sino atendiendo a sus diferentes elasticidades de demanda; también explica por qué los precios de los mismos bienes en países distintos algunas veces no reflejan los costes de transporte ni las tasas de importación, y por qué el monopolista identifica a consumidores menos dispuestos a la compra y les ofrece descuentos superiores a los que ya han realizado la compra.

2.5 Teorema de Dorfman Steiner

El teorema de Dorfman Steiner se enmarca dentro de la visión persuasiva de la publicidad, esto es, publicidad que incrementa la demanda sobre el producto publicitado.

En su artículo ya clásico, Dorfman y Steiner establecen una de las primeras teorías formales de publicidad óptima para un monopolio. Esta teoría identifica las principales características estructurales de las cuales la publicidad monopólica depende, y también ofrece un marco general dentro del cual teorías específicas de publicidad de monopolios pueden ser desarrolladas.

Nos basamos en el desarrollo del teorema establecido por Shy (2000).

Considerando una empresa monopólica ofreciendo un solo producto en un mercado donde la curva de demanda es dada por:

$$Q(A, p) = \beta A^{\varepsilon_A} p^{\varepsilon_p}, \text{ donde } \beta > 0, 0 < \varepsilon_A < 1, \text{ y } \varepsilon_p < -1 \quad (2.1)$$

El parámetro A constituye el gasto de la empresa en publicidad, Q y p refieren a la cantidad demandada y el precio por el producto. La publicidad entra en este modelo como un coste fijo, que se añade a los costos de producción, independientemente del volumen producido por la empresa, y no como una inversión.

Por lo tanto, la cantidad demandada es monótonicamente creciente con el nivel de publicidad (A) pero a una tasa decreciente (dado que $\varepsilon_A < 1$).

Llamando a $\eta_A(A, p)$ y $\eta_p(A, p)$ la elasticidad publicidad de la demanda y la elasticidad precio de la demanda, respectivamente, y recordando que los exponentes de las variables en una función de demanda exponencial son las elasticidades de las variables correspondientes, podemos verificar que:

$$\begin{aligned} \eta_A &\equiv \frac{\delta Q(A, p)}{\delta A} \frac{A}{Q} = \varepsilon_A \\ \eta_p &\equiv \frac{\delta Q(A, p)}{\delta p} \frac{p}{Q} = \varepsilon_p \end{aligned} \quad (2.2)$$

Dejemos que c represente el costo unitario del producto. El monopolista tiene dos variables de decisión: el precio (p) y el gasto en publicidad (A). Por lo tanto, el problema del monopolista es,

$$\max_{A, p} \pi(A, p) \equiv pQ - cQ - A = \beta A^{\varepsilon_A} p^{\varepsilon_p+1} - c\beta A^{\varepsilon_A} p^{\varepsilon_p} - A \quad (2.3)$$

La condición de primer orden con respecto al precio es dada por,

$$0 = \frac{\delta\pi(A, p)}{\delta p} = \beta A^{\varepsilon_A} (\varepsilon_p + 1) p^{\varepsilon_p} - c \beta A^{\varepsilon_A} \varepsilon_p p^{\varepsilon_p - 1} \quad (2.4)$$

lo que nos lleva a que,

$$p^M = \frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_p + 1} c, \text{ y por lo tanto, } \frac{p^M - c}{p^M} = \frac{-1}{\varepsilon_p} \quad (2.5)$$

La expresión 2.5 es el llamado índice de Lerner, de poder de monopolio, que representa el poder de las empresas para elevar el precio por encima del coste marginal de producción.

La condición de primer orden con respecto al nivel de publicidad es dada por,

$$0 = \frac{\delta\pi(A, p)}{\delta A} = \beta \varepsilon_A A^{\varepsilon_A - 1} p^{\varepsilon_p} (p - c) - 1 \quad (2.6)$$

determinando que,

$$\frac{p^M - c}{p^M} = \frac{1}{\beta \varepsilon_A A^{\varepsilon_A - 1} p^{\varepsilon_p + 1}} \quad (2.7)$$

Combinando las ecuaciones (5) y (7) llegamos a que,

$$\frac{\varepsilon_A}{-\varepsilon_p} = \frac{1}{\beta A^{\varepsilon_A - 1} p^{\varepsilon_p + 1}} = \frac{A^M}{P^M Q^M}, \text{ donde } Q^M \equiv Q(p^M) \quad (2.8)$$

La ecuación (2.8) es conocida como la condición de Dorfman Steiner. Una vez derivada la misma podemos establecer la siguiente proposición:

Los niveles de precio y publicidad que maximizan los beneficios de un monopolio deberían ser fijados de forma tal que el ratio del gasto publicitario sobre los ingresos iguale al valor absoluto del cociente de la elasticidad de demanda de la publicidad sobre la elasticidad precio de la demanda. Formalmente,

$$\frac{A^M}{P^M Q^M} = \frac{\varepsilon_A}{-\varepsilon_p} \quad (2.9)$$

Por lo tanto, un monopolio incrementará su ratio de publicidad sobre ventas mientras la demanda sea más elástica con respecto a la publicidad (ε_A cercano a 1) o menos elástica con respecto al precio (ε_p cercano a cero).

En el caso que las funciones de demanda sean Cobb-Douglas, tanto la elasticidad precio como la elasticidad de la demanda respecto a los gastos en publicidad son constantes, por lo que la empresa destina óptimamente a gastos en publicidad un porcentaje constante de los ingresos por ventas.

Hay y Morris (1979) desarrollaron una formulación alternativa del teorema Dorfman Steiner, donde suponen que la empresa compra un determinado número de mensajes publicitarios (A) con un costo asociado por mensaje (T).

Manteniendo los supuestos y el desarrollo del modelo se llega a una versión alternativa del teorema D-S, sustituyendo al gasto publicitario por el gasto en mensajes. Analíticamente:

$$\frac{A.T}{P^M Q^M} = \frac{\varepsilon_A}{-\varepsilon_p} \quad (2.9')$$

La condición maximizadora de primer orden con respecto al precio (2.5) indica que puede existir correlación entre el volumen de publicidad y la tasa de beneficio, porque la publicidad reduce la elasticidad precio de la demanda al hacer al producto más diferenciable, lo que hace que se incremente el beneficio, tal como señaló Bain (1956). En un modelo esta publicidad haría que se redujera la competencia, aumentando el grado de concentración del mercado.

Una justificación teórica más elaborada acerca de las causas según las cuales la publicidad afecta tanto a la estructura de mercado como a los resultados, parte del supuesto que los gastos en publicidad permiten acumular un stock de clientes y prestigio en el mercado, lo cual dificulta la entrada al mismo³, y permite que las empresas existentes tengan mayores beneficios.

Incluso si no existiera la amenaza de potenciales entrantes, el producto fuese homogéneo y el mercado no fuese expandible, si una empresa concurrente incrementara sus gastos en publicidad captaría una mayor cuota de mercado a expensas del resto de los competidores, por lo que aumentaría su poder de monopolio, sus beneficios y el grado de concentración del mercado.

Comanor y Wilson (1974) consideran que la publicidad puede crear barreras a la entrada y generar mayores beneficios, a través de los siguientes canales:

- La generación de economías de escala, tanto en la eficacia para conquistar cuotas de mercado superiores, como en mejora de costos, si se cumple que el costo unitario de los mensajes publicitados disminuye a medida que aumenta el gasto publicitario.
- La creación de un stock de clientes, que puede generar ventajas absolutas de costes para las empresas existentes, por necesitar un menor gasto en publicidad.
- La obtención de ventajas de diferenciación de producto de las empresas concurrentes, que disminuyen la elasticidad precio de la demanda para un producto, lo que permite a la empresa elevar el precio del mismo y obtener beneficios superiores a los competitivos al disminuir la competencia en el mercado.
- El desarrollo de lealtad de marca, barrera difícil de superar para los entrantes. Superar esa lealtad demandaría a la empresa interesada en penetrar el mercado realizar gastos publicitarios incrementales, además de ofrecer otros estímulos a los potenciales clientes, como ser, precios más bajos, regalos promocionales, etc.

³ Para Bain (1956) las barreras a la entrada operan cuando las empresas concurrentes al mercado tienen ventajas sobre las potenciales, lo que las lleva a obtener unas ganancias superiores a las competitivas, lo que a su vez hace la entrada a ese mercado más atractiva.

3 ANTECEDENTES

3.1 Estudios acerca del efecto de la publicidad sobre las ventas

A continuación se revisa parte de la literatura existente a nivel internacional sobre el análisis empírico de los efectos de la publicidad sobre las ventas y en particular sobre la aplicación del teorema Dorfman Steiner. Cabe destacar la diversidad de metodologías con las que se ha abordado este tema, partiendo de modelos estructurales clásicos de regresión en la década del sesenta, y luego de rezagos distribuidos en la década de los setenta y ochenta, para finalizar con aplicaciones de técnicas de cointegración y vectores autoregresivos a partir de mediados de la década del ochenta en adelante.

Lambin (1970) realizó un trabajo pionero, expresando el teorema de Dorfman Steiner en términos de cuotas de mercado, precios relativos, publicidad y calidad, de forma de estudiar las reacciones de los competidores a cambios en la presión sobre las variables de comercialización, en especial la publicidad. El modelo de análisis se basó en el análisis de regresión.

Se enfocó en el estudio del mercado de un producto de consumo durable –un electrodoméstico-, de alta penetración en los hogares, vendido en tres mercados de la Europa del Oeste, los cuales estaban caracterizados por una estructura oligopolista.

Respaldó su decisión de no considerar variables sociodemográficas en el modelo de demanda, y sí variables expresadas en términos relativos, en el hecho de simplificar el número de variables a tomar en consideración, dado el supuesto de que las variables socioeconómicas ejercen todas la misma influencia sobre las marcas y que al considerar un modelo más parsimonioso, se brinda un panorama más claro de la competencia entre marcas.

Las variables de demanda en su modelo analítico son expresadas en logaritmos, lo que transforma a los coeficientes de los regresores en elasticidades, y además supuso una estructura de tipo Koyck para el modelo.

Bajo el supuesto de una estructura de tipo Koyck, Lambin realiza hipótesis sobre el valor esperado de los coeficientes y su signo. En particular espera que el coeficiente de retención del esfuerzo publicitario (o “goodwill”) se encuentre entre cero y uno, que la elasticidad precio sea negativa y que la elasticidad de la publicidad relativa sea positiva.

Los datos son observaciones anuales y se modelizan para tres áreas de venta diferentes.

Sin detenernos en el ajuste y adecuación del modelo, es de interés establecer que el signo de los coeficientes estimados se corresponde con lo esperado por Lambin y predicho por la teoría, destacando que el coeficiente de retención del esfuerzo publicitario se encuentra entre 35% y 68%.

En el ajuste general del modelo, el R cuadrado superior es de 79%, y en una de las tres áreas estudiadas es de sólo 34%, Lambin estima que este bajo valor de ajuste del modelo es debido a la poca calidad de los datos obtenidos para dicha área.

En el año 1975, Lambin publicó otro trabajo denominado “*What is the real impact of advertising*”, donde encuentra evidencia empírica de la existencia de umbrales en las

curvas de respuesta a la publicidad, lo que llevaría a que las marcas de menor cuota de mercado mantengan una mayor cuota de inversión publicitaria (una relación de 1.6 versus 1) de forma de alcanzar un nivel dado de efectividad en su comunicación.

Lambin también sostiene que existe evidencia empírica acerca de que el ratio de publicidad sobre ventas, es mayor para marcas con cuota de mercado menor que para marcas con importante cuota de mercado (16% versus 7.5%); una posible razón para esta diferencia es el supuesto de retornos decrecientes de la publicidad.

Por último, Lambin no encuentra evidencia de estabilidad en los ratios de publicidad sobre ventas a nivel de marcas, los cuales sostiene se deben ajustar frecuentemente a cambios permanentes en su situación de mercado.

Clarke (1976) estudia la duración del efecto de la publicidad en las ventas en una revisión de 69 estudios realizados previamente. Encuentra que existe un sesgo a considerar una mayor duración del efecto de la publicidad a mayor intervalo de tiempo considerado. Sostiene que los estudios que utilizan datos mensuales o bimestrales determinan una duración del efecto de la publicidad en las ventas de entre 3 y 9 meses, lo que constituye un respaldo a la hipótesis de que el efecto de la publicidad en las ventas dura meses y no años.

Picconi y Olson (1978) continúan la reformulación del teorema de Dorfman-Steiner realizada por Lambin, considerando el modelo de demanda marcaria en términos de variables expresadas en términos relativos, a lo que agregan un modelo de optimización de la inversión publicitaria. El mismo parte del supuesto de que la firma maximiza el valor presente de sus ingresos netos respecto a cada marca a una tasa de descuento de la inversión definida.

Para la estimación de la proporción óptima de inversión publicitaria sobre ventas, al igual que Lambin, emplea el análisis de regresión a la ecuación de demanda marcaria reducida a un proceso de Koyck.

El mercado estudiado corresponde a bebidas de consumo masivo, en el cual las tres principales empresas compiten por una porción mayor de mercado a través de sus marcas, las cuales son vendidas en comercios minoristas y publicitadas en medios masivos tradicionales, esto es, televisión, radio y prensa. Donde el medio televisión recibe sistemáticamente la mayor participación en inversiones de publicidad de la marcas comercializadas por las empresas.

Los datos de ventas y publicidad utilizados son de frecuencia bimestral y constituyen una muestra de 48 observaciones para cada marca considerada.

Testea dos modelos, de los cuales el primero contiene entre los regresores variables económicas y de ambiente tales como: ingreso disponible y temperatura, además de las variables de comercialización (precio, publicidad) y la endógena rezagadas, todas en términos absolutos. Este modelo es descartado por los autores por su pobre ajuste, falta de significación de los parámetros estimados y no adecuación de los signos para varias marcas. El modelo de variables en términos relativos, expresadas en logaritmos tuvo resultados mucho más alentadores. En el anexo 1 detallamos los principales resultados a nivel marca de esta investigación.

Picconi y Olson contrastan los valores que la teoría predice con los efectivamente observados y concluyen que si bien la mayoría de las marcas fijaron su presupuesto de publicidad en concordancia a la teoría, se podrían haber beneficiado de una

estrategia de asignación racional, basada en la regla de optimalidad derivada teóricamente.

Aaker y Carmichael (1982) en su controversial artículo denominado *Are you Overadvertising?*, analizan la posibilidad de que las empresas sobre inviertan frecuentemente en publicidad resumiendo diferentes estudios realizados hasta ese momento. Uno de los principales es el realizado también por Lambin (1976), el cual en este trabajo analiza 107 marcas de productos distribuidas en 16 categorías de productos en 8 países europeos, detalla elasticidades de corto y largo plazo, además del ratio de Dorfman Steiner teórico y observado. Los resultados se incluyen en el anexo 2.

De estos resultados se puede concluir que de las cuatro categorías de producto que son objetos de la comparación del ratio publicidad ventas observado, con el ratio de optimalidad de Dorfman Steiner, dos de ellas están sobre invirtiendo en publicidad, una esta cercana al óptimo y una esta sub invirtiendo.

Assmus, Farley y Lehmann (1984) resumen las estimaciones de los parámetros de elasticidad de corto y largo plazo de la publicidad y la tasa de retención del capital publicitario, para 128 modelos reportados en 22 estudios econométricos realizados antes de 1981.

Para llegar a una tasa de largo plazo partiendo de una de corto plazo, realizan la transformación standard -usando un modelo de Koyck como ejemplo-, esto es:

$$\text{Efecto de largo plazo} = \frac{\text{Efecto de corto plazo}}{(1-\text{coeficiente de la variable dependiente rezagada})}$$

Siendo la variable dependiente ventas en términos absolutos y cuota de mercado en ventas.

Los autores reportan una estimación promedio de la tasa de retención del capital publicitario (estimada como el coeficiente de rezago) del 47% sobre una muestra de 114 modelos. Esta tasa implica un impacto de largo plazo de la publicidad de 1.88 veces la de corto plazo

Estos autores analizan también las diferencias en las estimaciones producidas con relación a la especificación del modelo y al ambiente en que se realiza la investigación.

Algunas de sus principales conclusiones son las siguientes:

Las elasticidades de corto plazo son significativamente menores en modelos que incorporan variables dependientes rezagadas como estimadores de la tasa de retención del capital publicitario. No incluir esta variable puede resultar en un menor ajuste del modelo.

No se encontraron diferencias significativas en la estimación de la tasa de retención del capital publicitario en modelos especificados con variables en cuotas de mercado o en términos absolutos. Esto puede ser resultado, según el autor, del hecho que la gran mayoría de los productos estudiados son relativamente maduros en su etapa del ciclo de vida y la publicidad tiene un impacto menor en las ventas totales de la categoría.

Debido a que la estimación mínimo cuadrática minimiza los errores al cuadrado, los modelos estimados con este método deberían ajustar mejor, con otros factores

considerados sin cambios. Esta hipótesis es respaldada por el estudio realizado por Assmus.

Las elasticidades difieren entre diferentes categorías de productos y geografías. El intervalo de los datos utilizados en el estudio también puede sesgar la estimación, en particular el utilizar datos mensuales versus bimestrales determina normalmente un coeficiente de estimación menor de la elasticidad de corto plazo de la publicidad.

Lodish (1995) junto a otros investigadores, realizan estudios sobre paneles de consumidores sometidos a pruebas de exposición publicitaria vía TV Cable, y encuentra que la elasticidad de corto plazo es de 0.05 para productos establecidos y de 0.26 para nuevos productos.

Bucklin y Gupta (1999) en su estudio "Comercial use of UPC Scanner Data: Industry and Academic perspectives" sostiene que existe remarcable evidencia y consistencia por parte de los investigadores académicos y los de la industria, de que la elasticidad de corto plazo de la publicidad sobre la demanda se encuentra en promedio entre 0.05 y 0.12 para productos maduros y 0.2 a 0.4 para nuevos productos.

La mayoría de los investigadores mencionados también concuerdan en que, en promedio, el efecto de largo plazo de la publicidad es aproximadamente dos veces el efecto de corto plazo

Solo en la última década los investigadores se han focalizado en las consecuencias para las estrategias de comercialización de trabajar en ambientes de mercado estacionarios o en evolución.

La distinción entre ambientes estacionarios o no, es crucial para analizar la efectividad de las estrategias de comercialización, de las cuales la fijación de precios y presupuestos publicitarios dependen.

Esto es particularmente importante cuando testamos la efectividad de la publicidad en impactar las ventas de una marca y la demanda primaria.

La mayoría de los hallazgos de la investigación en los efectos de la publicidad en las ventas están sesgados por la falta de atención a la no estacionariedad desde un punto de vista estadístico.

Zanias (1994) investiga la relación publicidad ventas para la serie de datos del producto Lydia Pinkham usando análisis de cointegración de Engle y Granger, descubriendo que la causalidad tipo Granger corre en ambas direcciones.

Dekimpe, Hanssens y Silva Risso (1999) destacan que desde una perspectiva de estrategia de comercialización, evaluar condiciones de estabilidad o evolución de ventas a nivel industria o marca permite la distinción de cuatro posibles escenarios:

- *Ventas de marca estables en una categoría estable:* todas las ganancias y pérdidas de ventas son temporarias y la comercialización de productos es táctica por naturaleza. En tales ambientes, la posición relativa de la marca, o cuota de mercado, es también estable, y todos los efectos de comercialización son de corto plazo, o se autocancelan en el largo plazo.
- *Ventas de marca estables en una categoría en evolución:* implica una falta de efectividad de largo plazo de las estrategias de comercialización de la marca, dado que la marca no puede obtener ganancias permanentes a pesar de

operar en una categoría en evolución. Mientras que las actividades de marca pueden tener efectos de demanda primaria en tales mercados, las ventas adicionales no se acreditan a la marca sino a sus competidores.

- *Ventas de marca en evolución en una categoría estable:* este escenario determina que la marca está enfocada en una batalla estratégica por una posición de largo plazo. Como la categoría no se está moviendo lejos de su media histórica, las empresas están envueltas en un juego de suma cero en el cual las ganancias de largo plazo de un jugador siempre ocurren a las expensas de las pérdidas de largo plazo de al menos uno de los otros jugadores. Este escenario puede resultar en una escalada de los gastos de comercialización de los competidores que incrementen las pérdidas.
- *Ventas de marca en evolución en una categoría en evolución:* dependiendo de la importancia relativa de los componentes de largo plazo en las ventas de la marca o de la categoría, las empresas pueden mejorar no sólo su performance de largo plazo en términos absolutos sino su posición relativa. Más aún, si los niveles de performance de las marcas están cointegrados, las marcas pueden ser vistas como usufructuando olas de largo plazo del mercado que podrían estar creadas por su propia inversión en marketing.

Además, estos autores sostienen, que la econometría de raíz unitaria es adecuada para estudiar la efectividad de largo plazo de las estrategias de comercialización, debido a su posibilidad de distinguir la presencia, o ausencia, de componentes de largo plazo en los procesos generadores de datos, y por lo tanto permite distinguir entre variables estables o en evolución.

Las funciones impulso respuesta pueden ser derivadas de modelos VAR (vectores autoregresivos) o VEC (vectores de corrección de error) para estudiar el impacto de la inversión publicitaria o promociones de precio en un ambiente multivariado.

