



**COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR,
COMPETENCIA EN LOS MERCADOS Y
ESTRATEGIA COMERCIAL DE LAS EMPRESAS.
APLICACIONES EMPÍRICAS.**

Tesis Doctoral

presentada por

D. José Javier Cebollada Calvo

Dirigida por

D. Vicente Salas Fumás

Catedrático de Universidad

Universitat Autònoma de Barcelona

Codirector

D. José María Labeaga Azcona

Profesor Titular de Universidad

Universitat Pompeu Fabra y U.N.E.D.

Barcelona, 1996

Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales

Universitat Pompeu Fabra

CAPÍTULO 4.

ANÁLISIS Y CONTRASTE DE ESTRUCTURAS COMPETITIVAS CON MODELOS DE ELECCIÓN DISCRETA. APLICACIÓN A LA COMPETENCIA ENTRE GRUPOS DE MARCAS.

1. Introducción

La estructura competitiva de un mercado es algo complejo que a veces no es fácil de determinar mediante la simple observación, debido a las variadas relaciones que se establecen entre las marcas que lo forman. Por ejemplo, en el mercado de las bebidas refrescantes, podemos pensar en la existencia de dos submercados: el de las bebidas con gas y el de las de sin gas o, en cambio, considerar que los submercados son el de las bebidas con sabor a cola y el de bebidas de otros sabores. Comprender esa estructura es muy importante para las empresas. El conocimiento de quiénes son los principales rivales, cuales son los nichos o segmentos del mercado y cual es su intensidad competitiva, son informaciones que ayudan a las empresas a identificar nuevas oportunidades y a tomar decisiones acertadas, tanto estratégicas como tácticas, de producto, precios, publicidad y promoción. Así por ejemplo, para posicionar nuevos productos es interesante conocer cuales son los segmentos del mercado donde la competencia es menor, y para evaluar cual ha sido el éxito de una empresa en diferenciar

su marca de otras, es de gran ayuda saber cual es la elasticidad de su demanda frente a cambios en los precios de las demás.

Entendemos por estructura el conjunto de relaciones competitivas que se establecen entre las empresas o marcas que compiten en un mercado. Esto significa que, incluso para conocer el efecto sobre la propia demanda de una acción llevada a cabo por una empresa es necesario tener en cuenta a los competidores. Así por ejemplo, la valoración del resultado de una campaña promocional, como que las ventas de un producto hayan aumentado un 10% como consecuencia del reparto a domicilio de vales de descuento, no será la misma si las marcas competidoras no han reaccionado que si alguna de ellas lo ha hecho regalando una unidad de producto por la compra de dos.

Los procedimientos que generalmente se usan para determinar la estructura del mercado son, o bien poco rigurosos (por ejemplo, la interpretación de mapas de posicionamiento de productos tiene cierto grado de subjetividad), o bien demasiado formales y difíciles de ser usados en la práctica y desde el punto de vista de la gestión de empresas. Los métodos basados en los modelos de utilidad aleatoria a través del logit multinomial imponen restricciones en la especificación, consecuencia de las cuales resulta imposible detectar efectos diferenciados de las acciones llevadas a cabo por las empresas, así como

identificar asimetrías en las relaciones competitivas entre las mismas.

Por efectos diferenciados se entiende el hecho, que evidentemente ocurre en los mercados, de que las empresas y las marcas difieren entre sí en el efecto del precio en la demanda, o en la rentabilidad que son capaces de obtener de una peseta gastada en publicidad o promociones. Por asimetrías competitivas se entiende que algunas empresas o marcas son más influyentes en el mercado que otras o que resisten mejor las acciones competitivas llevadas a cabo por las rivales.

Aunque ha habido algunos trabajos previos que eliminan las restricciones de homogeneidad que tradicionalmente se imponen en los modelos logit multinomial, se trata de modelos que utilizan datos agregados, como por ejemplo Cooper (1988) o Allembly (1989). A nivel desagregado, que tengamos conocimiento, solo Krishnamurthi et al. (1995) han especificado modelos que recogen efectos diferenciados y asimetrías competitivas, pero no han llegado a analizar y contrastar de manera sistemática las diferentes estructuras competitivas que de ellos podían derivarse.

El propósito de este artículo es presentar un método formal y a la vez de fácil aplicación, para definir y contrastar estructuras de mercado. Estas estructuras son definidas mediante la inclusión en la función de utilidad

(indirecta) de los consumidores de, por un lado, efectos diferenciados para cada una de las marcas que lo forman y, por otro, efectos cruzados entre todas ellas. Estos modelos, o especificaciones, pueden contrastarse empíricamente, y seleccionar el mejor de entre ellos comparándolos estadísticamente en términos de ajuste a los datos y de eficiencia en número de parámetros. Si puede determinarse una relación entre la especificación de esta función de utilidad y estructura competitiva del mercado, podemos llegar a conocer esta última de esta manera.

El método es aplicado al análisis de la estructura competitiva entre grupos o tipos de marcas que comparten características comunes entre sí y diferenciadas de las de otros grupos. En este sentido, se analiza la competencia entre las marcas nacionales, las de distribuidor⁶⁴ y las segundas marcas en un mercado de productos de consumo empaquetados de compra frecuente. La aplicación empírica aporta, por tanto, un poco más de luz en un tema de actualidad, el crecimiento de las marcas de distribuidor y la erosión del poder de las marcas nacionales.

Este trabajo está organizado como sigue. En la Sección §2 se revisa la literatura relacionada con este tema y se relatan las características que diferencian a este trabajo de los anteriores, en la §3 se analizan las limitaciones de la especificación tradicional de los

⁶⁴También llamadas "marcas privadas".

modelos logit multinomial para analizar la competencia entre los productos o marcas, las soluciones para corregirlas y como se pueden aplicar; En la §4 se lleva a cabo una aplicación empírica sobre la competencia entre grupos de marcas en un mercado de productos empaquetados de consumo frecuente, el de detergentes domésticos, y en §5 se mencionan conclusiones y comentarios finales acerca del trabajo.

2. Revisión de la literatura.

La definición de mercado y el análisis de la estructura competitiva y del nivel de competencia, han sido siempre temas de interés central en las disciplinas de Economía, Gestión de Empresas y Marketing. Aunque como señala Lafuente (1988)⁶⁵, la Economía, y más concretamente la Organización Industrial, ha evitado a menudo el problema de la definición de los límites de los mercado, no lo ha hecho con la estructura y el grado de competencia. Tirole (1990) manifiesta que desde los comienzos de los estudios empíricos de la estructura de los mercados a través del paradigma "estructura-conducta-resultados" hasta los más recientes trabajos teóricos, la Organización Industrial ha contribuido a la comprensión de la estructura y funcionamiento de los mercados.

⁶⁵En la revisión del tratamiento que la Economía a dado a este tema, seguimos a este autor.

En cuanto a la definición de mercado, aunque pocas, ha habido ciertas aportaciones que merece la pena reseñar. El concepto alrededor del cual gira la delimitación del mercado relevante es el de sustituibilidad. La manera más intuitiva de poner límites al mercado es la de encontrar un grupo de productos suficientemente homogéneos en términos de tecnología, lugar y tiempo con una elasticidad-precio cruzada alta, como señalaron en su momento Marshall (1934) y Robinson (1934). El uso de estas elasticidades tiene problemas, empezando por la dificultad de su cálculo a nivel empírico y por su carácter bilateral difícil de trasladar a veces a más de dos marcas por problemas de transitividad. Otra forma de encontrar los límites del mercado es a través de la interdependencia estadística de los precios de una serie de productos, como señalan Stigler y Sherwin (1985). También ha habido aproximaciones que, desde un punto de vista geográfico, consideran que un mercado es un lugar en el que el comercio con el exterior era pequeño, como mencionan Hogarty y Elzinga (1973). Otras maneras de delimitar el mercado se han basado en la determinación de las empresas que están interesadas en coludir, en la identificación de productos potencialmente sustitutos o en la influencia de las relaciones verticales en la configuración del mercado.