Dekimpe y Hanssens (1995) sostienen que la modelización de tipo Koyck supone que las series de las variables en consideración, van a retornar a sus niveles previos y por lo tanto presupone la detección de efectos de largo plazo de la publicidad o los precios, a esta situación los autores le denominan efecto de persistencia, una situación donde la publicidad o los precios causan una desviación permanente de los niveles previos de las variables de performance (ventas, cuotas de mercado). Estos autores también observaron la evolución de las variable ventas a nivel mercado y a nivel marca, tanto en absolutos como en cuota de mercado, y encontraron evidencia que la evolución en las ventas es más probable de ocurrir a nivel mercado que a nivel marca, y que la ausencia de raíz unitaria en la mayoría de las series de cuota de mercado es un indicador de que los mercados se encuentran en equilibrio de largo plazo.

Estos autores junto a Nijs y Steenkamp (2003) hacen referencia a dos estudios donde se aplican funciones impulso respuesta para detectar los efectos que sobre la demanda primaria pueden ser atribuidos a una promoción de precio. En el anexo 3 se incluyen los gráficos de las funciones impulso respuesta (FIR) de una promoción de precio para los mercados de detergentes y de productos lácteos.

Los autores destacan que de las FIR se pueden obtener estadísticas de relevancia, como es el impacto de una promoción de precio en el tiempo, ya sea el efecto inmediato -el efecto durante el período previo a la convergencia en el largo plazo-, y el efecto propiamente de largo plazo.

El análisis de persistencia basado en modelización VAR y FIR ofrece según estos autores dos ventajas distintivas. Primero, ofrece una distinción clara y cuantificable entre los efectos de corto y largo plazo para las variables de comercialización (precio, publicidad, etc.) sobre las variables de performance (ventas, cuotas de mercado, etc.).

Segundo, utiliza un enfoque de sistema a la respuesta de mercado, con el cual combina las fuerzas de la respuesta del consumidor, las reacciones de la competencia y las propias decisiones de la empresa. La cadena de reacciones de todas esas fuerzas se ve reflejada en las FIR, las que a su vez se derivan de un modelo de vectores autoregresivos.

Estos autores llaman la atención acerca del estadio actual de la metodología empleada en los análisis de persistencia con relación a los siguientes tópicos:

- *Variables de performance alternativas.* En el pasado el análisis de persistencia se ha focalizado predominantemente en las ventas como la variable de performance de interés, las cuotas de mercado han recibido menor interés. Sea debido a que estas series no capturan la expansión de la categoría o debido a complejidades en establecer el orden de integración de las cuotas de mercado, debido al requerimiento de consistencia lógica (su valor debe ser entre 0 y 1 y su suma igual a uno)
- *Quiebres estructurales y outliers.* Los datos semanales provenientes de lectores scanner pueden contener observaciones extremas en las series de ventas o de variables de comercialización. En dichas instancias, el test de quiebre estructural y las funciones impulso respuesta pueden ser usadas para modelizar las consecuencias de estos importantes eventos.
- *Heterogeneidad.* La heterogeneidad en los efectos de las variables de comercialización entre tiendas minoristas, marcas, distintas variedades de una misma marca, y consumidores ha sido siempre un importante tópico de investigación en comercialización. Dentro del paradigma de modelización de persistencia poco se ha aplicado para superar estos problemas. Se necesita investigación para permitir a los analistas imponer y evaluar restricciones a los modelos y los parámetros empleados.

Cavaliere y Tassinari (2001) desarrollan un trabajo de investigación que se enfoca en los efectos de la publicidad en la demanda primaria de la categoría whisky en Italia. Su investigación es desarrollada en un modelo multivariado que utiliza la técnica de cointegración de Johansen.

Como primer paso investigan la relación entre el precio, la publicidad y las ventas para el mercado de whisky en un ambiente no estacionario y si existen relaciones de largo plazo entre los precios, las ventas y la publicidad. Luego estudian si la causalidad corre desde el precio y la publicidad a las ventas, o por el contrario, la inversión publicitaria es causada por el precio y las ventas.

La principal conclusión del trabajo de estos autores es que no existe evidencia que respalde la efectividad de la publicidad en la demanda agregada por whisky, la cual esencialmente es determinada por el precio real, tanto en el corto como en el largo plazo.

Por último, Koen Pauwels (2004) aplica la metodología de vectores autorregresivos y funciones impulso respuesta para estudiar la efectividad de largo plazo de las estrategias de comercialización.

Este autor destaca que debido a su importante número y multicolinealidad, no es apropiado interpretar los coeficientes de un modelo VAR de forma directa. El principal interés de los modelos VAR, según este autor, descansa en el resultado neto de todas las acciones y reacciones en el tiempo, las cuales pueden ser derivadas de los coeficientes estimados a través de las funciones impulso respuesta.

Estas FIR simulan el impacto a través del tiempo de un cambio (sobre su nivel base) de una variable en toda la dinámica del sistema. El mismo se hace operativo como la suma de todos los coeficientes de respuesta dinámicos significativos. Basados en una formulación logarítmica del modelo y en cambios o shocks de una unidad en las variables, este impacto dinámico total corresponde al cambio relativo en las ventas de forma dinámica, de su media muestral, y puede ser expresado como la elasticidad dinámica, haciendo a los resultados comparables entre diferentes escenarios.

La habilidad de las FIR para hacer un seguimiento de la cadena completa de eventos que se ponen en movimiento por una acción de comercialización, aparece como un activo en aplicaciones prácticas. Sin embargo, una limitante es que los análisis de FIR no restringidos determinan un escenario en el cual las reacciones observadas en el pasado se supone que persistirán en el futuro, lo cual puede o no ser un buen escenario a considerar.

Pauwels, en su trabajo, utiliza información semanal referida a un período de 3 años, de la categoría alimentos congelados para las 6 marcas principales del mercado. Más específicamente utiliza datos de variables de performance (cuota de mercado) y de comercialización (extensiones de líneas de producto, publicidad en puntos brutos de rating, porcentual de cartelería interna utilizada, porcentual de folletería empleada y precio por volumen).

En el anexo 4 se detallan los principales resultados del estudio de Pauwels.

3.2 Estudios acerca del efecto del precio sobre las ventas

Dado que la fijación de precios es uno de los principales temas en la literatura de comercialización, entender los factores que influyen la sensibilidad de las ventas al precio es esencial.

Lambin (1995) sostiene que la sensibilidad al precio de los compradores puede variar considerablemente, según la importancia de la satisfacción que otorga el producto o inversamente en función de los sacrificios, además del propio precio, que su compra implica.

En base a Nagle (1987), Lambin identifica nueve factores determinantes de la importancia del precio, estos son:

1. *El efecto de valor único.* Los compradores serían menos sensibles a los precios cuando el producto tiene cualidades distintivas o únicas.
2. *El efecto de la notoriedad de los sustitutos.* Los compradores serían menos sensibles a los precios cuando no conocen la existencia de sustitutos.
3. *El efecto de la comparación difícil.* Los compradores serían menos sensibles a los precios cuando los resultados de los productos son difícilmente comparables.

4. *El efecto del gasto total.* Los compradores serían menos sensibles al precio, cuando el precio del producto representa una pequeña parte de ese ingreso total.
5. *El efecto de la ventaja final.* Los compradores serían menos sensibles al precio tanto como la ventaja final aportada por el producto sea poco importante para ellos.
6. *El efecto del coste compartido.* Los compradores serían menos sensibles a los precios cuando el coste del producto es compartido con otros.
7. *El efecto de la inversión.* Los compradores serían menos sensibles a los precios cuando el producto es utilizado como complemento del producto principal ya comprado y que es una inversión perdida.
8. *El efecto de la calidad precio.* Los compradores serían menos sensibles a los precios cuando el producto está asociado a imágenes fuertes de calidad prestigio y exclusividad.
9. *El efecto de inventario.* Los compradores serían menos sensibles a los precios cuando no tienen la posibilidad de almacenar el producto.

Lambin sostiene que estos determinantes de la sensibilidad al precio son aplicables tanto a la decisión de compra de una categoría de productos como a la decisión de elección de una marca dentro de una clase de producto.

En un trabajo pionero Tellis (1988) realizó un resumen de los estudios acerca de la elasticidad precio y sus determinantes confeccionados hasta 1986. Tellis se basó en 367 estudios empíricos publicados entre 1961 y 1985.

Más recientemente, Bijmolt, Van Heerde y Pieters (2005) sumaron los estudios realizados en los últimos 17 años para actualizar el estudio realizado por Tellis. Nos basaremos en los datos obtenidos por estos autores para resumir las evidencias empíricas acerca del efecto de los precios sobre las ventas, y en particular sobre las medidas de elasticidad precio de la demanda. El estudio de estos autores considera como base 1851 elasticidades de precio obtenidas por los estudios relevados entre los años 1961 y 2005.

En el trabajo de Tellis se obtuvo una elasticidad precio promedio de -1.76 mientras que en el estudio de Bijmolt, Van Heerde y Pieters se obtuvo en promedio una elasticidad sustancialmente mayor, esto es -2.62.

Al igual que Tellis, el estudio de estos tres autores reconfirma que la elasticidad precio es mayor para productos de consumo durables que para otro tipo de productos. Además, todos estos autores obtienen en promedio una mayor elasticidad para la variable venta medida en términos absolutos que en participación de mercado.

Bijmolt, Van Heerde y Pieters no encuentran diferencias significativas entre las elasticidades precio obtenidas de diferentes fuentes de información, como ser paneles de comercios minoristas, información obtenida de empresas particulares o paneles de consumidores. Tampoco encuentran diferencias significativas entre países, niveles de agregación temporal, entre modelos de estimación elegidos e incluyendo o no en el modelo variables de calidad o distribución.

Estos autores encuentran, a diferencia de Tellis, que las elasticidades precio sí, son estadísticamente diferentes, dependiendo del ciclo de vida del producto, en concreto, las elasticidades precios son mayores en las etapas de introducción y crecimiento que en las etapas de madurez y declinación.

La omisión de variables como la publicidad y las promociones de ventas sobredimensionan la estimación de la elasticidad precio según estos autores. Este resultado es concordante con el obtenido por Mela, Gupta y Lehman (1997) en el sentido que la publicidad incrementa la lealtad y reduce la sensibilidad al precio.

La existencia de inflación por otra parte lleva a la obtención de mayores elasticidades de precios, sobre todo en el corto plazo.

La elasticidad de precio promocional es mayor que la elasticidad precio no promocional, particularmente en el corto plazo, mientras que en el largo plazo se observa un impacto inverso.

Por último, estos autores encuentran que las elasticidades obtenidas en estudios que consideran datos a partir de datos a nivel *sku*⁴ o variedad de producto, son mayores que las encontradas en estudios que consideran información de ventas a nivel marca de producto.

⁴ Sku alude a la denominación de unidad mínima de estocaje de un producto en Inglés, esto es, "stock keeping unit".

4 MODELO ANALÍTICO

4.1 Introducción

Las acciones de marketing o comercialización de productos muy ocasionalmente tienen lugar en ambientes estáticos. Los clientes y los competidores se anticipan o reaccionan a las acciones de las empresas y sus marcas. Su proceso de ajuste es una de las bases para sostener que los mecanismos de mercado deberían ser dinámicos, de aquí que el análisis de series de tiempo sea la técnica econométrica más utilizada para analizar la toma de decisiones sobre variables de comercialización.

Este aspecto dinámico del marketing se exhibe, según Parsons y Hansens (1993) de dos formas. Primero, con efectos rezagados, por ejemplo, cambios en las ventas, reacciones competitivas, y otras formas de conducta de comercialización, que pueden ser observables en uno o más períodos luego que el estímulo inicial ocurre. Segundo, con efectos anticipatorios, por ejemplo, los consumidores o competidores pueden anticiparse a una acción o shock en una variable de comercialización y ajustar su conducta antes que el shock ocurra.

Hay varias razones por las cuales el efecto de la publicidad en las ventas puede ser distribuido en el tiempo, entre ellas:

_ la publicidad puede no ser observada por el consumidor hasta algún tiempo luego de su realización, este puede ser el caso por ejemplo de publicidad en prensa y revistas.

_ la compra inducida inicialmente por la publicidad puede ser seguida por compras subsiguientes si el producto es evaluado como satisfactorio, este positivo efecto de la recomendación "boca a boca" puede atraer nuevos consumidores al mercado, o hacia una marca específica.

_ en algunos casos la reacción competitiva a una campaña publicitaria puede ser rezagada, la publicidad puede gradualmente construir lealtad del consumidor y por lo tanto ser responsable de más ventas que las observables en el corto plazo.

Sólo en la última década los investigadores se han focalizado en las consecuencias para las estrategias de comercialización de trabajar en ambientes de mercado estacionarios o en evolución.

La distinción sobre la estacionariedad de las variables es crucial para analizar la efectividad de las estrategias de comercialización, de las cuales la fijación de precios y presupuestos publicitarios dependen.

La mayoría de los modelos previos al desarrollo de la técnica de cointegración, implícitamente asumían que la performance de una marca fluctuaba alrededor de un nivel predeterminado, del cual las acciones de comercialización podían causar solamente desviaciones temporarias, siendo éste el caso de los modelos de rezagos distribuidos tipo Koyck.

Este tipo de modelos permitía solamente estimaciones precisas de la efectividad de la publicidad en ambientes de mercado estacionarios, pero no proveía de profundizaciones en las causas de las tendencias en la performance de una marca, sean debido a acciones de comercialización o no.

Esto es particularmente importante cuando testeamos la efectividad de la publicidad en impactar las ventas de una marca y la demanda primaria.

La mayoría de los hallazgos de la investigación en los efectos de la publicidad en las ventas están sesgados por la falta de atención a la no estacionariedad desde un punto de vista estadístico.

La técnica de cointegración nos permite superar esta limitante al estudiar las relaciones y efectos de largo y corto plazo de las variables de comercialización (publicidad y precio en nuestro estudio) sobre las variables de performance (cuota de mercado en nuestro caso).

4.2 Mercado y fuentes de información.

Nos enfocamos en la categoría de producto shampoo por dos razones.

Primero, el uso intensivo de publicidad televisiva en la categoría sugiere que los agentes decisores de la política de inversión publicitaria confían en que la publicidad funciona. También, porque debido a la intensidad publicitaria de la categoría, la probabilidad de identificar efectos de la publicidad es mayor.

Segundo, la aplicación del teorema Dorfman Steiner es válida para mercados monopólicos, oligopólicos y altamente concentrados. La característica del mercado de shampoo, como se verá en la sección 6 de este trabajo, es la concentración, lo que lo hace adecuado para testear la pertinencia de la teoría para la explicación del comportamiento de los agentes.

La información de ventas y precios de la categoría de producto shampoo provienen de un conjunto de cadenas de supermercados que dan cuenta de más del 80% del volumen comercializado por los supermercados en Montevideo.⁵

La información de inversión en publicidad proviene de relevamientos censales realizados en televisión abierta de la ciudad de Montevideo, los cuales dan cuenta de más del 70 % de la inversión publicitaria en esta área geográfica.⁶

Las tres series de información son relativas al período 2003-2005, conteniendo 155 observaciones semanales. Clarke (1976) sostiene que existe un sesgo a considerar efectos de más largo plazo de la publicidad cuanto mayor es el intervalo de tiempo de las observaciones consideradas –semanas, meses, trimestres-, por lo que nuestro estudio evita ese sesgo hacia sobreestimar el efecto en el tiempo de la publicidad.

Tanto las series de información de ventas y precios, como las de inversión publicitaria, son censales a nivel de las bocas minoristas involucradas y del medio televisión auditado, por lo tanto no tienen error estadístico asociado a un procedimiento de muestreo probabilístico.

⁵ Los datos de ventas y precios fueron provistos por la investigadora de mercado Grupo CCR, la cual desarrolla estudios de investigación basados en auditorías de comercios minoristas para empresas de consumo masivo en varios países de América Latina y en Uruguay desde el año 2001.

⁶ Los datos de inversión publicitaria en televisión abierta Montevideo fueron proporcionados por la empresa IBOPE, la cual realiza estudios de audiencia e inversión publicitaria en Uruguay desde el año 2001.

Autores como Wittink, Porter y Gupta (1991) recomiendan utilizar información a nivel de boca minorista de expendio, en vez de información a nivel total mercado para estimar modelos de demanda marcaría, debido a los problemas de sesgo de agregación presente en los resultados a nivel mercado.

4.3 Variables

Siguiendo la formulación de Picconi y Olson (1975) y Koen Pauwels (2004), se utilizarán como variables de comercialización el nivel de precios relativos por marca por unidad de volumen comercializado -litro de shampoo en nuestro caso-, y, como medida de gastos publicitarios, la presión publicitaria en puntos de rating⁷ para el público objetivo primario de la categoría shampoo, -mujeres de 18 a 59 años de todos los niveles socioeconómicos-.

También siguiendo a estos autores, se empleará como variable de performance la cuota de mercado en ventas en volumen a nivel marca. Muchas empresas evalúan su éxito relativo en términos de su posición de demanda selectiva o cuota de mercado. Según Parsons y Hansens (1993) tres razones respaldan esta elección. La primera es que la categoría de producto es madura y la demanda primaria tiene tasa de crecimiento nula. La segunda es que las tendencias en la demanda primaria están frecuentemente fuera de control de la empresa y afectan a la industria como un todo. La tercera es que los instrumentos de comercialización que dispone la empresa, en particular la publicidad, pueden tener mínimo impacto en las ventas totales de la industria.

Para evitar problemas de multicolinealidad entre la variable cuota de mercado y el nivel de precios relativos, la variable precios relativos es obtenida a través de una transformación tipo Laspeyres⁸ en la que se mantienen constantes los pesos ponderados en cantidades vendidas de cada marca en todo el período, para obtener el precio promedio del mercado del período, el cual se toma como referencia para obtener el precio relativo de cada marca en cada semana.

4.4 Estacionariedad

Como primer paso en nuestra investigación se aplican pruebas de raíz unitaria sobre las variables a nivel marca de producto.

Para una serie estacionaria un shock es necesariamente temporario, en el largo o mediano plazo los efectos de los shocks se disiparán y las series volverán a su nivel promedio de largo plazo. De esta forma, las predicciones de series estacionarias convergen a la media no condicional de las series. Como guía en la identificación podemos establecer que una serie de covarianza estacionaria:

1. Exhibirá reversión a la media por lo que fluctuará alrededor de una media constante de largo plazo.

⁷ Un punto bruto de rating (PBR) es una medida de audiencia sobre un aviso o campaña publicitaria que equivale a un punto porcentual de exposiciones sobre el público objetivo de referencia, en el caso del mercado de shampoo el público analizado es femenino amplio de 18 a 59 años de Montevideo, a esta medida cuando se aplica sobre un público objetivo o "Target" de comunicación, también se la denomina como TRP, del Inglés "Target Rating Point". Es de uso normal para las empresas analizar su nivel de inversión publicitaria en televisión a nivel de volumen de TRPs obtenidos por sus campañas de comunicación.

⁸ Desarrollado originalmente por el Economista Alemán Etienne Laspeyres a fines del siglo XIX.

2. Tiene varianza finita que es invariante con relación al tiempo
3. Su correlograma teórico disminuye a medida que los rezagos aumentan

Por el contrario, para una serie no estacionaria un shock necesariamente tiene efectos permanentes y exhibe las siguientes condiciones:

1. No retorna necesariamente a un valor medio de largo plazo
2. La varianza es dependiente del tiempo y se aproxima a infinito a medida que el tiempo avanza al infinito.
3. La autocorrelación no decae, aunque en muestras finitas, el correlograma de la muestra decrece lentamente.

La ausencia de raíz unitaria en la mayoría de series de cuota de mercado ha sido interpretado como evidencia empírica que muchos mercados se encuentran en equilibrio de largo plazo, con la posición relativa de las empresas concurrentes solo afectadas temporariamente por sus actividades de comercialización.

Nuestro análisis de detección de la no estacionariedad se basará en la inspección gráfica de las series y sus correlogramas, y el contraste estadístico de Dickey Fuller Aumentado (ADF).

4.5 Vectores autorregresivos

Como segundo paso en nuestra investigación aplicaremos modelización de vectores autorregresivos para las marcas consideradas, realizando un diagnóstico sobre la bondad de ajuste del modelo.

El modelo VAR es una herramienta de series de tiempo multivariado, la cual fue utilizada inicialmente para el análisis macroeconómico por Sims (1980) a inicios de la década de los ochenta.

En el VAR las variables son consideradas como endógenas, pues cada una de ellas se expresa como una función lineal de sus propios valores rezagados y de los valores rezagados de las restantes variables del modelo. Esto permite capturar de forma más apropiada los movimientos conjuntos de las variables y la dinámica de sus interrelaciones de corto plazo, lo cual no es detectable con modelos univariantes como los ARIMA. En una versión más general, se incluyen variables exógenas.

Analíticamente, presentamos el VAR a estimar, en su versión matricial estandarizada.

$$x_t = B_1 x_{t-1} + B_2 x_{t-2} + \dots + B_k x_{t-k} + C z_t + u_t$$

Donde:

- x_t Vector columna que contiene las variables endógenas, en nuestro caso (cuota de mercado, precios relativos e inversión publicitaria).
- z_t Vector de variables determinísticas exógenas.
- B_i Matrices de coeficientes de regresión a estimar, para $i=1,2,\dots,k$.
- C Vector de coeficientes de variables exógenas.
- u_t Vector de innovaciones.

Se estimará un vector autoregresivo para cada marca considerada. Se realizarán tests que permitan la elección del número de rezagos y luego un análisis de correcta

especificación del modelo mediante tests de autocorrelación y normalidad de los residuos.

4.6 Análisis de cointegración

Como tercer paso desarrollaremos, en los casos que corresponda, un modelo de vector de cointegración (VEC).

El modelo VEC es también una herramienta multivariada, pero se caracteriza por contener variables cointegradas, es decir, variables que guardan una relación de equilibrio de largo plazo entre ellas.

Los VEC han refinado el análisis VAR, pues incluyen la dinámica de ajuste de las variables en el corto plazo.

Determinaremos si existen relaciones de cointegración, y el modelo VEC que les corresponde, entre las variables evaluadas para cada una de las marcas objeto de estudio. Análíticamente el modelo VEC se puede expresar como sigue:

$$\Delta x_t = \Pi x_{t-k} + \Gamma_1 \Delta x_{t-1} + \Gamma_2 \Delta x_{t-2} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta x_{t-(k-1)} + C z_t + u_t$$

Donde :

$$\Pi = \left(\sum_{j=1}^k B_j \right) - I_g \quad \text{Matriz que resulta del producto de dos submatrices: } \alpha \text{ y } \beta'$$

De β se obtienen los vectores de cointegración y de α los parámetros de ajuste de cada ecuación del VEC, donde I_g es la matriz identidad

$$\Gamma_i = \left(\sum_{j=1}^k B_j \right) - I_g \quad \text{Matriz de coeficientes de regresión a estimar.}$$

u_t Vector de errores no serialmente correlacionados

Δ Denota variables en diferencias

La información sobre las relaciones de largo plazo está contenida en la matriz $\Pi = \alpha\beta'$ β es el vector de coeficientes de las relaciones de equilibrio existentes, y α es el vector de coeficientes del mecanismo de ajuste al largo plazo.

En función de la identificación del rango de la matriz Π , se determina el número de relaciones de cointegración que existen entre las variables.

El análisis de cointegración implica realizar contrastes de exclusión (test de significación de los β) con el fin de evaluar qué variables integran las posibles relaciones de equilibrio, y tests de exogeneidad para determinar cuáles variables son exógenas en dichas relaciones.

Para esto último se realizarán los contrastes de exogeneidad débil (a fin de determinar cuáles variables no reaccionan ante desviaciones de las relaciones de largo plazo). El contraste de exogeneidad débil en el sistema completo implica analizar la significación de los α y se realiza a partir del estadístico de razón de verosimilitud entre el modelo restringido y no restringido.

4.7 Exogeneidad y descomposición de varianza

Como cuarto paso se analizará la exogeneidad fuerte o exogeneidad en el sentido de Granger de las variables.

La prueba de causalidad de Granger determina si una variable endógena puede considerarse como exógena y cuán útil puede ser una variable para mejorar el pronóstico de otras.

La hipótesis de que una variable y_1 no causa en el sentido de Granger a otra variable y_2 se realiza estimando si los coeficientes de los rezagos de la variable y_1 difieren significativamente de cero. Al igual que en el caso del contraste de exogeneidad débil, el test más sencillo es el de razón de verosimilitud basado en las matrices de varianzas y covarianzas de los residuos.

Testaremos exogeneidad de las variables como forma de identificar la verdadera relación entre las ventas, el precio y la publicidad.

La prueba de descomposición de varianza indica el porcentaje de error de pronóstico que es explicado por el error de las restantes variables endógenas del VAR. Esta prueba nos dará información adicional acerca del carácter endógeno de cada una de las variables. Además, si una porción del error de predicción en la varianza para una variable es explicado por varianzas en las otras variables, puede haber una relación causal entre estas variables.

Es común para una variable explicar la mayoría de su error en la predicción de varianza en el corto plazo y una proporción menor en el largo plazo.

4.8 Funciones Impulso respuesta

Como quinto paso analizaremos las Funciones de Impulso Respuesta (FIR) para evaluar el impacto de un shock en las variables de comercialización sobre las variables de performance.

La FIR traza la respuesta de las variables endógenas contemporáneas y futuras a una innovación en una de ellas, asumiendo que esa innovación desaparecerá en los períodos siguientes, y que todas las otras innovaciones permanecen sin cambios. En particular, analizaremos el impacto que sobre el nivel base de la cuota de mercado a nivel marca tiene un shock en el nivel de precios relativos y en la inversión publicitaria en términos de puntos brutos de rating.

Basados en la formulación logarítmica del modelo, el impacto unitario de las variables precio relativo o inversión publicitaria sobre la variable cuota de mercado en el tiempo, corresponderá al cambio relativo en el tiempo de esta variable sobre su media muestral, y podrá ser expresado como la elasticidad dinámica.

Siguiendo la argumentación de Dekimpe, Hanssens, Nijs y Steenkamp (2003), a través de las FIR calculadas como shock unitario de una formulación logarítmica del modelo VAR podremos derivar la siguiente información de resumen sobre las variables objetos de estudio:

- El impacto inmediato sobre la performance o cuota de mercado de un shock en una variable de comercialización (precio relativo e inversión publicitaria en nuestro estudio)
- El impacto de largo plazo, que será el valor al cual la FIR converge.

- El efecto de corto plazo o efecto acumulado en el período previo a que se obtenga la convergencia al valor de largo plazo.

También podremos determinar si el impacto de las variables de comercialización sobre las de performance es creciente en el tiempo o por el contrario es inmediato, -intervalo de crecimiento en nuestra formulación-, para luego analizar el tiempo que lleva en disiparse –intervalo de caída en nuestra formulación-.

Las FIR nos brindan información valiosa acerca de las condiciones de estabilidad del modelo, la que no se cumpliría si se experimentaran comportamientos explosivos de una variable ante innovaciones en otra de las variables consideradas.

4.9 Capacidad de pronóstico

Una vez estimado un modelo para el análisis de las relaciones de las variables objeto de estudio, se procederá a analizar la capacidad de pronóstico del mismo a una semana (one step) y cuatro semanas (four steps), y en el caso que existiere más de un modelo contrapuesto para una misma marca se procederá de la misma forma.

A los efectos de construcción del modelo de predicción se utilizarán todas las observaciones del período, los pronósticos serán juzgados con relación al indicador MAPE⁹, el cual expresa en términos porcentuales las diferencias absolutas entre el valor observado y el valor pronosticado.

4.10 Estimación del ratio Dorfman Steiner

Por último, en el caso de los modelos a nivel marca en los cuales se puedan obtener elasticidades de largo plazo confiables, y dentro de los supuestos del teorema Dorfman Steiner, procederemos a obtener el ratio que el mismo deriva, y de esta forma definir cuál sería el presupuesto óptimo publicitario que la teoría establece y contrastarlo con el cociente inversión publicitaria sobre ventas que se observó para cada marca en particular.

⁹ La sigla MAPE alude a la denominación en Inglés de Error Medio de Pronóstico en términos porcentuales, esto es, *Mean Absolute Percentage Error*.

5 AMBIENTE DE MERCADO

5.1 El consumidor de shampoo

Con base en el estudio general de medios (EGM)¹⁰, podemos establecer que el consumidor de shampoo es, en su mayor proporción, femenino adulto de todos los niveles socioeconómicos. En el anexo 5 se detalla el perfil demográfico del consumidor de shampoo en Montevideo en el año 2006.

Esto respalda la elección de nuestro público objetivo de la comunicación publicitaria en televisión abierta Montevideo, de las marcas de shampoo, el cual es femenino de 18 a 59 años de todos los niveles socioeconómicos. Este público objetivo va a servir de base para determinar los impactos en términos de puntos brutos de rating de las campañas publicitarias que realizan las marcas concurrentes de este mercado.

5.2 El mercado de shampoo

El shampoo es un producto de consumo repetitivo por parte de las familias el cual es comercializado en comercios minoristas.

Esta categoría de producto muestra una importante diferenciación de productos, los consumidores pueden distinguir entre las diferentes marcas y tratarlas como sustitutos cercanos pero imperfectos.

Como es normal en mercados de productos diferenciados, existe una importante concentración.

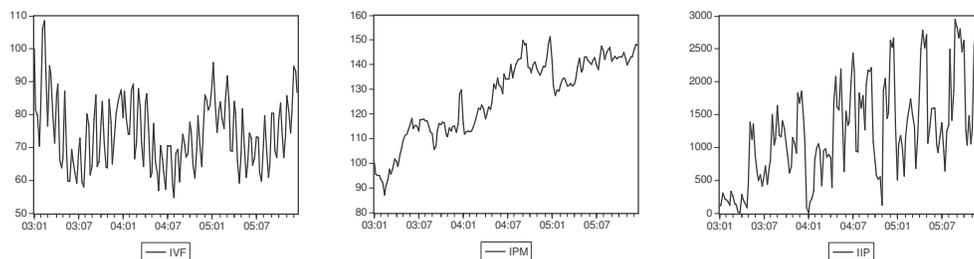
Las gráficas que se detallan a continuación, sintetizan la evolución de las principales variables del mercado a través de los siguientes índices, todos en base 100 al inicio del período de estudio (primera semana de enero del año 2003):

IVF = Índice de volumen de shampoo comercializado (en litros)

IPM = Índice de precio en pesos uruguayos por litro de shampoo comercializado

IIP = Índice de inversiones publicitarias del mercado de shampoo en puntos brutos de rating en Tv Montevideo para el público objetivo femenino amplio de 18 a 59 años.

Gráfico 1: evolución de los principales indicadores de mercado



¹⁰ El estudio general de medios EGM es un estudio desarrollado por la consultora IPSOS en más de 30 países. En Uruguay se realiza desde el año 2005 y consiste en 2000 entrevistas probabilísticas en hogares a personas residentes en el área de Montevideo. El estudio permite profundizar en hábitos de consumo de productos y exposición a medios de comunicación.

De la evolución de las series semanales anteriores se destaca la estacionalidad de la serie de ventas en volumen del mercado de shampoo, la cual muestra picos de consumo en los meses de verano, lo que es característico en productos de cuidado personal (cremas para manos y cuerpo, desodorantes, etc.).

El precio promedio por litro comercializado muestra una tendencia creciente al igual que las inversiones publicitarias medidas en puntos brutos de rating.

La categoría shampoo es una de las que concentra mayor inversión publicitaria en nuestro país, de hecho en el período 2003-2005 siempre estuvo integrando el ranking de las 10 categorías de producto masivo con mayor inversión publicitaria en televisión abierta en el área de Montevideo¹¹. El crecimiento en inversión que refleja la categoría es reflejo de la propia recuperación del mercado publicitario uruguayo luego de la crisis del 2002, donde las inversiones se contrajeron hasta un 50% según información de Equipos Consultores¹². La publicidad en la categoría shampoo, al igual que en la mayoría de los mercados de productos de consumo masivo, tiene un comportamiento procíclico, aumentando en períodos expansivos y disminuyendo en los recesivos.

Como medida de la constancia en la inversión publicitaria en esta categoría, podemos decir que de las 155 observaciones semanales que forman parte del período objeto de estudio, en 153 se realizó comunicación de alguna de las marcas que compiten en el mercado.

El tipo de publicidad comunicada por las marcas consiste en mensajes que buscan diferenciar a la marca de sus competidores, y se concentran sobre las eventuales ventajas de la marca en cuanto a atributos tales como: mejora del brillo, sedosidad, salud, tratamiento contra la caída del pelo, tratamiento anti caspa, protección contra los rayos solares en verano, etc.. Debe destacarse que los mensajes enfatizan motivaciones para comprar la marca sin énfasis en el precio del producto.

Las inversiones publicitarias del mercado de shampoo se concentran en las marcas de mayor precio relativo. Si analizamos la evolución en cuota de mercado en volumen del segmento de marcas de mayor precio relativo versus la evolución de aquellas con menor precio relativo, podemos verificar un incremento constante de las primeras.

Análíticamente, definimos la variable price index , o índice de precios relativos, y los segmentos de precio relativo de la siguiente forma:

$$\text{Price Index} = \frac{\text{Precio promedio por litro del segmento} \times 100}{\text{Precio promedio por litro del mercado}}$$

Segmento bajo precio es aquel con price index menor a 100

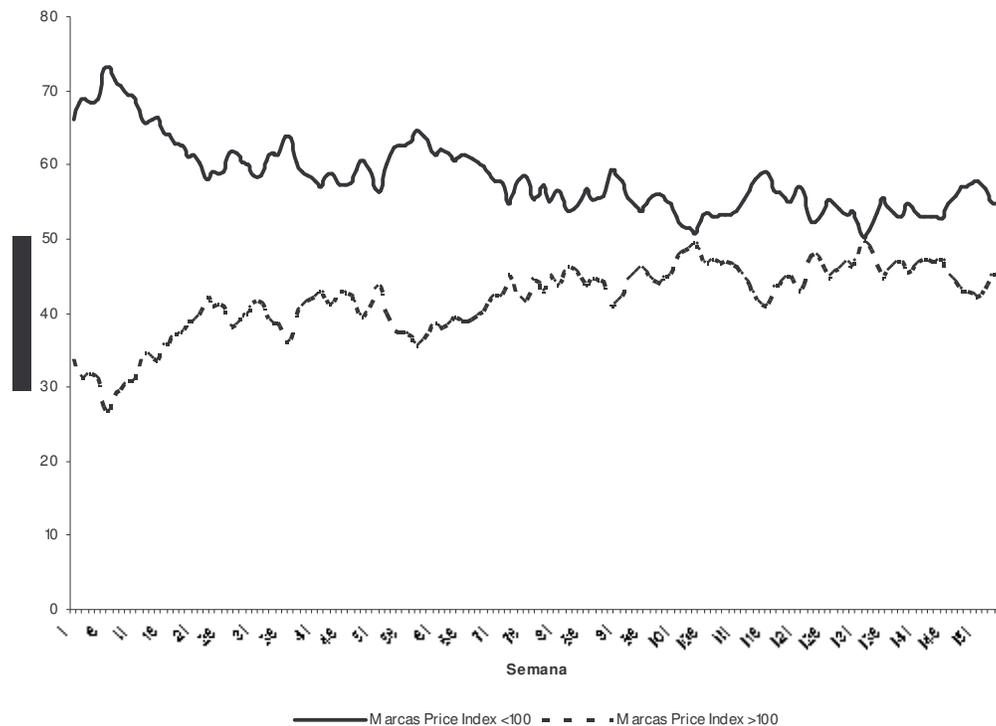
Segmento alto precio es aquel con price index mayor a 100.

Ahora estamos en condiciones de analizar gráficamente la evolución de la participación de mercado de los dos segmentos de precio relativo definidos.

¹¹ Información en base a la auditoria de inversiones publicitarias mensual realizada por IBOPE en el período 2003-2005.

¹² En base a estudio de inversiones publicitarias anuales realizado por la empresa Equipos Consultores en el período de referencia.

Gráfico 2: Evolución de segmentos de mercado por precio relativo



Del análisis gráfico se desprende el constante incremento del segmento de mayor precio relativo, el cual se aproxima al 50% de participación del mercado en volumen a fines del período. Considerando el mercado en valores, al tener las marcas que integran el segmento de alto precio, en promedio, un nivel de precios relativo un 50% por encima del precio del mercado, su participación en valor se aproxima al 75% del mercado en valor a fines del período. En el anexo 6 detallamos la evolución de la participación en el mercado medido en valores por segmento de precio.

Como indicador de la dispersión de precios que enfrenta el consumidor en este mercado, el coeficiente de variación de los precios promedio en el período es superior al 60%¹³.

5.3 Concentración

Del mercado participan unas 20 empresas con participaciones superiores a una décima de punto de mercado. Como medida de concentración podemos establecer que la participación en volumen comercializado de las primeras cuatro empresas, al final del período considerado, asciende al 70% del total de volumen transado en el mercado, lo que es sintomático de la alta concentración, la cual fue avanzando en el tiempo. En el anexo 7 se adjunta gráfico de evolución de la participación de las primeras cuatro empresas.

El índice de concentración de Herfindahl, que es igual a la suma de los cuadrados de las cuotas de mercado para todas las empresas en actividad, es igual a 1748, lo que,

¹³ A estos efectos se utilizó el precio por litro por marca de shampoo en sus valores promedios en el período 2003-2005.

de acuerdo a la evidencia empírica constituye un valor elevado y es descriptivo de la importante concentración de este mercado¹⁴.

5.4 Selección de las marcas objeto de estudio

A los efectos de la selección de las marcas objeto de la investigación se tomó el criterio de considerar sólo aquellas con actividad publicitaria superior al 50% de las semanas del período considerado. De esta forma, se descartan los casos no relevantes en cuanto al fenómeno que se pretende estudiar.

Las tres marcas seleccionadas según este criterio dan cuenta de más del 70 por ciento de la inversión publicitaria del mercado en el período.

En la siguiente tabla detallamos las principales variables de mercado de las tres marcas consideradas:

Tabla 1: Mercado de shampoo (2003-2005), variables de mercado a nivel marca.

Marca	Share of Market (%)*	Price Index	Publicidad**	Share of Voice***	Relación SOV/SOM****
A	31	103	263	36	116
B	7	202	155	17	243
C	6	182	195	22	367

* Cuota de mercado en volumen promedio semanal en el período 2003-2005.

** PBR semanales en el público objetivo femenino 18-59 años en el período 2003-2005

*** Cuota de inversión publicitaria promedio semanal en términos de PBR en el público objetivo femenino 18-59 años en el período 2003-2005

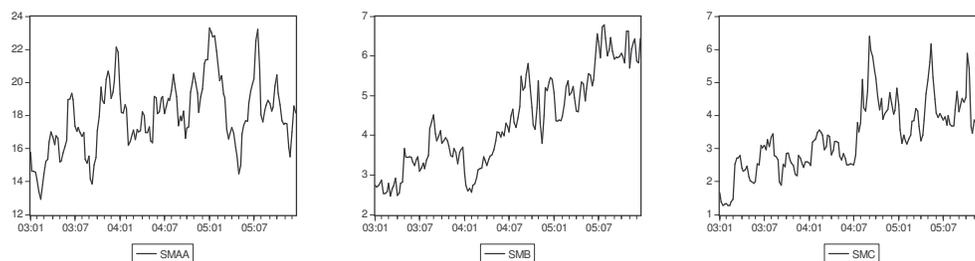
**** Ratio entre la cuota de mercado y la cuota de inversión publicitaria promedio del período

Las marcas A y C son parte del amplio portafolio de marcas de la empresa líder del mercado, la cual, con sus tres marcas, da cuenta de más del 50% de los litros de shampoo comercializados en el mercado.

Las marcas B y C mantienen una participación en la inversión publicitaria que duplica y triplica respectivamente, sus cuotas de mercado promedio en el período.

Gráfico 3: Evolución de la participación de mercado por marca objeto de estudio.

Notación: SMi = Cuota de mercado en volumen de marca i
i = A, B y C



¹⁴ Parkin (1995) realizó un estudio de índices de concentración para industrias norteamericanas y encontró que aquellas con índices de Herfindhal superiores a 1.500 correspondían al cuartil cuatro, en el cual se ubicaban aquellas de mayor concentración.

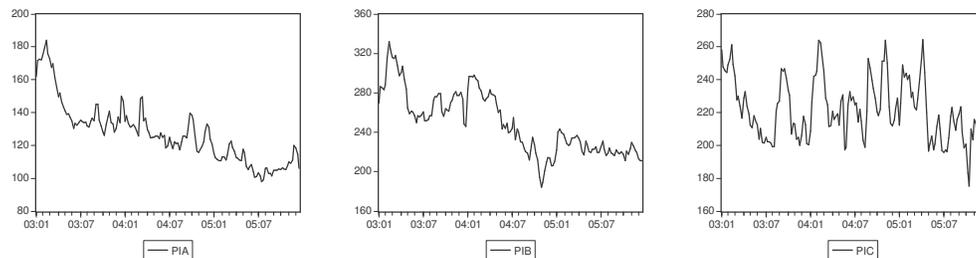
Las tres marcas han experimentado una evolución creciente en su participación de mercado, particularmente la marca B muestra un importante crecimiento mientras que la marca A luego de un crecimiento inicial experimenta un estancamiento al final del período.

Esta evolución creciente de las marcas consideradas, junto a la naturaleza estable del mercado en volumen, más allá de sus picos estacionales, nos permite sostener que el escenario del mercado de shampoo en el período considerado se encuadra dentro del tercero dentro de los descriptos por Dekimpe, Hanssens y Silva y Risso (1999) en la sección antecedentes. Este escenario se caracterizaría, en la visión de estos autores, por estar las marcas compitiendo por una posición de largo plazo y podría resultar en una escalada de los gastos de comercialización que incrementen las pérdidas de las empresas y las marcas de su portafolio.

Las marcas B y C compiten en un rango de precios más alto que la A. Las marcas A y B experimentan claramente una caída en sus precios relativos versus el precio del mercado en todo el período considerado, mientras que la marca C con una volatilidad más alta que las dos restantes también experimenta a fin del período una caída en sus precios relativos.

Gráfico 4: Evolución de los precios relativos de las marcas objeto de estudio.