Desde el punto de vista de la Gestión de Empresas, y más concretamente desde la Dirección Estratégica, merece la pena señalar el paradigma del núcleo competitivo, derivado

de la Organización Industrial, de Porter (1982). Según este planteamiento, en todo mercado coexisten cinco fuerzas estructurales que configuran la intensidad de la competencia en el mismo y la estrategia de la empresa consiste en encontrar una posición cómoda en el mercado.

2.1 La literatura en el área de Marketing

En el Marketing, el interés se centra no solo en la definición de mercado sino en su estructura y en las implicaciones para la gestión de las empresas y las marcas. Ha habido dos líneas de investigación que se han preocupado de éste tema: en primer lugar, la teoría del proceso de la información y la psicología matemática, ambas interesadas en describir la secuencia de decisiones de los individuos y en segundo lugar, los modelos de análisis de la naturaleza de la competencia, dentro de los cuales podemos distinguir, a su vez, entre modelos agregados y desagregados. De la primera podemos citar a Bettman (1979) y de la segunda a Tversky (1972) y su modelo de "eliminación por características". Aunque esta línea de investigación ayuda a entender el comportamiento de los individuos, presenta problemas cuando se desea pasar a un nivel de mercado. Dado que el interés de este trabajo se centra precisamente en el mercado, vamos a comentar los modelos de la segunda línea de investigación.

Los modelos agregados

Los modelos agregados comienzan con el análisis de las transferencias de consumidores entre marcas. Urban, Johnson y Hauser (1984) diferencian entre mercados no estructurados y estructurados y caracterizan a los segundos por medio de probabilidades de transición de individuos entre marcas: un mercado está estructurado en una serie de submercados si, cuando un producto es extraído de un submercado, sus anteriores consumidores tienden a comprar el resto de los productos de éste con mayor probabilidad de lo que predicen sus cuotas de mercado. Por el contrario un mercado está sin estructurar cuando en las mismas circunstancias los demás productos aumentan las ventas en proporción a sus cuotas de mercado. Para determinar si un mercado está estructurado o no, comparan la matriz de transición construida a partir de los datos del mercado con una teórica correspondiente a uno no estructurado. Después del trabajo de Urban et al., aparecieron varios artículos basados en él, como los de Kalwani y Morrison (1977), Novak y Stangor (1987) y Grover y Srinivasan (1987).

En una corriente distinta de la anterior, y siempre desde el punto de vista agregado, Allembly (1989) emplea modelos de utilidad aleatoria (más concretamente el logit multinomial) para el análisis de la estructura competitiva. Clasifica los estudios empíricos sobre la estructura de la competencia en los mercados en tres tipos: (1) basados en

las transferencias de consumidores entre marcas, (2) id, en la frecuencia de compra y (3) id, en las elecciones del consumidor. Los criterios que usa para la clasificación son si los estudios están basados fundamentados teóricamente, si pueden modelar un entorno dinámico con cambios en precios, si requieren datos fácilmente accesibles, si se pueden emplear de una manera exploratoria para generar hipótesis, si se pueden utilizar para contrastar esas hipótesis y si permiten el solapamiento de grupos de marcas. Critica los modelos de transferencia de consumidores entre marcas y los de frecuencia de compra porque no permiten incorporar precios. A los modelos de elección les reprocha que no son capaces de identificar correctamente las estructuras existentes debido a su propia especificación y a que no aplican tests estadísticos de manera rigurosa. Allembly propone un método derivado de la teoría microeconómica y basado en la teoría de la elección discreta y en los modelos de utilidad aleatoria que pretende superar estas críticas. Su método permite identificar, estimar y contrastar diferentes estructuras de mercado a través de la comparación estadística de modelos logit multinomial anidados con diferentes estructuras de decisión jerárquicas. En concreto señala que el modelo logit multinomial tradicional es incapaz de detectar relaciones entre alternativas heterogéneas debido a que asume que el vector de errores de las funciones de utilidad está formado por componentes independientes y como

consecuencia sufre la propiedad de independencia de alternativas irrelevantes (IIA). Cuando las alternativas de elección no forman un conjunto homogéneo, pueden especificarse correlaciones entre los errores o parte aleatoria de la función de utilidad, de manera que cuando un grupo de marcas comparten un atributo común su término de error está correlacionado. Este planteamiento le conduce a un logit multinomial anidado que aplica al mercado de papel higiénico e identifica segmentos en función del formato (número de rollos por paquete) y del precio.