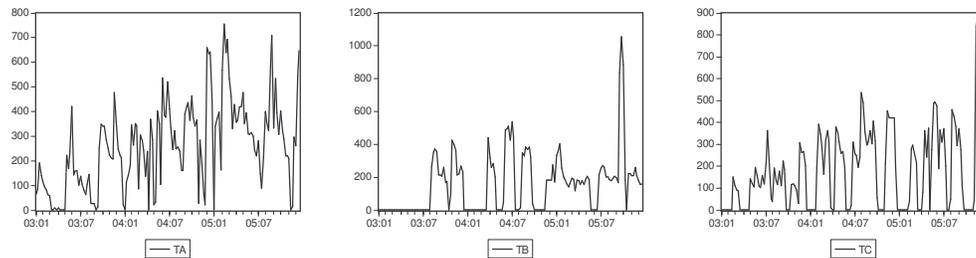
Notación: P_{li} = Precio Relativo de marca i
 $i = A, B \text{ y } C$



En cuanto a la inversión publicitaria medida en PBR la evolución para las tres marcas consideradas es la siguiente:

Gráfico 5: Evolución de la inversión publicitaria de las marcas objeto de estudio.

Notación: T_i = Inversión publicitaria marca i
 $i = A, B \text{ y } C$



Ambiente de Mercado

Las tres marcas consideradas experimentan un crecimiento de las inversiones publicitarias en el tiempo, las que se concentran con más intensidad en el último año considerado.

Al analizar las correlaciones entre precios de las marcas consideradas descartamos que las mismas sigan un patrón de ajuste paralelo a nivel de precios promedio, ya sea en términos corrientes como constantes.

Las correlaciones en ningún caso superan el 50%. En el anexo 8 se adjuntan las matrices de correlación respectivas.

6 ESTIMACION

6.1 Pruebas de raíz unitaria

Como primer paso para la estimación de los diferentes modelos VAR para cada una de las marcas consideradas realizaremos pruebas de raíz unitaria sobre las variables en niveles a las cuales se les aplicó la transformación logarítmica.

Tabla 2: Pruebas de raíz unitaria para las variables consideradas

	ADF*	P**
<i>Precios relativos</i>		
Marca A	-5.28	1
Marca B	-2.99	0
Marca C	-4.80	1
<i>Cuotas de mercado</i>		
Marca A	-4.08	1
Marca B	-3.06	2
Marca C	-3.62	0
<i>Inversión publicitaria</i>		
Marca A	-7.22	0
Marca B	-4.60	0
Marca C	-6.21	1

* Valor Crítico al 5% es -3.44 y al 1% - 4.02

** Número de rezagos según criterio bayesiano de Schwartz

En el anexo 9 detallamos los correlogramas de cada una de las variables. Anteriormente, en la sección de ambiente de mercado, habíamos graficado la evolución de las series de las variables consideradas para cada una de las marcas.

Tomando en cuenta los correlogramas y las pruebas de raíz unitaria, la serie de precios relativos y cuota de mercado de la marca B es la que muestra mayores signos de no estacionariedad, mientras que las series de inversiones publicitarias manifiestan correlogramas que tienden a converger a cero más rápidamente, lo que es un indicador de estacionariedad que se agrega al rechazo de la hipótesis de raíz unitaria para todas las marcas, según el test ADF que se detalla en la tabla 2.

En el anexo 10 se adjuntan las pruebas de raíz unitaria para las mismas variables en diferencias, las cuales descartan la existencia de series integradas de orden 2 para cualquiera de las variables consideradas de las marcas objeto de estudio.

Por lo tanto, en el caso del mercado de shampoo para las marcas A y C, en el período considerado, un ambiente estacionario parece el más apropiado para entender las direcciones de causalidad y relaciones de largo plazo entre las ventas, la publicidad y los precios, mientras que para la marca B un escenario de no estacionariedad es el más adecuado.

6.2 Orden de los modelos VAR

Basados en el criterio de Akaike el orden de los modelos VAR considerados es el siguiente:

Tabla 3: Orden de los modelos VAR según criterio Akaike al 5%

Marca	Orden
A	2
B	1
C	2

En el anexo 11 se adjuntan las salidas de E Views con las pruebas correspondientes.

6.3 Diagnóstico y estimación de los modelos VAR

Como la técnica VAR está dominada por la endogeneidad de las variables, no se acostumbra analizar la bondad de ajuste de las ecuaciones individuales, pero sí es usual que se verifique que se cumple la ausencia de correlación serial de los residuos de las ecuaciones individuales del modelo, y la distribución normal multivariada de éstos. Las funciones impulso respuesta (FIR) también pueden indicar si el modelo tiene una buena especificación, o por el contrario tiene algún comportamiento explosivo o fuera de lo esperado teóricamente.

Debido a que nuestro objetivo con la modelización VAR es determinar las interrelaciones entre las variables más que los parámetros estimados, seguimos la recomendación de Sims (1980), y al realizar los modelos VAR para cada una de las marcas no diferenciamos, aún cuando algunas de las variables contienen raíces unitarias. Según Sims, la diferenciación no permite considerar información referida a los movimientos en conjunto de los datos (tales como la posibilidad de relaciones de cointegración).

Como primer paso analizamos la autocorrelación de los residuos, los cuales no evidenciaron problemas de autocorrelación entre variables contemporáneas y rezagadas del modelo para ninguno de los VAR a nivel marca considerados. En el anexo 12 se detallan las salidas del test de multiplicadores de Lagrange, Breusch-Godfrey

En segunda instancia analizamos la normalidad de los residuos, a través del test de Jarque Bera sobre los residuos de cada una de las ecuaciones individuales de los vectores autorregresivos de cada marca, y también del modelo en su conjunto. En conclusión, si bien existen algunos componentes individuales en los cuales no se rechaza el supuesto de normalidad, los residuos en su conjunto no cumplen el supuesto de normalidad. En el anexo 13 adjuntamos las pruebas de normalidad para los tres modelos VAR considerados.

Si bien el análisis de intervención por outliers en este caso nos permite normalizar las perturbaciones de los modelos, también consumen grados de libertad –se necesitan al menos 15 intervenciones para poder obtener residuos normales- lo que nos impediría avanzar en el análisis de Vectores de Corrección de Error, por lo que decidimos separarnos del supuesto de normalidad de los residuos.

En el anexo 14 adjuntamos las salidas del software E Views sobre las estimaciones de los tres vectores autorregresivos considerados para cada una de las marcas objeto de estudio, y en función del orden determinado por las pruebas Akaike.

No se consideraron dummy estacionales como variables exógenas debido a que no mejoraron sustancialmente la significancia del modelo, y por el contrario se perdían grados de libertad, afectando la posibilidad de obtener un VAR más parsimonioso. La inclusión de una variable dummy para modelizar el impacto de la semana de turismo tampoco resultó significativa.

6.4 Análisis de cointegración

La técnica VEC esta afectada por la endogeneidad de las variables por lo que tampoco se analizan los coeficientes de regresión estimados, sus significancias estadísticas, ni los indicadores de ajuste. Pero sí es usual que se examine si el modelo corrige los desequilibrios de corto plazo que se presentan y la velocidad o eficiencia con que se lleva a cabo tal corrección. Al igual que en los VAR puede chequearse que las variables reflejen comportamientos consistentes con lo esperado teóricamente, cuando se simulan shock sobre éstas.

El contraste de Johansen (1988) parte de definir entre cinco especificaciones respecto a la inclusión o no de términos de intersección y tendencias temporales, tanto en las ecuaciones VAR como en las ecuaciones de cointegración. Para cada una de las especificaciones se aplican los valores críticos derivados del documento de Osterwald Lenum (1992). Del análisis de los gráficos de las series consideradas descartamos la posibilidad de una tendencia lineal determinista, lo que nos deja como opción la segunda dentro de las especificaciones posibles.

En la siguiente tabla detallamos los resultados del test de Johansen para el modelo VAR de la marca B bajo el supuesto de no existencia de tendencia determinista. Los valores críticos considerados corresponden al estadístico de traza.

Tabla 4: Prueba de Cointegración de Johansen

Supuesto sobre tendencia: No existe tendencia determinística en los datos

Modelo marca B

Hipótesis		Trace	5 Percent	1 Percent
N° Vectores	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Critical Value
None **	0.18	45.4	34.9	41.1
At most 1	0.07	14.7	20.0	24.6
At most 2	0.02	2.8	9.2	13.0

La existencia de relaciones de cointegración implica que las variables no pueden moverse independientemente de las otras. En el caso del modelo de la marca B existe solo un vector de cointegración. Como en el largo plazo las variables se encuentran cointegradas, el teorema de la representación de Granger establece que es posible expresar el VAR como VEC, donde se podrán determinar los parámetros que representan la dinámica de corto y largo plazo.

Procedemos a estimar el vector de corrección de error para la marca B. En la tabla 5 se detallan los principales resultados obtenidos.

Tabla 5: Marca B, Vector de cointegración y términos de corrección de error del modelo VEC sin restringir.

	<i>Ecuación Cointegración</i>	<i>Corrección Error 1</i>
Cuota de mercado	1	-0.04 [-1.17]
Precio	1.75 [3.58]	-0.01 [-0.67]
Publicidad	-0.10 [-8.01]	3.22 [4.91]
Constante	-10.72 [-3.97]	

* Estadísticos t entre paréntesis

Con relación al diagnóstico del modelo VEC, al igual que en los casos de los modelos VAR, los residuos no se distribuyen normales (anexo 15), aunque no existe autocorrelación, tal cual se deriva de las pruebas de Breusch Godfrey (anexo 16)

En vista de que algunos coeficientes de corrección del error no fueron significativos en términos estadísticos, se estimó un modelo restringido alternativo, suponiendo que éstos eran cero, pues la evidencia sugiere que esta práctica genera estimaciones más estables de las descomposiciones transitorias y permanentes de los shocks.

A continuación detallamos el modelo VEC restringido para la marca B,

Tabla 6: VEC restringido marca B

<i>Marca B</i>	<i>Ecuación Cointegración</i>	<i>Corrección Error</i>
Cuota de mercado	1.00	0
Precio	1.41	0
Publicidad	-0.12	-0.66847 [-5.59509]
Constante	-0.12	

Restricciones $A(1,1)=0, A(3,1)=0$ Convergencia obtenida luego de 5 iteraciones.

No todo los vectores de cointegración estan identificados.

Valor Chi cuadrado del test LR=1.75. P Value=0.41

* Estadísticos t entre paréntesis

Al igual que en el caso no restringido, los residuos del modelo VEC restringido no se distribuyen como una normal multivariante (anexo 17), y tampoco existe autocorrelación (anexo 18).

No resultan significativos en este caso los mecanismos de corrección de error de la cuota de mercado y el precio, por lo que todo el peso del ajuste de corto plazo queda a cargo de la variable publicidad, la cual ajusta un 67% del desequilibrio de largo plazo del vector de cointegración

En el caso del modelo VEC restringido de la marca B las elasticidades de largo plazo del precio y la publicidad, -141% y 12% respectivamente, derivadas del vector de

cointegración, se encuentran dentro de los supuestos del teorema Dorfman Steiner por lo cual puede ser estimada la condición de optimalidad como el ratio de la elasticidad publicidad sobre la elasticidad precio de la demanda, el cual es de 9%.

Los valores obtenidos para las elasticidades de largo plazo tanto del precio como de la publicidad se encuentran en consonancia con similares estudios empíricos.

6.5 Exogeneidad

Si una variable es débilmente exógena entonces ella no reacciona ante desviaciones de la relación de largo plazo, es decir, no se ajusta endógenamente a la relación de equilibrio.

Para analizar la exogeneidad débil, testeamos si los coeficientes de ajuste de corto plazo de la relación de cointegración (α) de la marca B son significativamente diferentes de cero.

La condición de exogeneidad fuerte de una variable, necesaria para realizar predicciones, requiere que se cumpla, además de la condición de exogeneidad débil, la exogeneidad en el sentido de Granger, esto es que los valores pasados de la variable no dependan de la variable endógena, lo que a su vez determinaría que no existiera feedback o retroalimentación entre las variables explicativa y explicada.

Para efectuar el test de Granger tomamos el criterio de sobreparametrizar la elección de rezagos con que se efectúa el mismo. De esta forma se tomaron 4 rezagos. También se realizó la diferenciación de aquellas variables integradas de orden uno para realizar el test en las condiciones establecidas por el mismo, las cuales son de estacionariedad de las variables a analizar.

Tabla 7: Prueba de causalidad de Granger marca A

<i>Null Hypothesis:</i>	Marca A*	<i>Obs</i>	<i>F-Statistic</i>	<i>Probability</i>
Precio Relativo no causa en el sentido de Granger a cuota de mercado		151	0.03	1.00
Cuota de mercado no causa en el sentido de Granger a el Precio Relativo			0.82	0.51
Publicidad no causa en el sentido de Granger a la cuota de mercado		151	2.83	0.03
Cuota de mercado no causa en el sentido de Granger a la Publicidad			1.47	0.21
Publicidad no causa en el sentido de Granger al Precio Relativo		151	0.52	0.72
Precio Relativo no causa en el sentido de Granger a la Publicidad			2.73	0.03

* variables en niveles: publicidad, cuota de mercado y precio relativo

En el caso de la marca A los valores de la prueba de Granger no respaldan al 5% de significancia estadística la existencia de retroalimentación o feedback entre la cuota de mercado y la inversión publicitaria.

La variable cuota de mercado es endógena respecto a la publicidad, y a su vez la publicidad es endógena respecto al precio relativo. Esta evidencia respalda la inclusión de las variables publicidad y precio relativo en el VAR.

Tabla 8: Prueba de causalidad de Granger marca B
Marca B**

<i>Null Hypothesis:</i>	<i>Obs</i>	<i>F-Statistic</i>	<i>Probability</i>
Precio Relativo no causa en el sentido de Granger a cuota de mercado	150	0.37	0.83
Cuota de mercado no causa en el sentido de Granger a el Precio Relativo		1.75	0.14
Publicidad no causa en el sentido de Granger a la cuota de mercado	150	2.54	0.04
Cuota de mercado no causa en el sentido de Granger a la Publicidad		0.22	0.93
Publicidad no causa en el sentido de Granger al Precio Relativo	150	0.67	0.61
Precio Relativo no causa en el sentido de Granger a la Publicidad		0.59	0.67

** variables en niveles: publicidad.

variable en diferencias: precio relativo y cuota de mercado

Con relación a la marca B la prueba de Causalidad de Granger nos muestra que se puede rechazar al 5% la hipótesis de exogeneidad de la variable cuota de mercado respecto a la publicidad pero no rechaza la exogeneidad de la variable publicidad respecto a la cuota de mercado, por lo que no existiría en este caso retroalimentación.

Los rezagos de la publicidad causan en el sentido de Granger o preceden temporalmente a la cuota de mercado, pero la fijación del presupuesto publicitario no estaría determinado por la cuota de mercado. Es decir, que no existiría feedback entre las dos variables.

El precio también puede ser considerado como exógeno en el sentido de Granger.

La exogeneidad débil de la variable cuota de mercado y precio se respalda, pero no la de la variable publicidad, dada la alta significancia del componente de corrección de error en el modelo VEC restringido de la marca B.

Tabla 9: Prueba de causalidad de Granger marca C

Marca C***			
<i>Null Hypothesis:</i>	<i>Obs</i>	<i>F-Statistic</i>	<i>Probability</i>
Precio Relativo no causa en el sentido de Granger a cuota de mercado	151	1.66	0.16
Cuota de mercado no causa en el sentido de Granger a el Precio Relativo		2.96	0.02
Publicidad no causa en el sentido de Granger a la cuota de mercado	151	1.95	0.10
Cuota de mercado no causa en el sentido de Granger a la Publicidad		0.62	0.65
Publicidad no causa en el sentido de Granger al Precio Relativo	151	1.26	0.29
Precio Relativo no causa en el sentido de Granger a la Publicidad		1.33	0.26

*** variables en niveles: publicidad, cuota de mercado y precio relativo

Las pruebas relativas a la marca C tampoco respaldan completamente la exogeneidad de la variable cuota de mercado respecto a la publicidad, aunque a muy bajos niveles de confianza (significancia estadística al 10%¹⁵), por lo que no existiría feedback entre las variables.

El precio relativo sería endógeno respecto a la cuota de mercado y el resto de variables puede considerarse como exógenas en el sentido de Granger.

En el anexo 19 detallamos las salidas gráficas del software E Views con respecto a la descomposición de varianza para cada uno de los modelos VAR considerados.

¹⁵ A los efectos de este trabajo se toma la convención de considerar como significativo un valor del 5% para la región crítica o de rechazo, esto es la probabilidad máxima que se está dispuesto a asumir de rechazar la hipótesis nula cuando es correcta, o también denominado error tipo I.

Del análisis gráfico de la descomposición de varianza destacamos que en el caso de las variables cuota de mercado de cada uno de los modelos, la mayor proporción del error de pronóstico asociado a estas variables se explica principalmente por sus propios errores, lo que significa que la incertidumbre asociada a la predicción de estas variables proviene esencialmente de sus propios shocks¹⁶.

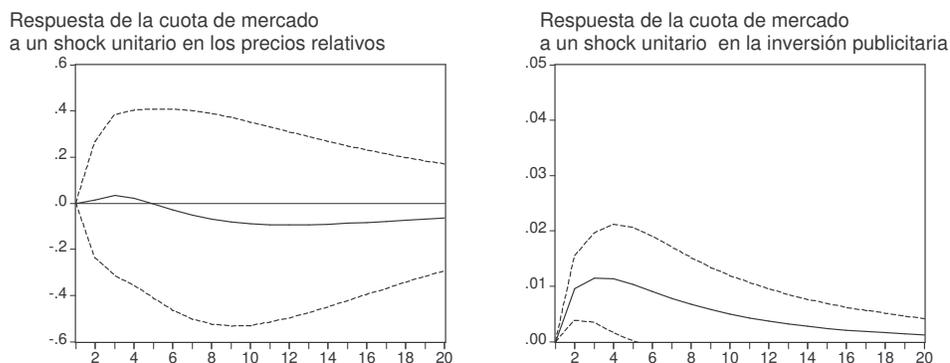
Acorde al carácter endógeno de la cuota de mercado en el caso del modelo B, respecto a la inversión publicitaria, esta última variable explica una proporción más importante de los shocks de la cuota de mercado que el precio relativo.

6.6 Simulación impulso respuesta

En el caso de las marcas A y C se estimaron las funciones impulso respuesta sobre la modelización VAR dada la naturaleza estacionaria de las variables consideradas para estas dos marcas. En el caso de la marca B se analizaron las funciones impulso respuesta derivadas del modelo VEC restringido. En todos los casos nos centramos solo en los efectos que sobre la cuota de mercado tienen shocks unitarios en el nivel de precios relativos y la inversión publicitaria.

En el siguiente gráfico se detallan las FIR relativas a la marca A. En el caso del precio relativo, al estar el eje contenido dentro de las bandas de confianza¹⁷ no podemos asegurar el signo del efecto del shock de precios relativos sobre la cuota de mercado. Con relación a la inversión publicitaria el efecto de corto plazo es positivo y creciente hasta el segundo período luego del shock para luego converger a cero en el largo plazo.

Gráfico 6 Función Impulso Respuesta Marca A (VAR A)



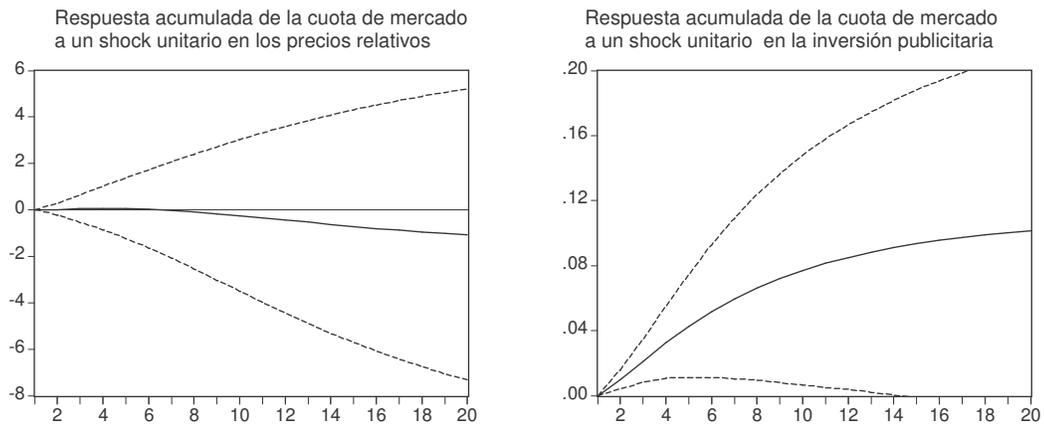
En el gráfico 7 se destaca la evolución de las FIR acumuladas, de las cuales podemos establecer que la elasticidad de largo plazo de la publicidad sobre la cuota de mercado converge al 10% en el entorno de las 20 semanas luego del shock inicial.

En el caso del precio relativo se desestima la evaluación de la elasticidad de largo plazo al estar todos los valores de la FIR respectiva dentro de las bandas de confianza y conteniendo las mismas al eje.

¹⁶ Se utilizó el siguiente ordenamiento de las variables del VAR: cuota de mercado-precio-publicidad.