Una corriente de estudios que ha puesto énfasis en el análisis de las interacciones competitivas es la de los llamados "modelos de cuota de mercado". Según éstos, la cuota de mercado de una empresa o marca depende de su capacidad de atracción hacia los consumidores en relación a las demás, atracción que depende de su actividad de marketing. En esencia estos modelos dicen que "nuestra cuota de mercado = la nuestra / (la nuestra + la de las demás)". Esto significa que lo que hacen las demás empresas influye en la nuestra y que es necesario tener en cuenta los efectos cruzados que tienen lugar entre marcas. Se han propuesto diversas formas para las funciones de atracción: lineal (la cuota de mercado es función lineal de las variables explicativas), multiplicativa (id, producto), exponencial (el logaritmo de la cuota de mercado es función lineal de las variables explicativas) y las más usadas, multiplicativa de efectos competitivos interactivos (la

atracción, y no la cuota, es función del producto de las variables explicativas) y por último la del logit multinomial. Cooper y Nakanishi (1988) llevan a cabo un estudio de los modelos de cuota de mercado y concluyen que dependiendo de las situaciones y de las variables explicativas unas formas funcionales serán mejores que otras.

Otros estudios, también clasificables como de cuota de mercado, han investigado la estructura competitiva a través de matrices de elasticidades-precio cruzadas, incidiendo en la existencia de pautas de competencia asimétricas entre las empresas o marcas. Por ejemplo, Bolton (1989) investigó los patrones existentes en este tipo de matrices; Blattberg y Wisniewsky (1989) encontraron que existe asimetría entre las marcas de precio alto y las de precio bajo, que en su estudio eran las marcas nacionales y las de distribuidor, respectivamente; Cooper et al (1988) hallaron que, en general, existe asimetría entre cualesquiera dos marcas: dadas dos marcas A y B, el efecto que las acciones de A tienen sobre B es distinto que el de B sobre A; Abeelee et al. (1990) propusieron un modelo asimétrico de cuota de mercado que permite la existencia de varios criterios de estructuración del mercado.

Los modelos desagregados.

Trabajar con datos agregados tiene ciertas desventajas frente a trabajar con datos de elecciones individuales. Una de esas desventajas es la existencia de un sesgo derivado de la agregación⁶⁶, que proviene, por un lado, de la existencia de heterogeneidad observable y por otro, de la dificultad de controlar la no observable derivada de los gustos de los individuos. La existencia de ambas heterogeneidades conduce a que exista dificultad en encontrar un consumidor medio representativo. Otras desventajas son que no permiten distinguir entre decisiones de elección de marca y de cantidad (cuántas unidades comprar de la marca elegida) y que no permiten incorporar variables individuo-específicas, como por ejemplo la preferencia de cada consumidor por la marca.

A nivel desagregado se ha trabajado mucho en la estimación de modelos logit multinomial, pero pocas veces con interés en describir estructuras competitivas. Además, como señalan Krishnamurthi et al. (1995), la especificación estandar de la función de utilidad en estos modelos sufre

⁶⁶Train (1990) señala que en los modelos de elección discreta como el logit multinomial se produce un sesgo cuando se sustituyen valores desagregados por otros agregados. Así por ejemplo, si la probabilidad de comprar o alquilar una casa depende de los ingresos y tomamos dos familias con diferentes ingresos y estimamos su probabilidad de compra, la probabilidad de una tercera familia con un ingreso media de los de las dos familias anteriores no será la media de las probabilidades de éstas.

algunas limitaciones que los hacen inadecuados para este propósito, como veremos más adelante. Entre los trabajos con datos desagregados destacaremos los de Kannan y Wright (1991) y Krishnamurthi et al. (1995).