¹⁷ Intervalo de confianza considerado al 95%.

Gráfico 7 Función Impulso Respuesta Acumulada Marca A (VAR A)



Al analizar las funciones impulso respuesta de la marca B podemos sostener que un shock unitario en el nivel de precios relativos produce una sobreacción inmediata en el período siguiente de la cuota de mercado al nivel del 5%, para luego estabilizarse en un nivel 3% por encima del existente antes del shock. Esta presencia de un efecto de largo plazo en el shock de precios relativos es característico de variables no estacionarias o en evolución como es el caso de la marca B.

En el caso de un shock en la inversión publicitaria se produce un impacto positivo en el período subsiguiente, para luego converger a cero en el mediano plazo.

Con relación a la obtención de las elasticidades de largo plazo nos inclinamos por la estimación obtenida a partir del vector de cointegración restringido, aunque algunos enfoques como el de Lutkepohl (1993) se inclinan por obtener las elasticidades de largo plazo desde las FIR dado que en el vector de cointegración se ignora la dinámica del sistema.

Gráfico 8 Función Impulso Respuesta Marca B (VEC B)

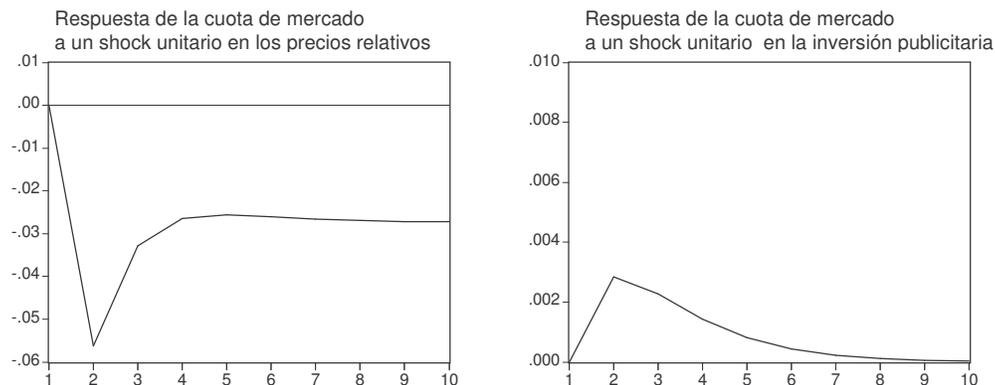
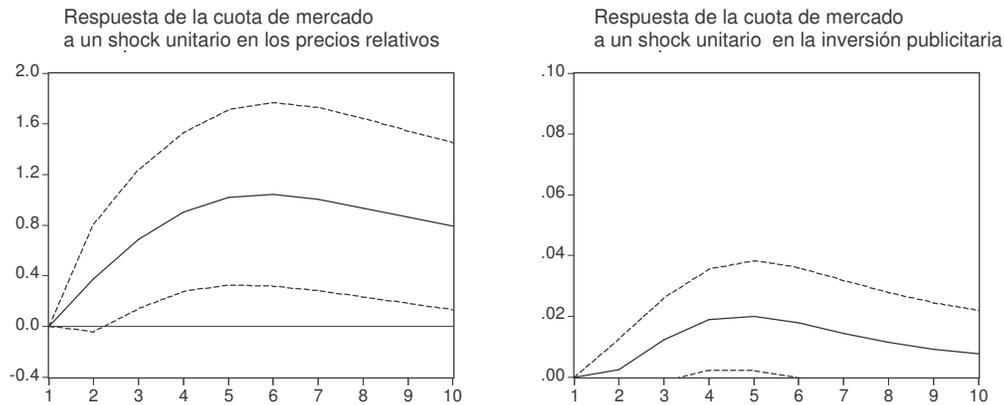


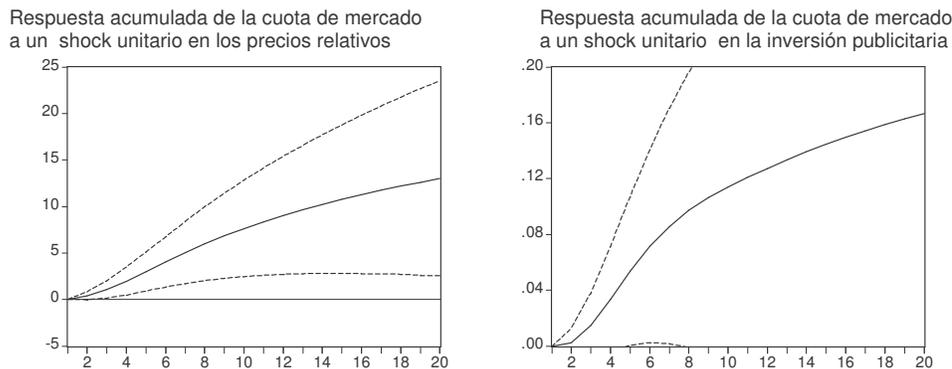
Gráfico 9 Función Impulso Respuesta Marca C (VAR C)



El shock de precios relativos produce en la cuota de mercado de la marca C un incremento de la cuota de mercado, la que converge a cero en el largo plazo.

En el caso de la inversión publicitaria un shock unitario en la misma produce un impacto positivo en la cuarta y quinta semana siendo el impacto inicial y de largo plazo desconocido al estar el eje contenido en las bandas de confianza.

Gráfico 10 Función Impulso Respuesta Acumulada Marca C (VAR C)



En el caso de las elasticidades de largo plazo, con base en las bandas de confianza de las FIR acumuladas solo podemos sostener que la elasticidad de largo plazo del precio sobre la cuota de mercado se aproxima a un valor de 10 al final del período.

6.7 Predicción

En el anexo 20 se detallan los errores de pronósticos derivados de aplicar los diferentes modelos para predecir los valores de las variables desde una hasta cuatro semanas. En el caso de la marca B se evalúan tanto el modelo VAR como los modelos VEC.

Considerando el promedio de los errores porcentuales de pronóstico incurridos por cada modelo, podemos establecer que los menores errores a una semana se obtuvieron con el modelo VEC restringido de la marca B, al considerar el promedio de los errores de pronóstico el mejor modelo resulta el VAR de la marca B.

La variable publicidad, acorde a su volatilidad, es la que presenta mayores desvíos en su pronóstico.

En general los modelos tienen un buen ajuste a una semana (one step), a partir de la cual, los pronósticos incrementan su desvío respecto a los verdaderos valores de las observaciones.

6.8 Contraste con la realidad observada

En la tabla 10 detallamos la evolución de las ventas e inversión publicitaria por año, además del cociente inversión publicitaria sobre ventas observado.

Para la marca B se analiza el desvío entre el cociente entre la inversión publicitaria y las ventas observado, versus el ratio Dorfman Steiner estimado en base a las estimaciones de las elasticidades de largo plazo del precio y la publicidad provenientes del vector de cointegración del modelo VEC restringido.

De la evolución de los ratios inversión publicitaria sobre ventas de las marcas analizadas se desprende el hecho de que las marcas con menor participación de mercado (marcas B y C) fueron las que mantuvieron una mayor inversión publicitaria con relación a sus ventas.

Las tres marcas incrementan su inversión publicitaria año a año, tanto en términos absolutos como en términos relativos a su venta.

En el caso de la marca B el ratio inversión publicitaria sobre ventas mas que duplica su ratio óptimo Dorfman Steiner estimado.

Tabla 10: Evolución de ventas, inversión publicitaria y ratio D- S.

	Año 1	Año 2	Año 3	Total Período
<i>Marca A</i>				
Inversión Publicitaria*	\$ 6,219,994	\$ 12,415,714	\$ 16,032,857	\$ 34,668,566
Ventas**	\$ 89,229,944	\$ 96,821,796	\$ 96,623,203	\$282,674,943
Ratio Publicidad - Ventas	7%	13%	17%	12%
<i>Marca B</i>				
Inversión Publicitaria*	\$ 4,118,571	\$ 6,561,429	\$ 9,975,429	\$ 20,655,429
Ventas**	\$ 33,257,860	\$ 40,836,600	\$ 59,410,500	\$133,504,961
Ratio Publicidad - Ventas	12%	16%	17%	15%
Ratio Dorfman Steiner Estimado				9%
Desvío				6%
<i>Marca C</i>				
Inversión Publicitaria*	\$ 4,449,429	\$ 9,785,143	\$ 9,978,000	\$ 24,212,571
Ventas**	\$ 18,985,644	\$ 35,704,282	\$ 42,780,743	\$ 97,470,669
Ratio Publicidad - Ventas	23%	27%	23%	25%

* Para todas las marcas se supone que la inversión publicitaria en TV es un 70% de la inversión publicitaria total en Montevideo

** Para todas las marcas se supone que las ventas en supermercados son un 33.3% de las ventas totales en Montevideo

7 CONTRASTE DE HIPOTESIS

HIPÓTESIS CENTRAL

“La fijación del presupuesto publicitario en el mercado de shampoo a nivel marca de producto está dentro de los valores predichos por el teorema de Dorfman Steiner para empresas oligopólicas”

De las tres marcas consideradas, sólo se pudo derivar la condición Dorfman Steiner para la marca B. En función de la evolución del ratio de inversión publicitaria sobre ventas observado, y el valor estimado por la condición Dorfman Steiner, podemos establecer que dicha marca invirtió un 67% por encima del valor de óptimo que establece el teorema, razón por la cual rechazamos la hipótesis central.

HIPÓTESIS COMPLEMENTARIAS

Sobre el ambiente de mercado

Hipótesis 1

“El mercado de shampoo no opera en competencia perfecta, su estructura es oligopólica, caracterizada por un alto grado de concentración y marcas que operan en tramo elástico de la curva de demanda”

De acuerdo a lo analizado en el capítulo cinco, el mercado de shampoo es de alta concentración. De hecho, las cuatro empresas de mayor volumen de venta concentran el 70% del total transado.

De las tres marcas estudiadas dos de ellas, las marcas A y C, pertenecen al portafolio de la empresa con mayor participación en el mercado, y la restante, marca B, muestra una elasticidad precio de la demanda negativa y superior a la unidad, lo que, de acuerdo a la teoría de fijación de precios por parte de un monopolio, es característico de un comportamiento monopolista.

Hipótesis 2

“Aquellas marcas con una menor porción de mercado tienen una mayor participación en cuota de inversión publicitaria”

Existe evidencia empírica de una mayor participación en cuota de inversión publicitaria, que en participación en cuota de mercado, para las marcas de menores cuota de mercado del estudio (B y C). La marca A, de mayor cuota de mercado dentro de las consideradas en el estudio, tiene una relación más equilibrada entre cuota de inversión publicitaria y cuota de mercado.

Si este hecho obedece o no a la existencia de niveles mínimos en la curva de respuesta de la demanda a la publicidad, o umbrales, no podemos afirmarlo con base en nuestra investigación.

Hipótesis 3

“Aquellas marcas con una menor porción de mercado experimentaron un mayor ratio publicidad ventas”

Las dos marcas con menores cuotas de mercado (B y C) experimentaron un mayor ratio publicidad ventas. Este hecho está en consonancia con los antecedentes empíricos.

Sobre el efecto de corto y largo plazo del precio relativo

Hipótesis 4

“El precio relativo tiene un efecto negativo sobre la cuota de mercado en el corto y largo plazo”

La evidencia en este caso es variada, por un lado, en el caso de la marca A, no se puede establecer si el efecto de un shock de precios relativos es positivo o negativo sobre la cuota de mercado, dado que las bandas de confianza de la función impulso respuesta contienen al eje, lo que es señal de la poca relevancia de la variable precio relativo para esta marca, la cual a su vez es la de mayor intensidad publicitaria en el período considerado.

Este resultado está en consonancia con estudios como los de Mela, Gupta y Lehman (1999) los que sostienen que la publicidad incrementa la lealtad y reduce la sensibilidad al precio.

En el caso de la marca B, el efecto de corto plazo es negativo en la primera semana luego del shock, para luego estabilizarse en un efecto de largo plazo negativo en el entorno del 3%. La elasticidad de largo plazo, obtenida a través del vector de cointegración respectivo, es negativa y superior a la unidad.

Por último, en el caso de la marca C, un shock de precio relativo tiene un efecto positivo en las primeras semanas sobre la cuota de mercado, para luego converger a cero en el largo plazo.

Sobre el carácter endógeno o exógeno del precio relativo

Hipótesis 5

“La cuota de mercado a nivel marca de producto no causa en sentido de Granger al precio relativo”

El precio relativo es exógeno respecto a la cuota de mercado para las marcas A y B. Para la marca B, al 5% de nivel de significancia respaldamos la endogeneidad del precio relativo respecto a la cuota de mercado.

Hipótesis 6

“El precio relativo a nivel marca de producto no causa en el sentido de Granger a la cuota de mercado”

La cuota de mercado es exógena respecto al precio relativo para las tres marcas consideradas al 5% de significancia. Además, en el caso de la marca B, el precio relativo no entra dentro de la mecánica de ajuste de corto plazo, la que es liderada por la publicidad.

Sobre el efecto de corto y largo plazo de la publicidad

Hipótesis 7

“La inversión publicitaria a nivel marca en el mercado de shampoo tiene un efecto positivo sobre la cuota de mercado en el corto plazo”.

Con base en el estudio de las funciones impulso respuesta, se pudo identificar que un shock en la inversión publicitaria tiene un efecto positivo de corto plazo sobre la cuota de mercado, en el caso de la marca A. En el caso de la marca C, la significancia estadística sobre el signo positivo del impacto de la publicidad sobre la cuota de mercado solo se logra en algunos tramos. Los picos de impacto positivo se logran en estas dos marcas en la cuarta y quinta semana respectivamente, para luego converger a cero luego de las diez semanas iniciales.

En el caso de la marca B, se obtiene un impacto positivo máximo en la primera semana luego del shock, para luego converger a cero en solo seis semanas.

Hipótesis 8

“La inversión publicitaria a nivel marca en el mercado de shampoo tiene un efecto positivo y de largo plazo sobre la cuota de mercado”

Se verificó la hipótesis para la marca B y la marca A, las cuales tienen una elasticidad de largo plazo positiva al nivel del 10% sobre la cuota de mercado.

Este valor y signo de la elasticidad de largo plazo de la publicidad sobre la cuota de mercado, para las dos marcas consideradas previamente, es similar al obtenido en otros estudios empíricos, a los que se ha hecho referencia en la sección antecedentes.

Para el caso de la marca C, no se tiene significancia estadística en el largo plazo sobre los valores de la función impulso respuesta, por lo que no se puede determinar el valor de la elasticidad de largo plazo.

Sobre el carácter endógeno o exógeno de la publicidad y la cuota de mercado y la retroalimentación de las dos variables.

Hipótesis 9

“La cuota de mercado a nivel marca de producto no causa en sentido de Granger a la publicidad”

Con base en las pruebas de Granger, y al nivel del 5% de significancia estadística, no podemos rechazar esta hipótesis de exogeneidad de la publicidad respecto a la cuota de mercado para las tres marcas consideradas.

Este resultado contrasta con el rechazo de la hipótesis de exogeneidad débil para la marca B, la cual se ajusta en el corto plazo para mantener la relación de equilibrio de largo plazo. Este comportamiento de la variable publicidad como variable de ajuste parece congruente con su rol táctico y de ajuste inmediato que la misma tiene dentro de las variables de comercialización.

Hipótesis 10

“La publicidad a nivel marca de producto no causa en el sentido de Granger a la cuota de mercado”

Para la marca C, y al nivel del 5% de significancia estadística, no se rechaza la hipótesis de exogeneidad de la cuota de mercado respecto a la publicidad, si se rechaza al 10% de significancia. La cuota de mercado si es endógena respecto a la publicidad para las marcas B y A, al 5%.

Hipótesis 11

“Existe retroalimentación entre la fijación del presupuesto publicitario y la cuota de mercado”

En ninguna de las tres marcas se verifica la existencia de retroalimentación entre la cuota de mercado y la publicidad al 5% de nivel de significancia estadística.

Sobre sensibilidad al precio e inversión publicitaria.

Hipótesis 12

“Aquellas marcas con mayor inversión publicitaria fueron las menos sensibles al precio”.

Esta hipótesis se cumple a nivel descriptivo, dado que la marca A, que es la de mayor inversión publicitaria en el período considerado, es a su vez la menos sensible a shocks en el precio dentro de las marcas consideradas. Para esta marca, se estaría dentro de las condiciones señaladas por Bain, en el sentido que la publicidad reduciría la elasticidad precio de la demanda, al hacer al producto más diferenciable.

Sobre el intervalo de duración del efecto de la publicidad en las ventas

Hipótesis 13

“El 90% del efecto de la publicidad sobre las ventas se extingue antes de 9 meses, tal cual sostienen estudios previos”

Con base en las funciones de impulso respuesta, podemos establecer que la duración del efecto de un shock en la inversión publicitaria sobre las ventas es menor a 9 meses, en particular para las marcas consideradas el efecto se aproxima a cero antes de los cinco meses (20 semanas), dependiendo de la marca considerada.

El efecto tiene un período de crecimiento de dos a cinco semanas, antes de comenzar a descender y aproximarse en el límite a cero.

Una hipótesis explicativa sobre este menor plazo de impacto de las inversiones publicitarias, puede basarse en el hecho de que este estudio toma en consideración solo publicidad en televisión, la que tiene una depreciación más rápida que la publicidad en otros medios tales como la publicidad en revistas, las cuales pueden impactar al consumidor mucho tiempo después de su publicación. Otro factor a considerar es el hecho de haber utilizado en nuestro modelo observaciones semanales y no mensuales o bimestrales, dado que como se mencionó en la sección antecedentes existe un sesgo a considerar una mayor duración del efecto de la publicidad sobre las ventas a mayor intervalo de las observaciones consideradas.

Sobre la naturaleza del efecto publicitario

Hipótesis 14

“La publicidad a nivel marca en el mercado de shampoo es de naturaleza competitiva, esto es publicidad que permite aumentar las ventas de la marca publicitada en detrimento de las ventas de las marcas de los competidores”

Del análisis de la respuesta dinámica de un shock en la variable publicidad sobre la variable cuota de mercado a nivel marca, podemos sostener que para las tres marcas consideradas, la publicidad en el mercado de shampoo es de naturaleza competitiva, esto es publicidad que afecta positivamente la venta de la marca publicitada en detrimento del resto de marcas del mercado

Sobre el impacto de la publicidad sobre la estructura de mercado

Hipótesis 15

“El mercado de shampoo se concentra en aquellas marcas y empresas que publicitan de forma más intensa”

Esta hipótesis se cumple a nivel descriptivo en el período objeto de estudio, dado que aquellas marcas que dan cuenta de la mayoría de la inversión publicitaria, que a su vez poseen un precio relativo por encima de la media del mercado, tomaron participación de mercado en volumen y valor, concentrando aún más el mercado a fines del período considerado.

8 CONCLUSIONES

8.1 Limitantes y extensiones

Este estudio tiene varias limitantes que pueden dar lugar a mejoras y extensiones a cargo de futuras investigaciones.

Primero, los datos de ventas y precios se obtuvieron a nivel agregado entre los minoristas considerados en el estudio, y por lo tanto no permiten modelizar la heterogeneidad existente entre las distintas cadenas y bocas de expendio minorista, además de no considerar las distintas estrategias de comercialización de las cadenas de supermercados consideradas.

Un análisis desagregado, a nivel de bocas de expendio individuales, o pertenecientes a una misma cadena, podría superar esta limitante y aportar conocimiento sobre el impacto de las estrategias de comercialización a dicho nivel.

Segundo, para poder hacer operativo el ratio inversión publicitaria sobre ventas, se realizaron proyecciones sobre participación de la inversión publicitaria en televisión sobre el total de inversión publicitaria, y proyecciones relativas a la participación de las cadenas supermercadistas sobre el total de venta minorista. El ratio resultante, como es dable esperar, es sensible a las hipótesis de participación empleadas, las cuales, si bien son basadas en información de mercado deben ser consideradas como una aproximación al verdadero valor del ratio

Tercero, se consideró la variable ventas a nivel marca, lo que puede agregar sesgos al no desagregar los efectos que extensiones o reducciones de líneas de producto pueden tener sobre las variables de comercialización consideradas, de hecho esta variable se utilizó con éxito en estudios similares como el de Pauwels (2004).

La incorporación a la modelización de variables que reflejen las altas y bajas en las variedades de producto vendidas por cada marca, en cada observación temporal, podría aportar conocimiento al impacto que tienen dichas modificaciones sobre la performance de las marcas a nivel cuota de mercado.

La heterogeneidad mencionada, ya sea debido a la agregación de bocas minoristas en un solo canal de venta, o por considerar a nivel marca la agregación de productos individualizados por variedad, es uno de los problemas destacados por Dekimpe, Hanssens, Nijs y Steenkamp (2003), como de mayor relevancia en este tipo de estudios y que deberán ser sujetos de una investigación más profunda en el futuro.

Cuarto, no se consideró información de márgenes de ganancia y costos asociados a cada una de las marcas objeto de estudio, los cuales son insumos de información necesarios para realizar análisis de márgenes de las acciones de comercialización.

Quinto, el apartamiento del supuesto de normalidad en la mayoría de los vectores autorregresivos considerados si bien no es determinante, le quita respaldo al análisis econométrico realizado.

Sexto, debe ser establecido como limitante del estudio, el supuesto de que la calidad publicitaria (contenidos y medios utilizados) está tomada en el valor medio del período considerado, mientras que en la realidad puede haber diferencias importantes de una campaña a otra. De hecho, el ámbito privado está considerando dicha información a los efectos de sus propias modelizaciones del efecto de la publicidad sobre las

ventas, seguramente en el futuro el ámbito académico las incorpore para enriquecer sus propios análisis.

Séptimo, nuevas investigaciones van a ser necesarias para analizar el impacto que sobre las acciones de marketing, tienen la relación minorista-fabricante, y determinar la relativa influencia e interdependencia entre estos dos participantes del proceso de comercialización de productos.

Octavo, nuestros datos a nivel agregado no proveen información acerca de la toma de decisiones individual del consumidor ante los estímulos de precios y publicidad. Investigaciones sobre hábitos de consumo, pueden esclarecer los mecanismos que operan detrás de estas conductas a nivel agregado del mercado que analiza nuestro trabajo.

Por último, el valor normativo de la aplicación del teorema de Dorfman Steiner se ve reducido en este estudio debido a que el anunciante le otorga a la publicidad otros objetivos además de la maximización del beneficio, como pueden ser: la promoción de la demanda primaria, además de la demanda selectiva o propia de la marca, favorecer el reconocimiento de la marca, y crear y mantener un actitud favorable ante la marca.

8.2 Consideraciones finales

En un ambiente de mercado caracterizado por la alta concentración y la publicidad competitiva, el análisis de cointegración nos ha permitido aplicar el teorema Dorfman Steiner (D-S) a una marca de shampoo que muestra evolución en su cuota de mercado, evitando presuponer el rol de la publicidad sobre la demanda, lo cual hubiera implicado obtener estimadores incorrectos de los parámetros y relaciones a estimar.

En el caso de esta marca, se comprueba la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre los precios relativos, la cuota de mercado y la inversión publicitaria, esto concuerda con lo postulado por el marco teórico y los antecedentes empíricos. El carácter táctico de la publicidad se verifica al ser esta variable la que en el corto plazo ajusta los desequilibrios en la relación de largo plazo.

De la aplicación del teorema de D-S para esta marca concluimos que la misma se encuentra invirtiendo en publicidad por encima de lo que el ratio teórico establece y, en concordancia con este hecho, su participación en inversión publicitaria más que duplica su participación en volumen de venta.

El hecho que en todas las marcas analizadas se haya identificado, al menos en algunos tramos de la función impulso respuesta, un efecto de corto plazo de la publicidad sobre la cuota de mercado, e incluso en dos de las tres marcas se haya observado un efecto de largo plazo, indica que la publicidad en este mercado es de carácter competitivo. De forma concordante con este resultado la cuota de mercado es endógena respecto a la publicidad para las tres marcas analizadas.

El mercado muestra una tendencia creciente de gastos publicitarios que se asocia con un crecimiento en participación de las marcas publicitadas, lo que lleva a aumentar aún más la concentración a fin del período. Este crecimiento de las inversiones publicitarias esta en consonancia con la verificación de los comportamientos que según el Teorema Dorfman Steiner serían dables de esperar en un mercado con importante intensidad publicitaria, esto es, alta elasticidad publicidad y baja elasticidad precio de la demanda.

Conclusiones

En el mercado analizado se verifica una importante dispersión de precios a nivel marca de producto, la cual es característica de situaciones de mercado donde existe un bajo impacto del precio sobre la demanda, y donde estarían dadas las condiciones para que empresas oligopólicas obtuvieran márgenes extraordinarios.

No se puede descartar que la inversión publicitaria sea utilizada por las empresas concurrentes al mercado, además de instrumento para la conquista de de mayores participaciones de mercado, como barrera a potenciales entrantes.

La marca con mayor inversión publicitaria en el período es la que muestra menor sensibilidad al precio, no reaccionando la cuota de mercado ante shocks en los precios relativos. Este hecho podría indicar que la publicidad ha sido exitosa en desarrollar diferenciación de producto y mayor lealtad hacia la marca publicitada.

La realidad acerca del efecto de la publicidad sobre la cuota de mercado en el corto y largo plazo, son heterogéneos a nivel de las marcas consideradas, lo que refuerza la necesidad de estudiar el fenómeno publicitario en ambientes multimarca más que a nivel empresa o mercado.

Se descarta la existencia de retroalimentación entre la publicidad y la cuota de mercado, la publicidad afecta a la cuota de mercado pero no se verifica el impacto de la cuota de mercado sobre la inversión publicitaria, lo cual minimiza la probabilidad de que las empresas estén fijando el nivel de inversión publicitaria de sus marcas tomando en consideración las ventas pasadas.

La técnica de cointegración nos permite analizar las relaciones de largo y corto plazo entre variables de comercialización e investigar causalidad, lo cual nos brinda una mejor aproximación a la realidad de funcionamiento de mercados y marcas en evolución.

BIBLIOGRAFIA

- Aaker, D. y J. Carman (1982). "Are you overadvertising?. A review of advertising - sales studies". Journal of Advertising Research, Vol. 22, N° 4.
- Assmus, G., Farley, J. y Lehmann D., (1984), "How advertising affect sales: Meta-Analysis of econometric results", Journal of Marketing Research, Vol. 21, 65-74.
- Bagwell, K. (2001) "The Economics of Advertising". Edward Elgar Publishing.
- Bain, J. (1956) "Barriers to new competition", Cambridge: Harvard University Press.
- Bijmolt, T., Van Heerde, H., y Pieters, R., (2005), "New Empirical Generalizations On The Determinants of Price Elasticity", Journal of Marketing Research, Vol. 11, 141-156.
- Bucklin, R., Gupta S. (1999), "Commercial Use of UPC Scanner Data: Industry and Academic Perspectives", Marketing Science, Vol 18, 247-273.
- Cavaliere, G., y Tassinari, G., (2001), "Advertising effect on primary demand: a cointegration approach", International Journal of Advertising, Vol. 20, 319-339.
- Chamberlin, E. (1933), "The Theory of Monopolistic Competition", Harvard University Press.
- Clarke, D. (1976), "Econometric Measurement of the Duration of the Advertising Effect on Sales", Journal of Marketing Research, Vol. 13, 345-357.
- Comanor, W. y Wilson, T. (1974), "Advertising and Market Power", Cambridge: Harvard University Press.
- Dekimpe, M., Hanssens, D. y Silva Risso, J. (1999), "Long run effects of price promotion in scanner markets", Journal of econometrics, Vol. 89, 269-291.
- Dekimpe, M. y Hanssens, D. (1995), "The persistence of marketing effects on sales", Marketing Science, Vol. 14, N°1, 1-21.
- Demsetz, H. (1973), "Barriers to Entry", American Economic Review, Vol.72.1, 47-57.
- Dixit, A. y Norman, V. (1978) "Advertising and Welfare", The Bell Journal of Economics, Vol. 9, 1-17.
- Dorfman, R. y P.O. Steiner (1954). "Optimal Advertising and Optimal Quality", American Economic Review, Vol. 44.5, 826-836.
- Eco, U., (2001), "Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura", Gedisa.
- Enders, W., (1995), "Applied Econometric Time Series", John Wiley & Sons, Inc.
- Gujarati, D. (2003), "Econometría", 4ª. Edición, Editorial Mc Graw Hill.
- Hay y Morris (1979), "Industrial Economics", Theory and Evidence", Oxford University Press.

Bibliografía

- Hernández, R. Fernández, C. y Lucio, P. (1998), *“Metodología de la Investigación”*, 2ª edición, Editorial Mc Graw Hill.
- Johansen, S. (1988), *“Statistical Analysis of Cointegration Vectors”*, Journal of Economic Dynamics and Control, Vol. 12, 231-254.
- Johnston, J. y Dinardo, J. (2001), *“Métodos de Econometría”*, 1ª. edición Editorial Vicens Vives.
- Kaldor, N. (1950), *“The Economic Aspects of Advertising”*, Review of Economic Studies, Vol. 18, 1-27.
- Lambin, J. J. (1968), *“Optimal allocation of competitive marketing efforts: an empirical study”* The Journal of Business, Vol. 43, 468-484.
- Lambin, J. J., (1975), *“What is the real impact of advertising”*, Harvard Business Review, Mayo-Junio 1975,139-143.
- Lambin, J. J., (1976), *“Advertising, Competition and Market Conduct in Oligopoly Over Time”*, North Holland Publishing.
- Lambin, J. J., (1995), *“Marketing Estratégico”*, 3ª edición, Mc Graw Hill.
- Lodish, L., Abraham, M., Livelsberg, J., Lubetkin, B., Richardson, B. y Stevens, M., *“A summary of fifty five in market experimental estimates of the long term effects of tv advertising”*, Marketing Science, vol 14, N° 3.
- Lutkepohl, H. (1993), *“Introduction to Multiple Time Series Analysis”*, 3ª edición, Springer-Verlag.
- Marshall, A. (1890), *“Principles of Economics”*, Mac Millan and Co.
- Mela, K., Gupta S. y Lehman, D. (1997), *“The Long Term Impact of Promotions and Advertising on Consumer Brand Choice”*, Journal of Marketing Research, Vol. 34, 248-261.
- Nagle, T. T., (1987), *“The Strategy and Tactics of Pricing”*, Prentice Hall.
- Narasimhan, C., Neslin, S. y Sen, S. (1996), *“Promotional elasticities and category characteristics”* Journal of Marketing, Vol. 60, 17-30.
- Nelson, P. (1970), *“Information and Consumer Behavior”*, Journal of Political Economy, Vol. 78, 311-329.
- Nelson, P. (1975). *“The Economic Consequences of Advertising”*, Journal Of Business, Vol. 48, 213-241.
- Nijs, V., Steenkamp, J., Dekimpe, M. y Hanssens, D. (2003) *“Measuring Short and Long run Promotional Effectiveness on Scanner data using persistence modeling”*, Working Paper, Catholic University Leuven.
- Novalés, A., (1993), *“Econometría”*, 2ª Edición, Editorial Mc Graw Hill.

- Osterwald Lenum, M., (1992), "A Note with Quantiles of the Asymptotic Distribution of the Maximum Likelihood Cointegration Rank Test Statistics", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol. 54, 461-471.
- Ozga, S. A., (1960), "Imperfect Markets Through Lack of Knowledge", Quarterly Journal of Economics, Vol. 74.1, 29-52.
- Parkin, M., (1995), "Microeconomía ", 2ª edición, Editorial Addison Wesley Longman.
- Parsons, L. y Hansens, D., (1993), "Econometric and Time Series Market Response Models", Handbooks in OR & MS Vol. 5, Cap. 9.
- Pauwels, K. (2004), "How Dynamic Consumer Response, Competitor Response, Company Support, and Company Inertia Shape Long Term Marketing Effectiveness", Marketing Science, Vol. 23, N° 4, 596-610.
- Picconi, M. y Olson, C. (1978), "Advertising decision rules in a Multibrand environment: Optimal Control Theory and evidence", Journal of Marketing Research, Vol. 15, 82-92.
- Pigou, A. C. (1924), "Economics of Welfare", Mac Millan and Co, 2a. edición.
- Pollay, R. W. (1979), "Lydiometrics: application of econometrics to the history of advertising", Journal of advertising history, 3-18.
- Quivy, R. y Van Campenhoudt, L. (1992), "Manual de investigacion en Ciencias Sociales", Editorial Limusa.
- Robinson, J. (1933), "Economics of Imperfect Competition", Mac Millan and Co.
- Russel, J. y Lane, W. (1994), "Publicidad", 12ª Edición, Editorial Prentice Hall.
- Schultz, R y Wittink, R. (1976), "The Measurement of Industry Advertising Effects", Journal of Marketing Research, Vol. 13, 71-75.
- Shy, O. (2000), "Industrial Organization: Theory and Applications", The MIT Press.
- Sims, C., (1980), "Macroeconomics and Reality", Econometrica, Vol. 48, 1-48.
- Stigler, G. J., (1961), "The Economics of Information", Journal of Political Economy, Vol. 69, 213-25.
- Stigler, G. J., y Becker, G. S. (1977), "De Gustibus Non Est Disputandum", American Economic Review, Vol. 67, 76-90.
- Tellis, G., (1988), "The Price Elasticity of Selective Demand. A Meta Analisis of Econometric Models of Sales", Journal of Marketing Research, Vol. 25, 331-341.
- Telser, L. G., (1964), "Advertising and Competition", Journal of Political Economy, Vol. 72. N° 6, 537-562.
- Tirole, J. (1990), "La Teoria de la organización industrial", Editorial Ariel, Barcelona.

Bibliografía

Wittink, D., Porter J. y Gupta, S., (1991), "*Biases in parameter estimates from linearly aggregated data when the disaggregate model is nonlinear*", Working paper, Johnson Graduate School of Management, Cornell University.

Zanias, G. (1994), "*The long run, causality, and forecasting in the advertising sales relationship*", Journal of forecasting, Vol. 13, 601-610.

ANEXOS

1. Modelo de Picconni y Olson (1975)

El modelo se expresa de la siguiente forma:

$$ms_t = B_0 + B_1rp_t + B_2rp_{t-1} + B_3msa_t + B_4ms_{t-1} + B_5ss_t + U_t$$

Donde

ms = cuota de mercado en ventas en volumen

rp = precio relativo

msa = cuota de mercado de inversión publicitaria

En la siguiente tabla detallamos los principales resultados de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Tabla A
Picconni y Olson

Principales resultados del modelo de demanda marcaría en logaritmos y cuotas de mercado

Marca A	Marca B		Marca C		Marca D	
	B	T Value	B	T Value	B	T Value
Constante	-0.956	-6.02	-7.87	-5.07	-1.93	-9.78
LNRP	-2	-4.33	-0.974	-1.75	-5.65	-5.52
LNMSA	0.045	1.67	0.067	2.89	-0.064	-1.57
LLMS	0.25	2.53	0.443	4.72	0.075	-0.77
LLRP	0.231	0.414	0.918	1.7	1.06	0.83
LNTemp	-0.012	-4.68	-0.007	-2.76	0.045	-7.01
R2		0.83		0.58		0.8

Tabla B
Picconni y Olson

Principales resultados del modelo de demanda marcaría en logaritmos y cuotas de mercado

Marca D	Marca E		Marca F		Marca G	
	B	T Value	B	T Value	B	T Value
Constante	-3.59	-5.64	-0.423	-1.91	-0.308	-0.77
LNRP	-1.05	-1.52	-1.7	-1.64	-2.63	-1.26
LNMSA	-0.005	-0.27	0.005	1.55	0.073	2.27
LLMS	0.265	2.18	0.873	16.74	0.867	9.07
LLRP	1	1.81	0.191	0.183	3.11	1.46
LNTemp	0.016	-2.37	-0.017	-2.56	-0.017	-1.33
R2		0.31		0.93		0.78

Siendo L el operador de rezagos y Ln el logaritmo en base 10 de las variables originales.

Los coeficientes de las elasticidades de precio relativo son todos negativos y la magnitud de estos coeficientes excede el valor de menos uno para cinco de las seis marcas consideradas.

El coeficiente de la variable rezagada de la cuota de mercado en ventas (LLMS), que sintetiza el efecto acumulativo de la publicidad o "goodwill", varía entre uno y cero

para todas las marcas consideradas, siendo los coeficientes significativos para todas las marcas menos una.

Las elasticidades de corto plazo de la inversión publicitaria se encuentran entre un 0.5% y un 7% y las de largo plazo varían entre 4% y 55%.

A continuación detallamos los ratios que predice el modelo para las marcas consideradas, considerando una tasa de descuento de la inversión entre diez y treinta por ciento.

Tabla C
Picconi y Olson

Proporción óptima de inversión publicitaria sobre ventas en valor

Marca	Tasa de descuento=10%	Tasa de descuento=30%
A	3%	2%
B	16%	9%
E	6%	2%
F	51%	15%

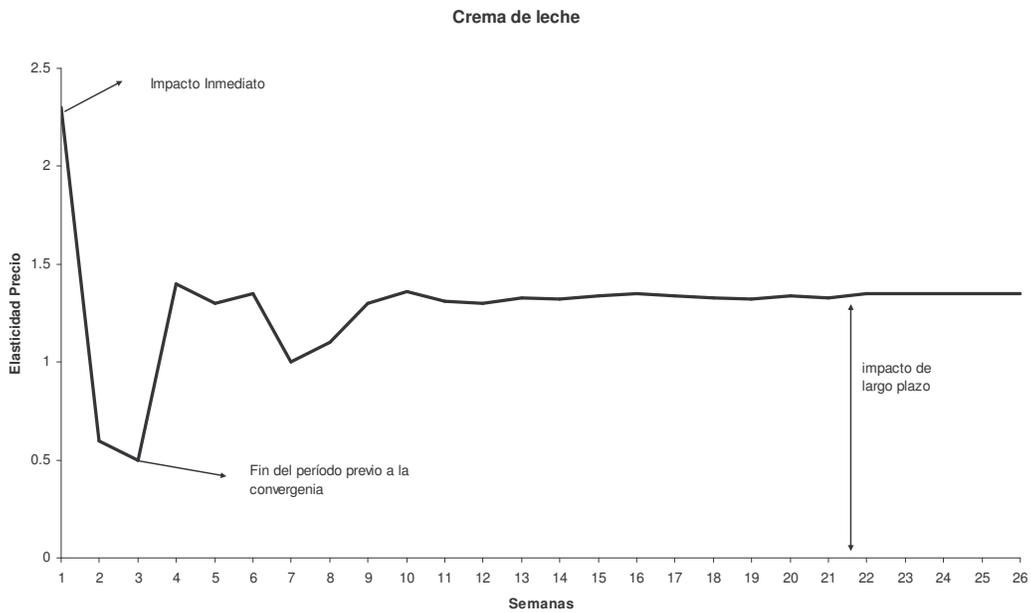
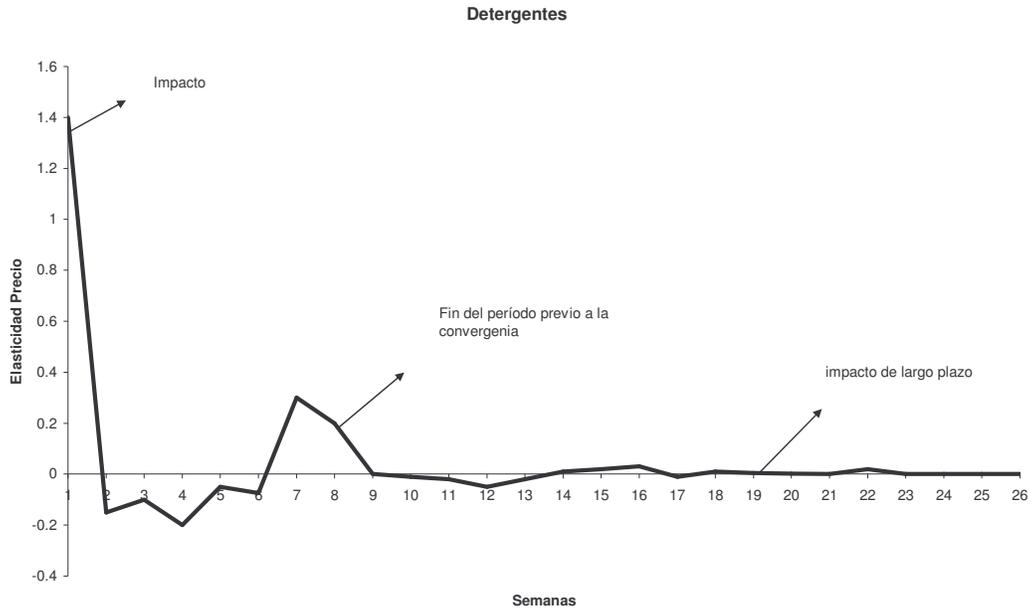
2. Relevamiento realizado por Lambin (1976)

Tabla D
Rangos de elasticidades de corto y largo plazo encontradas por Lambin (1976)

Producto	Intervalo de datos	Número de marcas	Elasticidades de corto plazo	Elasticidades de largo plazo	Ratio Dorfman Steiner	Ratio Publicidad Ventas
Refrescos	Trimestral	2	5.7%		3%	9%
Spray pelo	Trimestral	11	2.7%		2%	1%
Yogur	Mensual	2	3.1%	6%	3%	3%
Café	Mensual	1	6.7%	72%	1%	3%
Detergente	Trimestral	6	6.7%			
Golosinas	Mensual	2	3.4%	21%		
Televisores	Mensual	4	12.2%			3%
Bancos	Mensual	5	0.3%			
Cigarros	Anual	1	15.4%			6%
Trenes	Anual	1	18.4%			1%
Manzanas	Anual	1	9.5%			1%
Afeitadoras eléc.	Anual	3	30.0%			6 a 13%
Nafta	Trimestral	7	1.0%			3%