Kannan y Wright (1991) mezclan la línea de la psicología matemática de Tversky con la de los modelos de utilidad aleatoria incorporando variables explicativas. En su estudio, son los consumidores los considerados heterogéneos en su secuencia de decisiones jerárquicas, lo que les conduce a un logit multinomial anidado. Encuentran que la principal fuente de heterogeneidad entre los consumidores proviene del grado de lealtad entre éstos.

En una aproximación similar a la de Cooper (1988) pero a nivel desagregado, Krishnamurthi et al. (1995) incorporan efectos cruzados de precios en las funciones de utilidad de las alternativas de elección, con la intención de cubrir las asimetrías competitivas del mercado⁶⁷. Comparan empíricamente el resultado de diferentes

⁶⁷Debemos notar que esta es una manera diferente de introducir asimetrías entre las alternativas a la que propone Alemby (1989): mientras que los primeros incorporan correlaciones en la parte determinista de la utilidad mediante la inclusión de variables de otras empresas o marcas (lo que equivale a un logit multinomial anidado), el segundo introduce efectos cruzados entre marcas en la parte aleatoria de la función de utilidad. La ventaja de incorporar efectos cruzados es que permite conocer analizar más detalladamente la competencia entre marcas y su intensidad mediante la estimación de los coeficientes que acompañan a estos efectos.

especificaciones de la función de utilidad en modelos logit y concluyen que en general, los de efectos cruzados son superiores. Señalan que a veces, modelos restringidos derivados de la imposición de restricciones en otros generales de efectos cruzados, presentan un mejor balance entre capacidad explicativa y eficiencia, entendida ésta como el número de parámetros estimados. Estos autores imponen las restricciones a partir de la observación a posteriori de la estimación de un modelo general pero no contrastan la posibilidad de que existan otras.

En resumen, tanto los de Cooper y de Allembly como el de Krishnamurthi et al. presentan limitaciones⁶⁸. Los dos primeros, porque además de ser agregados, el de Cooper no presenta un método formal y explícito para comparar diversas estructuras de mercado, y el de Allembly porque no introduce efectos cruzados en la parte determinista de la utilidad, sino correlaciones en la aleatoria. El tercero, a pesar de la ventaja de ser un modelo desagregado, tampoco presenta un método formal para contrastar cuál es la estructura de mercado que mejor se ajusta a la realidad observada por medio de los datos.

Nuestro planteamiento, es una mezcla de estas tres aproximaciones. Presentamos una metodología para estimar y contrastar estadísticamente estructuras de mercado con

⁶⁸Comentaremos estos tres trabajos por ser representativos de los modelos agregados y desagregados.

datos desagregados a nivel de observaciones individuales. Con datos de compras de detergentes en polvo para lavadora automática, estimaremos y contrastaremos especificaciones de la función de utilidad en un modelo logit multinomial que representan diferentes estructuras competitivas.

En concreto, como ya hemos mencionado, pretendemos analizar el papel de las marcas de distribuidor y de las segundas marcas en relación con las marcas nacionales. Intentaremos contrastar afirmaciones como la efectuada por Hoch (1996) al analizar la amenaza que representan las marcas de distribuidor para las nacionales: "las marcas de distribuidor no son unas marcas como las demás, ni tan siquiera como las segundas marcas, ya que el detallista que las vende es a la vez cliente de las marcas nacionales". Queremos también estudiar el efecto de la introducción de una innovación de producto, (los paquetes concentrados) tiene sobre la competencia y como el mercado evoluciona a lo largo del tiempo.

3. La especificación de la utilidad de los consumidores en los modelos logit multinomial y su relación con la estructura competitiva del mercado.

3.1. Las limitaciones de la especificación tradicional y su corrección.

La especificación estándar del modelo logit multinomial expresa la probabilidad de que una cierta alternativa i (un

marca en este caso) sea elegida por un individuo entre un conjunto de elección formado por las marcas $j=1, \dots, n$ como

$$Prob(i) = \exp(V_j) / \sum_{j=1}^n \exp(V_j)$$

donde V_j es la parte determinista de la utilidad que proporciona comprar la marca j . Esta utilidad puede depender de características del individuo y/o de la marca. Si suponemos que el atributo de la marca que entra en la función de utilidad (indirecta) es el precio, en general se estima un coeficiente de esta variable común a todas las marcas. O sea, si P_j es el precio de la marca j , $V_j = \beta_j 0 + \beta P_j$. La elasticidad de la probabilidad respecto a variaciones en el propio precio es

$$e_{Prob(j), P_j} = \beta P_j [1 - Prob(j)]$$

y respecto a variaciones del precio de otra marca m ,

$$e_{Prob(j), P_m} = -\beta P_m Prob(m).$$

En los mercados reales se observa que la demanda de las distintas marcas es sensible por igual al precio, y por

tanto, parece lógico pensar que el coeficiente β pueda ser distinto para cada marca. Es cierto que el hecho de que dos marcas tengan el mismo coeficiente de precio no implica que tengan la misma elasticidad directa, ya que ésta depende además negativamente de la cuota de mercado y positivamente del precio. Pero aún así, por el hecho de que dos marcas tengan cuotas de mercado parecidas y se vendan a precios similares no necesariamente han de tener la misma elasticidad. Por ejemplo, es aceptado que las marcas que realizan mayores inversiones publicitarias pueden, en general, aumentar su precio por encima de las marcas desconocidas sin por ello sufrir una fuerte disminución en sus ventas. Lo mismo ocurre con las marcas que tienen un alto índice de lealtad entre los consumidores frente a las que lo tienen bajo.

Además, esta especificación no permite analizar asimetrías en la competencia entre marcas, sino que asume que todas las marcas compiten con la misma intensidad. Si nos fijamos en la fórmula de la elasticidad indirecta o cruzada⁶⁹, ésta no depende de la marca que recibe el efecto, j , sino solo de la que lo produce, m . Por tanto, el efecto del precio de la marca m sobre la probabilidad de elegir las demás marcas es el mismo para todas ellas. O sea, $e_{Prob(j), P_m} = e_{Prob(k), P_m}$.

⁶⁹Utilizaremos ambos nombres indistintamente

Esta es una restricción que no se cumple en mercados en los que las marcas son heterogéneas entre sí. Algunas marcas son más vulnerables que otras frente a acciones de los competidores y, por otro lado, hay marcas capaces de influir más en el mercado que otras. Supongamos por ejemplo que IBM reduce el precio de sus ordenadores un 10%. Seguramente quitará más ventas a Compaq que a Strumb, que es la marca de los ordenadores que se venden y ensamblan en una tienda que lleva este nombre⁷⁰ y que tiene un precio un 50% inferior que las otras dos para las mismas prestaciones. En este caso Compaq, a pesar de ser un marca multinacional con unas ventas que multiplican sobradamente las de Strumb se muestra más vulnerable. Por otro lado, la bajada de precio de IBM tendrá, seguramente, un efecto mayor en la mayoría de las marcas fabricantes de ordenadores que un bajada en el mismo porcentaje de Strumb, mostrando así que la primera es una marca con mayor influencia que la segunda. Esto nos indica la complejidad de las relaciones competitivas que existen en los mercados.

Las consecuencias que esta formulación estándar del logit multinomial tiene en la competencia entre marcas pueden resumirse en dos propiedades que representan

⁷⁰En este ejemplo se observa que la vulnerabilidad de una marca depende incluso de quien lleva a cabo la acción. Aunque Compaq es, seguramente, una marca mas fuerte que Strumb, al estar posicionada más cerca de IBM y competir más directamente con ella, sufre más por la bajada de precios.

respectivamente la incapacidad para recoger las dos situaciones mencionadas anteriormente: diferencia en la sensibilidad a las variables comerciales y asimetría en la competencia. Estas propiedades son las llamadas influencia y extracción proporcional.

Influencia proporcional significa que cuando una marca competidora baja, por ejemplo, su precio, nuestra marca pierde cuota proporcionalmente a la cuota de mercado de aquella. Esta propiedad es consecuencia de estimar coeficientes comunes de la variable precio para todas las marcas. Se refleja en que si i , j y k son marcas competidoras⁷¹,

$$(\partial \text{Prob}(i) / \partial P_j) / (\partial \text{Prob}(i) / \partial P_k) = \text{Prob}(j) / \text{Prob}(k) \quad (1)$$

Extracción proporcional significa que cuando una marca, por ejemplo, baja su precio, extrae ventas de las competidoras proporcionalmente a la cuota de mercado de éstas. Esta propiedad es consecuencia del axioma de independencia de las alternativas irrelevantes (IIA) y se refleja, como hemos visto, en elasticidades cruzadas uniformes.