46

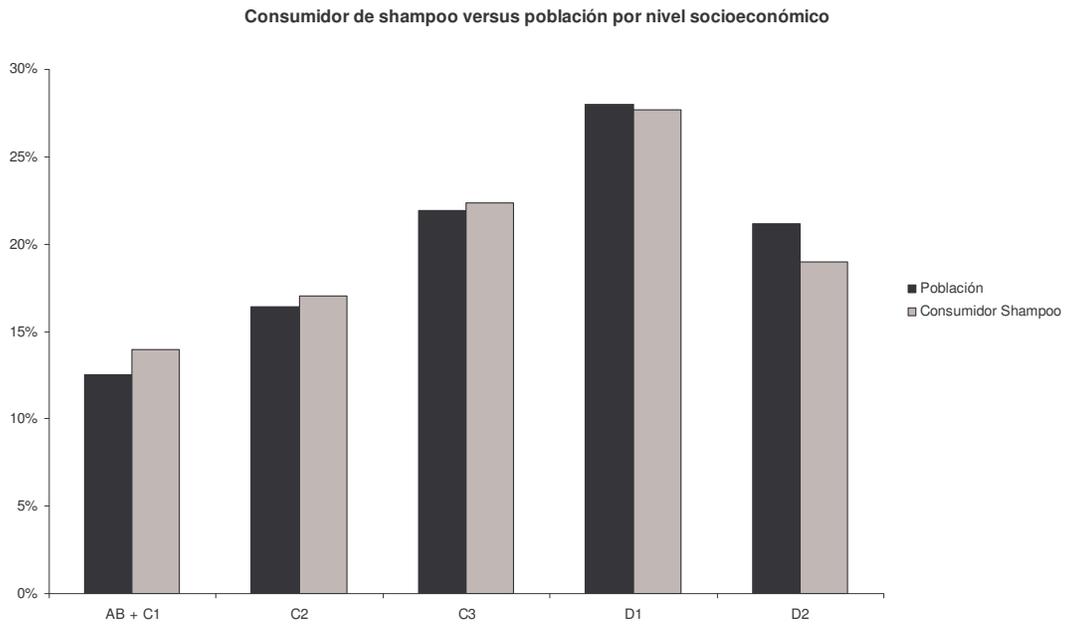
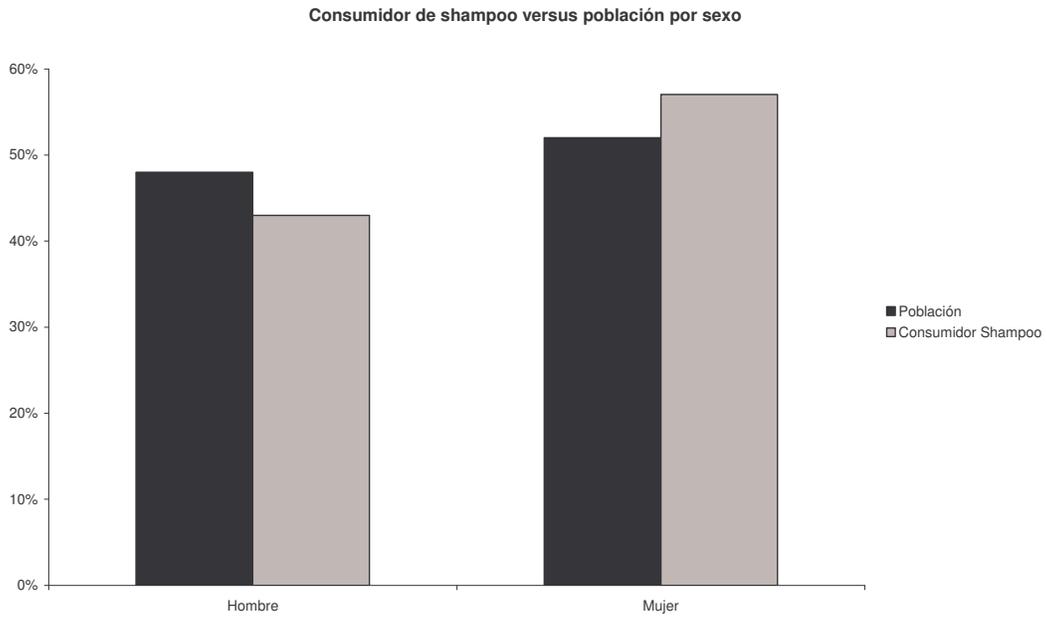
3. Funciones Impulso respuesta analizadas por Dekimpe, Hanssens, Nijs y Steenkamp (2003)



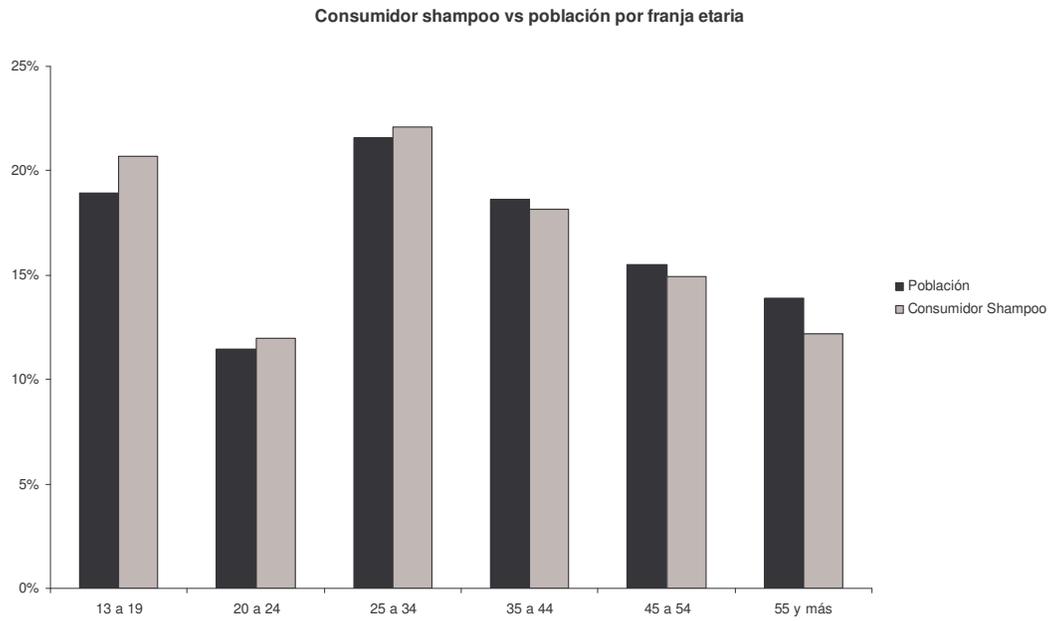
4. Elasticidades obtenidas por Koen Pauwels (2004)

	Inmediato	Dinámico	Permanente	Intervalo +	Intervalo -
Publicidad	0.001	0.018	0	2	4
Precios relativos	2.87	6.40	0	0	5

5. El consumidor de shampoo en Montevideo por sexo, franja etaria y nivel socioeconómico*.

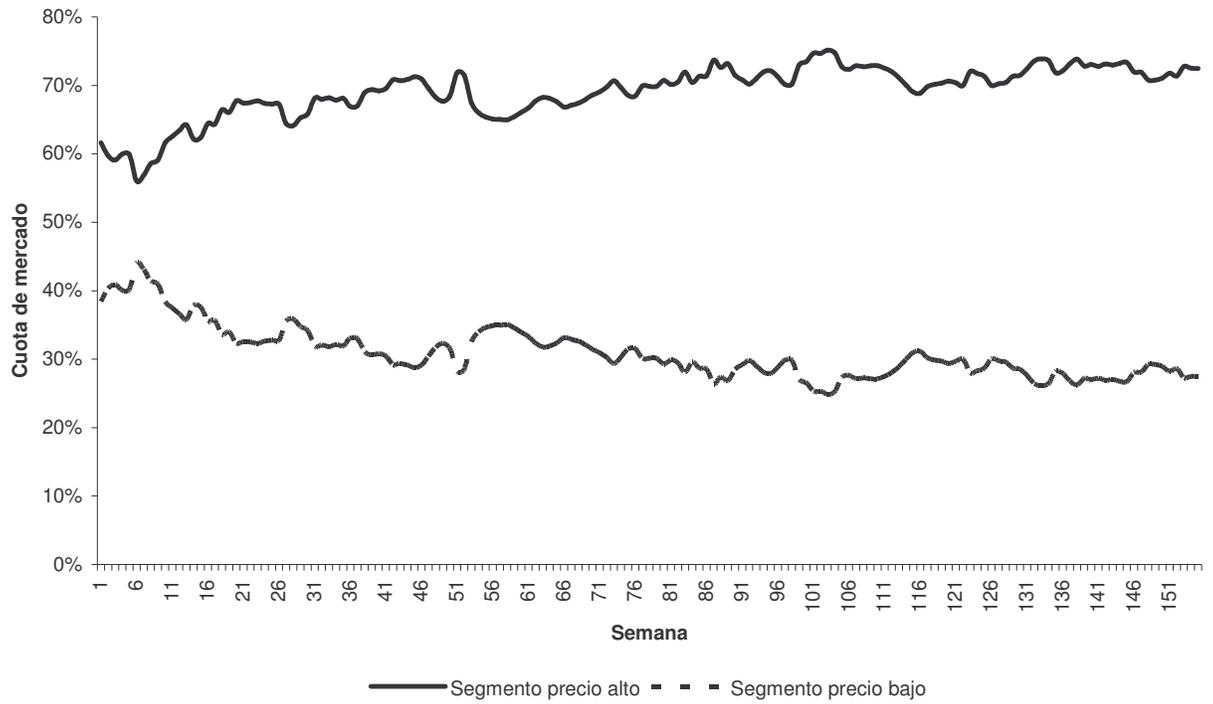


* Elaborado en base a Estudio General de Medios (EGM), encuesta probabilística en hogares de Montevideo desarrollado por la firma IPSOS en el año 2006

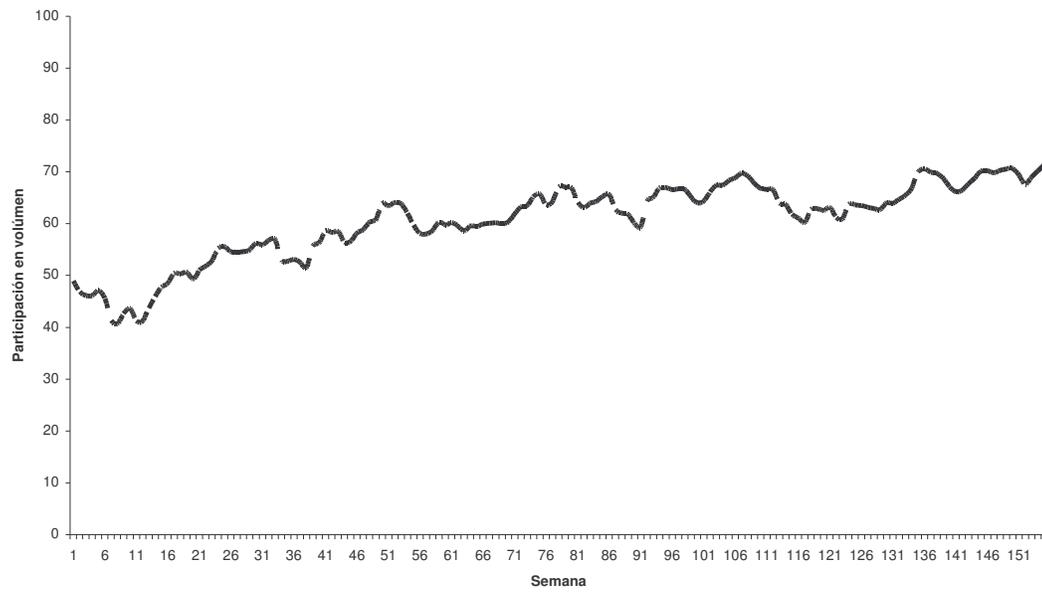


* Elaborado en base a *Estudio General de Medios (EGM)*, encuesta probabilística en hogares de Montevideo desarrollado por la firma IPSOS en el año 2006

6. Evolución de la participación en valor de los segmentos de precio en el mercado de shampoo en el período 2003-2005.



7. Evolución de la participación en volumen de las primeras cuatro empresas del mercado de shampoo en el período 2003-2005.



8. Matrices de correlación de precios promedios

Notación:

PPi = Logaritmo del precio promedio marca i.

PPCi= Logaritmo del precio promedio constante marca i.

Para i=A, B y C

Matriz de correlaciones de precios promedios

	PPA	PPB	PPC
PPA	100%	0%	21%
PPB	0%	100%	20%
PPC	21%	20%	100%

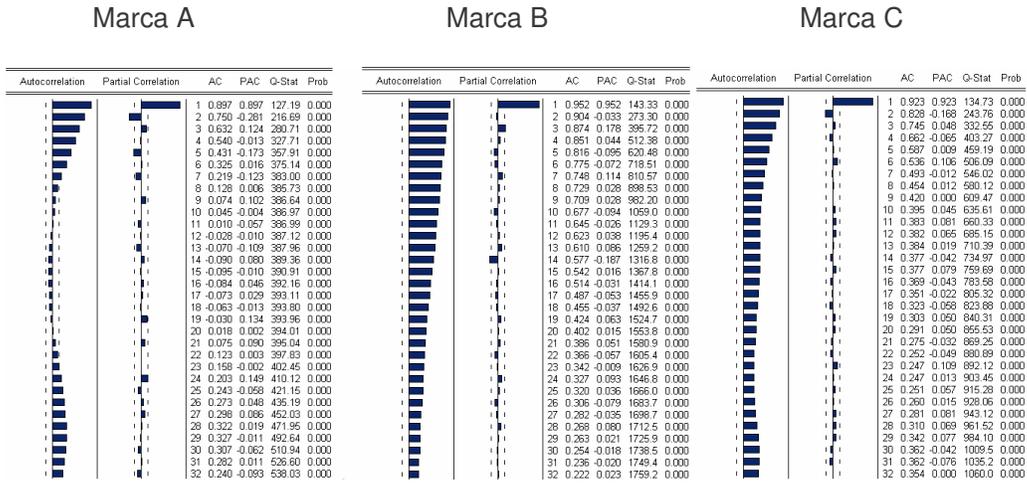
Matriz de correlaciones de precios promedios constantes*

	PPCA	PPCB	PPCC
PPCA	100%	-10%	36%
PPCB	-10%	100%	-45%
PPCC	36%	-45%	100%

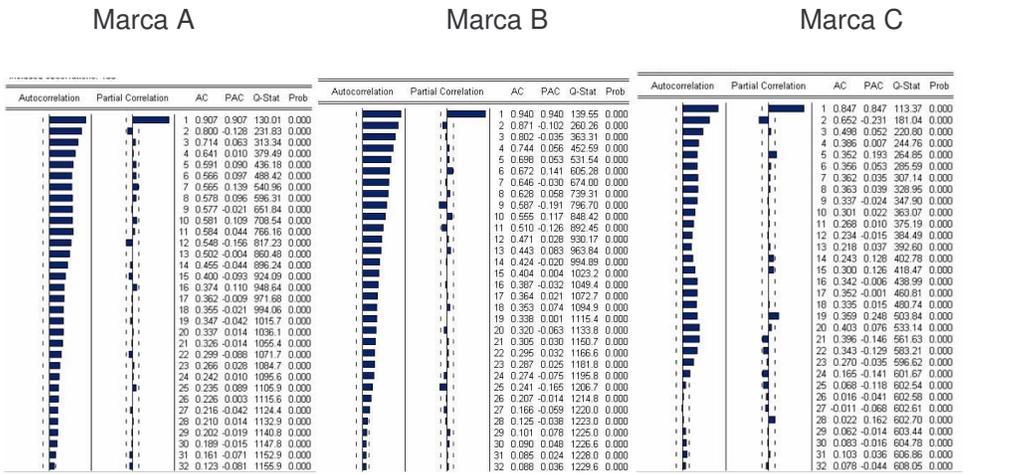
* En función a IPC, Base 100= Diciembre del año 2002.

9. Correlogramas de las variables consideradas en el modelo VAR

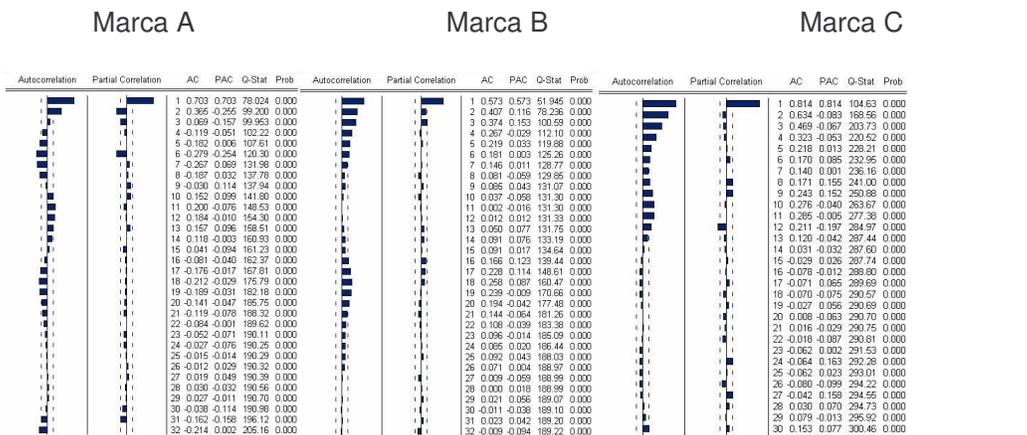
_ Cuotas de mercado



_ Precios relativos



_ Inversiones publicitarias



10. Pruebas de raíz unitaria para las series en diferencias de las variables de cada una de las marcas consideradas.

	ADF*	P**
<i>Precios relativos</i>		
Marca A	-10.56	0
Marca B	-11.36	0
Marca C	-8.71	3
<i>Cuotas de mercado</i>		
Marca A	-9.39	1
Marca B	-11.35	1
Marca C	-9.72	1
<i>Inversión publicitaria</i>		
Marca A	-13.02	1
Marca B	-12.47	0
Marca C	-7.98	8

* Valor Crítico al 5% es -3.44 y al 1% - 4.02

** Número de rezagos según criterio bayesiano de schwartz

11. Orden de los modelos VAR

_ VAR marca A

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-0.756590	NA	0.000211	0.049429	0.109111	0.073674
1	287.1712	560.7016	5.37E-06	-3.620674	-3.381947*	-3.523695*
2	299.0035	22.57475*	5.18E-06*	-3.657941*	-3.240168	-3.488227
3	301.9946	5.588511	5.60E-06	-3.578876	-2.982057	-3.336427

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

_ VAR marca B

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-103.0629	NA	0.000810	1.395565	1.455246	1.419809
1	279.1716	744.3515	5.97E-06*	-3.515416*	-3.276689*	-3.418437*
2	283.5483	8.350138	6.34E-06	-3.454582	-3.036809	-3.284869
3	294.9310	21.26773*	6.15E-06	-3.485934	-2.889116	-3.243486

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

_ VAR marca C

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-225.7801	NA	0.004073	3.010264	3.069946	3.034509
1	81.80698	598.9854	8.01E-05	-0.918513	-0.679786*	-0.821534
2	96.85623	28.71238*	7.40E-05*	-0.998108*	-0.580335	-0.828394*
3	100.4596	6.732679	7.95E-05	-0.927100	-0.330282	-0.684652

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

12. Test de autocorrelación serial Breusch-Godfrey de modelos VAR

VAR A			VAR B			VAR C		
Lags	LM-Stat	Prob	Lags	LM-Stat	Prob	Lags	LM-Stat	Prob
1	4.190775	0.8984	1	8.249250	0.5092	1	6.959229	0.6414
2	7.028065	0.6342				2	5.862534	0.7536
Probs from chi-square with 9 df.			Probs from chi-square with 9 df. ██████████			Probs from chi-square with 9 df.		

13. Test de normalidad multivariada de los residuos

_ VAR marca A

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.063826	2	0.9686
2	476.4186	2	0.0000
3	159.5201	2	0.0000
Joint	636.0026	6	0.0000

_ VAR marca B

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	5.177504	2	0.0751
2	134.4902	2	0.0000
3	11.05326	2	0.0040
Joint	150.7210	6	0.0000

_ VAR marca C

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	23.25439	2	0.0000
2	4.401935	2	0.1107
3	14.71832	2	0.0006
Joint	42.37464	6	0.0000

14. Estimación VAR de los modelos a nivel marca

Notación:

LOGSMi = Logaritmo Cuota de mercado en volumen marca i i=A, B ,C

LOGPILi = Logaritmo Precio Relativo Laspeyres de marca i

LOGTi = Logaritmo de nivel de inversión publicitaria en TRP¹⁸ de marca i

_ VAR marca A

	LOGSMA	LOGPILA	LOGTA
LOGSMA(-1)	1.114714 (0.07987) [13.9558]	-0.067432 (0.05292) [-1.27420]	-3.378299 (2.24719) [-1.50334]
LOGSMA(-2)	-0.260953 (0.07853) [-3.32287]	0.047706 (0.05203) [0.91687]	3.842440 (2.20942) [1.73912]
LOGPILA(-1)	0.014162 (0.12632) [0.11211]	1.051987 (0.08369) [12.5696]	0.067775 (3.55384) [0.01907]
LOGPILA(-2)	0.003058 (0.12589) [0.02429]	-0.168926 (0.08341) [-2.02534]	-3.025607 (3.54166) [-0.85429]
LOGTA(-1)	0.009595 (0.00290) [3.31340]	-0.000784 (0.00192) [-0.40846]	0.470463 (0.08147) [5.77466]
LOGTA(-2)	-0.003727 (0.00295) [-1.26198]	-0.001109 (0.00196) [-0.56686]	0.108871 (0.08308) [1.31046]
C	0.310626 (0.32071) [0.96857]	0.629399 (0.21249) [2.96208]	15.04820 (9.02272) [1.66781]
R-squared	0.837367	0.856592	0.380404
Adj. R-squared	0.830683	0.850698	0.354941
Sum sq. resids	0.344328	0.151152	272.5403
S.E. equation	0.048563	0.032176	1.366277
F-statistic	125.2876	145.3456	14.93954
Log likelihood	249.2923	312.2751	-261.2647
Akaike AIC	-3.167219	-3.990525	3.506729

¹⁸ Ver pie de página número 7 para una explicación detallada sobre la variable TRP.