⁷¹Si los precios estuviesen en logaritmos, esta propiedad se reflejaría en $(e_{\text{Prob}(j), P_j}) / (e_{\text{Prob}(i), P_k}) = \text{Prob}(j) / \text{Prob}(k)$.

Estas dos propiedades juntas resultan en otra llamada simetría: si dos marcas i y j varían los precios en el mismo porcentaje, la ganancia de cuota de mercado de i procedente de j es la misma que la de j procedente de i , y por tanto no hay ganancia neta entre i y j .

Una modificación interesante en la especificación de la función de utilidad es estimar un coeficiente del precio distinto para cada marca. Así se resuelve algo que intuitivamente es lógico, evitando la propiedad de influencia proporcional, aunque no la de extracción (o sea, las derivadas cruzadas todavía son uniformes). La especificación es

$$V_j = \beta_j 0 + \beta_j P_j \quad (2)$$

y las elasticidades directa y cruzada son

$$e_{\text{Prob}(j), P_j} = \beta_j P_j [1 - \text{Prob}(j)] \quad (3)$$

y

$$e_{\text{Prob}(j), P_m} = -\beta_j P_m \text{Prob}(m) \quad (4)$$

respectivamente.

Una forma de superar el IIA es incorporar en la función de utilidad (indirecta) atributos de otras marcas. Aunque esto se ha hecho con modelos agregados (por ejemplo Cooper (1988)), no es frecuente en modelos desagregados, como ya hemos mencionado. La especificación de la utilidad en un modelo de este tipo, o de efectos cruzados entre alternativas es

$$V_j = \beta_j 0 + \sum_{m=1}^M \beta_{jm} P_m \quad (5)$$

y las fórmulas de las elasticidades directa y cruzada, respectivamente,

$$e_{Prob(j), P_j} = [\beta_{jj} - \sum_{h \neq j}^M Prob(h) \beta_{hj}] P_j \quad (6)$$

y

$$e_{Prob(j), P_m} = [\beta_{jm} - \sum_{h \neq m, j}^M Prob(h) \beta_{hm}] P_m. \quad (7)$$

Podemos observar que las elasticidades cruzadas ya no son uniformes, sino que están formadas por los coeficientes de los efectos del precio de m sobre todas las demás marcas, ponderados por sus probabilidades de elección, y del coeficiente del efecto de m sobre j , todo ello multiplicado por el precio de m . El signo de la elasticidad es difícil de determinar a priori, ya que depende de la magnitud de los elementos que componen la fórmula. El efecto "directo" de m sobre j es transmitido a través del coeficiente β_{jm} y

es modificado por la probabilidad de elección de la marca que recibe el efecto: si esta probabilidad es grande, el efecto será menor. Además del efecto directo, cuando la marca m modifica su precio, ésta y las demás sufren un efecto que es transmitido por los coeficientes β_{hm} y ponderado por sus probabilidades de elección.

Las ventajas del modelo de efectos cruzados son que, además de superar el IIA como ya hemos mencionado, no impone restricciones a priori sobre la estructura competitiva. Por tanto puede servir para ser comparado con modelos de efectos cruzados restringidos que representan diferentes estructuras de mercado. Las desventajas son la pérdida de eficiencia y la presencia de multicolinealidad. La pérdida de eficiencia es debida al alto número de parámetros de precio a estimar, $N(N-1)$, ⁷² donde N es el número de marcas. Esta pérdida deja de ser relevante cuando el número de observaciones es grande. La segunda desventaja se traduce en baja significatividad individual de los coeficientes de los efectos cruzados y es debida a la multicolinealidad entre las variables de precios. De todas formas, la multicolinealidad no impide que la significatividad conjunta sea alta.