_ VAR marca B

	LOGSMB	LOGTB	LOGPILB
LOGSMB(-1)	0.920988 (0.03851) [23.9125]	1.684157 (0.83472) [2.01763]	-0.033179 (0.01217) [-2.72705]
LOGTB(-1)	0.003876 (0.00287) [1.35055]	0.719732 (0.06221) [11.5703]	0.001447 (0.00091) [1.59580]
LOGPILB(-1)	-0.134462 (0.12395) [-1.08481]	1.267769 (2.68632) [0.47193]	0.873514 (0.03916) [22.3090]
C	0.846233 (0.72019) [1.17502]	-8.474682 (15.6064) [-0.54296]	0.738371 (0.22750) [3.24553]
R-squared	0.935961	0.683592	0.902078
Adj. R-squared	0.934680	0.677264	0.900120
Sum sq. resids	0.772368	362.7837	0.077074
S.E. equation	0.071757	1.555171	0.022668
F-statistic	730.7752	108.0240	460.6125
Log likelihood	189.2175	-284.4943	366.6787
Akaike AIC	-2.405422	3.746679	-4.710113
Schwarz SC	-2.326540	3.825561	-4.631231
Mean dependent	1.432972	3.148933	5.502720
S.D. dependent	0.280766	2.737503	0.071725
Determinant Residual Covariance	5.36E-06		
Log Likelihood (d.f. adjusted)	278.9803		
Akaike Information Criteria	-3.467277		
Schwarz Criteria	-3.230632		

_ VAR marca C

	LOGSMC	LOGPILC	LOGTC
LOGSMC(-1)	0.994716 (0.08085) [12.3037]	-0.040437 (0.02987) [-1.35371]	-0.199380 (1.29659) [-0.15377]
LOGSMC(-2)	-0.128633 (0.07891) [-1.63004]	0.073166 (0.02916) [2.50942]	0.204301 (1.26559) [0.16143]
LOGPILC(-1)	0.378115 (0.21224) [1.78154]	0.979489 (0.07842) [12.4907]	5.990689 (3.40382) [1.75999]
LOGPILC(-2)	-0.074420 (0.21073) [-0.35315]	-0.208804 (0.07786) [-2.68176]	-3.479600 (3.37966) [-1.02957]
LOGTC(-1)	0.002426 (0.00502) [0.48336]	-0.002494 (0.00185) [-1.34486]	0.871649 (0.08050) [10.8273]
LOGTC(-2)	0.008644 (0.00511) [1.69153]	-0.000472 (0.00189) [-0.24991]	-0.230458 (0.08196) [-2.81200]
C	-1.512755 (0.66171) [-2.28613]	1.209739 (0.24448) [4.94811]	-12.21028 (10.6122) [-1.15059]
R-squared	0.894138	0.765957	0.541865
Adj. R-squared	0.889787	0.756339	0.523038
Sum sq. resids	1.799295	0.245625	462.7872
S.E. equation	0.111013	0.041017	1.780386
F-statistic	205.5250	79.63606	28.78056
Log likelihood	122.7952	275.1330	-301.7700
Akaike AIC	-1.513663	-3.505007	4.036210
Schwarz SC	-1.375015	-3.366359	4.174857

15. Normalidad del modelo VEC no restringido marca B.

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	5.177504	2	0.0751
2	134.4902	2	0.0000
3	11.05326	2	0.0040
Joint	150.7210	6	0.0000

16. Test de autocorrelación serial Breusch-Godfrey de modelo VEC sin restringir marca B.

Lags	LM-Stat	Prob
1	11.54939	0.2399
2	16.34783	0.0600

Probs from chi-square with 9 df.

17. Test de normalidad de modelo VEC restringido marca B.

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.038120	2	0.9811
2	377.1674	2	0.0000
3	192.3965	2	0.0000
Joint	569.6020	6	0.0000

18. Test de autocorrelación serial Breusch-Godfrey de modelos VEC restringido marca B.

Lags	LM-Stat	Prob
1	8.058295	0.5283
2	12.89203	0.1676

Probs from chi-square with 9 df.

19. Descomposición de Varianza de los modelos VAR

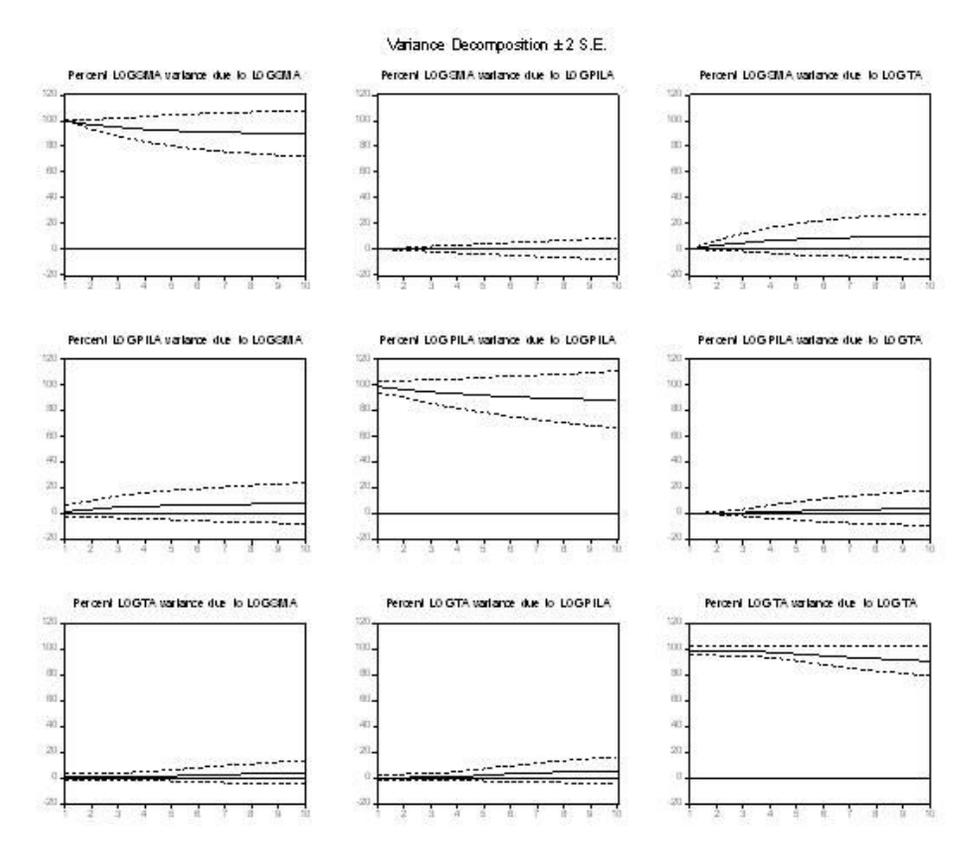
Notación:

LOGSMi = Logaritmo Cuota de mercado en volumen marca i i=A, B, C

LOGPILi = Logaritmo Precio Relativo Laspeyres de marca i

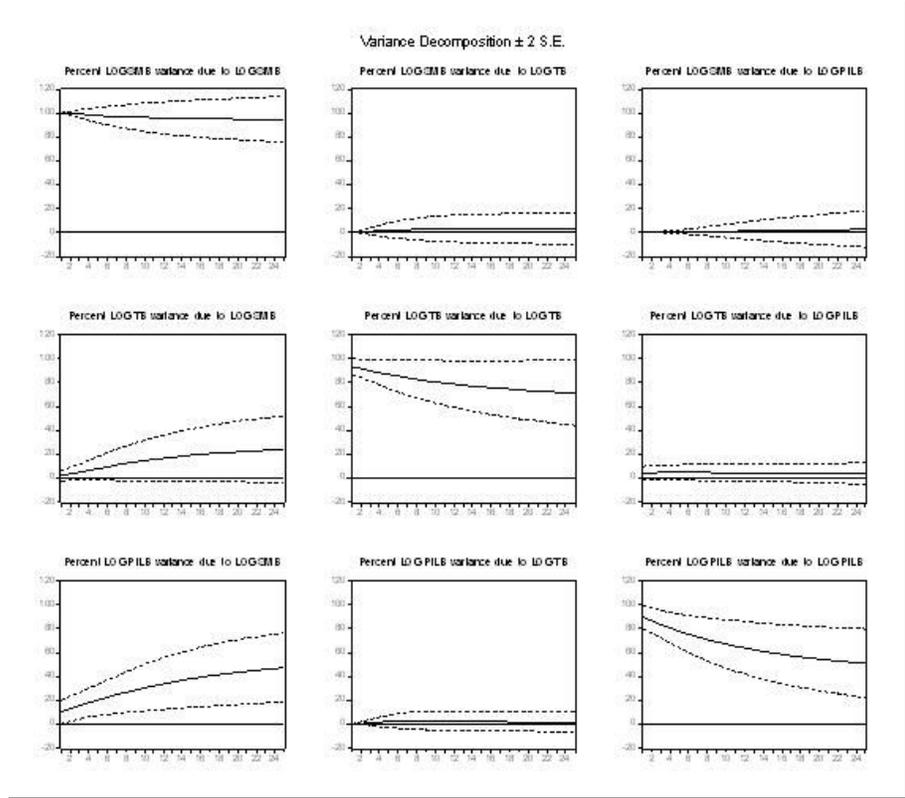
LOGTi = Logaritmo de nivel de inversión publicitaria en TRP¹⁹ de marca i

Modelo VAR marca A

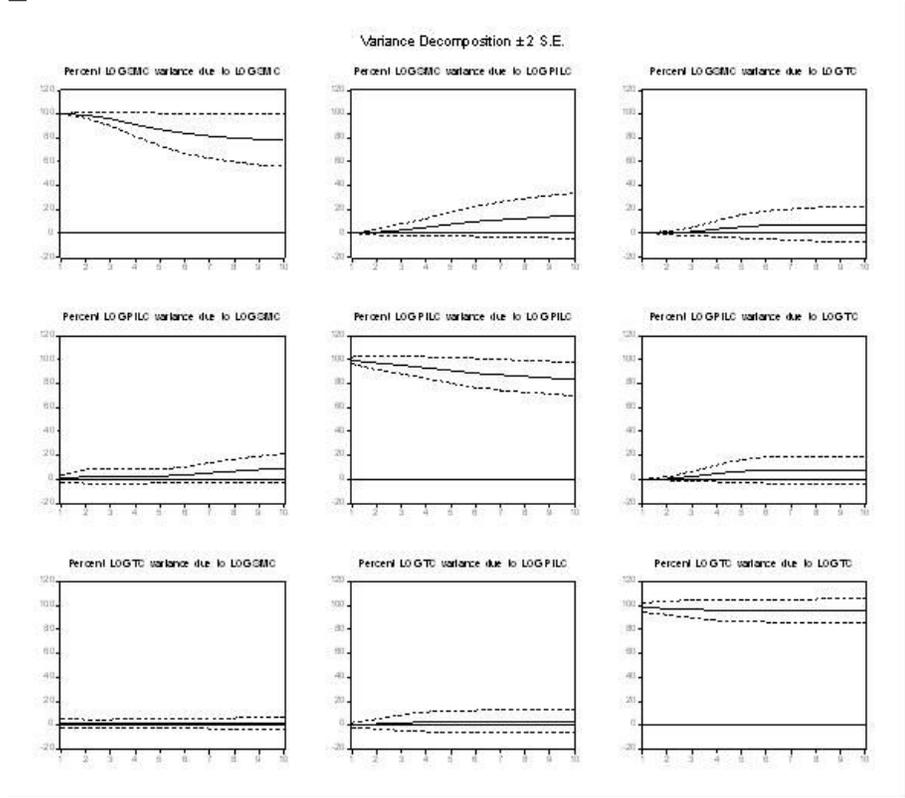


¹⁹ Ver pie de página número 7 para una explicación detallada sobre la variable TRP.

Modelo VAR marca B



Modelo VAR marca C



20. Comparación de pronóstico de modelos VAR, VEC sin restringir y VEC restringido bajo criterio MAPE²⁰.

Semana	Marca A Datos observados			Marca A Datos pronosticados			Marca A MAPE VAR		
	CM	PR	PU	CM	PR	PU	CM	PR	PU
28/11/2005	2.7	4.8	5.7	2.8	4.8	4.0	1%	1%	41%
05/12/2005	2.8	4.8	5.6	2.8	4.8	4.6	2%	1%	22%
12/12/2005	2.9	4.8	6.3	2.8	4.8	4.8	4%	0%	31%
19/12/2005	2.9	4.7	6.5	2.8	4.8	4.9	3%	2%	32%
<i>Promedio</i>	<i>2.8</i>	<i>4.8</i>	<i>6.0</i>	<i>2.8</i>	<i>4.8</i>	<i>4.6</i>	<i>3%</i>	<i>1%</i>	<i>31%</i>

Semana	Marca B Datos observados			Marca B Datos pronosticados			Marca B MAPE VAR		
	CM	PR	PU	CM	PR	PU	CM	PR	PU
28/11/2005	1.9	5.4	5.4	1.8	5.4	5.5	1%	0%	3%
05/12/2005	1.8	5.4	5.2	1.8	5.4	5.5	3%	0%	5%
12/12/2005	1.8	5.4	5.1	1.8	5.4	5.4	3%	1%	7%
19/12/2005	1.9	5.4	5.1	1.8	5.4	5.4	2%	1%	6%
<i>Promedio</i>	<i>1.8</i>	<i>5.4</i>	<i>5.2</i>	<i>1.8</i>	<i>5.4</i>	<i>5.4</i>	<i>3%</i>	<i>0%</i>	<i>5%</i>

Semana	Marca B Datos observados			Marca B Datos pronosticados			Marca B MAPE VEC		
	CM	PR	PU	CM	PR	PU	CM	PR	PU
28/11/2005	1.9	5.4	5.4	1.8	5.4	5.6	1%	0%	5%
05/12/2005	1.8	5.4	5.2	1.8	5.4	5.7	4%	0%	9%
12/12/2005	1.8	5.4	5.1	1.8	5.4	5.7	5%	1%	12%
19/12/2005	1.9	5.4	5.1	1.8	5.4	5.8	1%	1%	12%
<i>Promedio</i>	<i>1.8</i>	<i>5.4</i>	<i>5.2</i>	<i>1.8</i>	<i>5.4</i>	<i>5.7</i>	<i>3%</i>	<i>0%</i>	<i>10%</i>

Semana	Marca B Datos observados			Marca B Datos pronosticados			Marca B MAPE VEC R		
	CM	PR	PU	CM	PR	PU	CM	PR	PU
28/11/2005	1.9	5.4	5.4	1.9	5.4	5.4	0%	0%	0%
05/12/2005	1.8	5.4	5.2	1.9	5.4	5.4	5%	0%	4%
12/12/2005	1.8	5.4	5.1	1.9	5.4	5.5	5%	1%	9%
19/12/2005	1.9	5.4	5.1	1.9	5.4	5.6	0%	1%	10%
<i>Promedio</i>	<i>1.8</i>	<i>5.4</i>	<i>5.2</i>	<i>1.9</i>	<i>5.4</i>	<i>5.5</i>	<i>3%</i>	<i>0%</i>	<i>6%</i>

Semana	Marca C Datos observados			Marca C Datos pronosticados			Marca C MAPE VAR		
	CM	PR	PU	CM	PR	PU	CM	PR	PU
28/11/2005	1.6	5.4	6.7	1.4	5.4	5.5	9%	0%	21%
05/12/2005	1.7	5.4	6.6	1.4	5.4	4.5	19%	1%	48%
12/12/2005	1.7	5.4	6.0	1.4	5.4	3.9	18%	1%	52%
19/12/2005	1.6	5.4	5.5	1.4	5.4	3.8	17%	0%	45%
<i>Promedio</i>	<i>1.6</i>	<i>5.4</i>	<i>6.2</i>	<i>1.4</i>	<i>5.4</i>	<i>4.4</i>	<i>16%</i>	<i>1%</i>	<i>42%</i>

²⁰ Error medio de pronóstico, expresado como porcentaje de las diferencias absolutas entre el valor observado y el valor pronosticado.

21. Gráficos de valores pronosticados y observados de los diferentes modelos.²¹

Notación: $i=A, B, C$

CM $_i$ =Cuota de mercado marca i

PCM $_i$ =Predicción cuota de mercado marca i

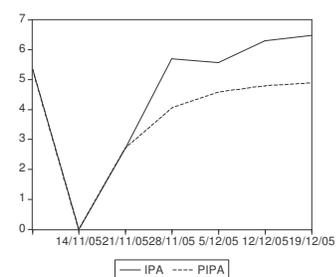
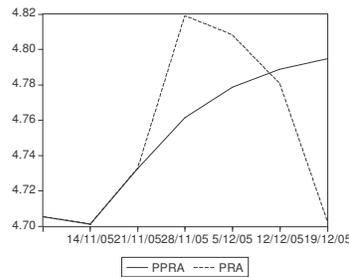
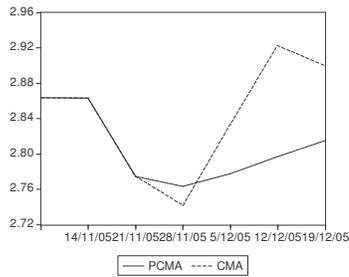
PR $_i$ =Precio relativo marca i

PPR $_i$ = Predicción precio relativo marca i

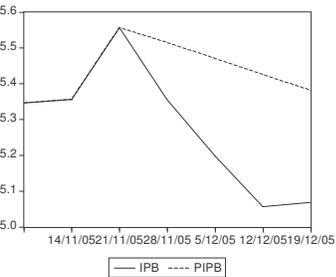
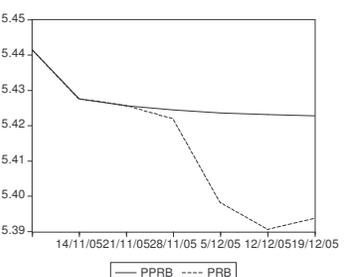
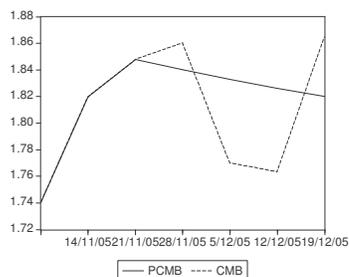
IP $_i$ =Inversión publicitaria marca i

PIP $_i$ = Predicción inversión publicitaria marca i

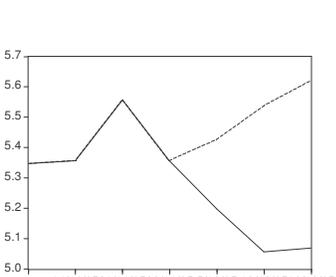
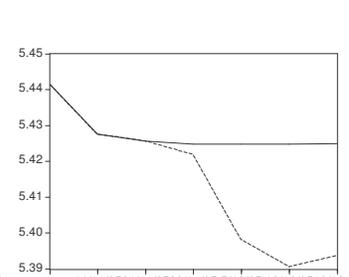
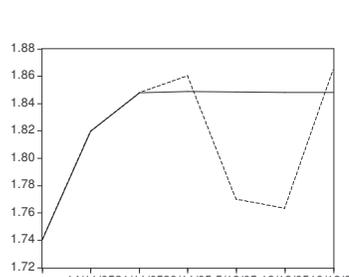
Modelo VAR marca A



Modelo VAR marca B

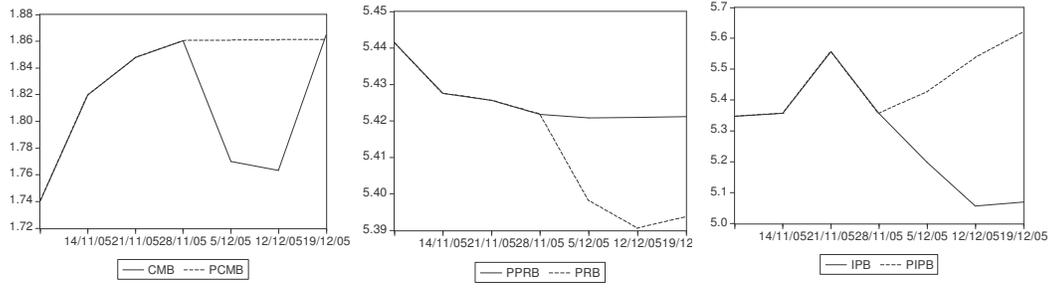


Modelo VEC marca B



21 Predicción para últimas cuatro observaciones (28/11/05 al 19/12/05)

_ Modelo VEC R marca B



_ Modelo VAR marca C