⁷²El modelo de efectos cruzados no restringidos requiere la normalización a cero de los coeficientes de una de las alternativas. Ello no impide que puedan estimarse las elasticidades cruzadas.

3.2. La representación de la estructura del mercado a través del logit multinomial.

Definimos un mercado no estructurado, siguiendo a Urban et al. (1988), como aquél en el que la introducción de un nuevo producto supone una disminución de las ventas de los existentes en proporción a la cuota de mercado de éstos. En términos de especificación logit se traduce en que la extracción proporcional rige entre todas las marcas del mercado. Por tanto, la especificación de la función de utilidad (indirecta) sin efectos cruzados, tanto con parámetros comunes como específicos para cada marca, se ajusta a esta definición.

Definimos un mercado simétrico como aquél en el que las acciones competitivas de la misma intensidad llevadas a cabo por las marcas se anulan entre sí. Dicho de otro modo existe simetría perfecta entre las marcas que lo forman, entendiendo por simetría la propiedad consecuencia de la extracción e influencia proporcional, mencionadas con anterioridad. En este tipo de mercado el impacto de una acción competitiva realizada por cualquier empresa es predecible a través de la cuota de mercado de las demás marcas. Esta definición concuerda con la especificación tradicional del logit sin efectos cruzados y con un parámetro de la variable precio común a todas las marcas.

Entendemos por mercado asimétrico no restringido aquel en el que existen efectos asimétricos completos entre las marcas que lo forman: para cualquier par de marcas no

se cumple ni la extracción ni la influencia proporcional. Es el caso opuesto a mercado simétrico y viene representado por un modelo con efectos cruzados completo, es decir, entre todas las marcas.

Llamaremos mercado estructurado a un mercado formado por una serie de submercados compuestos por marcas homogéneas entre sí y heterogéneas con respecto a las de otros. Entre las marcas de un submercado rige la extracción proporcional. Dicho en otros términos cuando, si se introduce un nuevo producto en un submercado, las marcas que pertenecen a él pierden más ventas que las que les correspondería atendiendo a sus cuotas de mercado. Un mercado estructurado se corresponde con una especificación logit en la que las marcas pertenecientes a cada submercado tienen efectos cruzados comunes y distintos de los de marcas pertenecientes a otro. Un ejemplo de un mercado formado por las marcas $\{1,2,3,4,5,6\}$ en el que las marcas $A=\{1,2,3\}$ y $B=\{4,5,6\}$ forman dos submercados tendría una estructura de coeficientes de efectos cruzados y de elasticidades como la que se observa en la Tabla 1. La existencia de submercados permite reducir el número de coeficientes a estimar en relación a la especificación de un mercado no restringido y permite que el modelo gane en eficiencia y en posibilidades de interpretación de los resultados.

El modelo más general que puede especificarse es el no restringido y las demás especificaciones pueden considerarse como modelos restringidos o anidados del primero.

3.3. Selección de la mejor especificación.

Para determinar cuál es la estructura que mejor define las relaciones competitivas pueden contrastarse distintas especificaciones de la función de utilidad en un modelo logit multinomial. Pueden usarse varios criterios para el contraste:

(1) el valor de la función de verosimilitud en el máximo, $L(\beta)$,

(2) el valor del estadístico de medida de bondad del ajuste en relación a un modelo C que sólo incorpora constantes⁷³, corregido por la diferencia en el número de parámetros de ambos, $\rho^2_{aj} = 1 - [L(\beta) - k] / L(C)$, y

⁷³El modelo que solo tiene constantes asigna a cada variedad una probabilidad igual a su cuota de mercado observada en el periodo en todas las observaciones. Por ello, calculando el incremento de la función de verosimilitud sobre este modelo medimos lo que una especificación determinada explica por encima de lo que sabemos con solo mirar los datos. En esta especificación el valor de la constante mide la preferencia relativa de cada variedad respecto a las demás, habiendo normalizado a cero la constante de una de las variedades ya que el logit multinomial solo permite estimar la diferencia entre utilidades, pero no el valor absoluto de las mismas.

(3) el criterio de información de Akaike⁷⁴, que se define como $AIC=L(\beta)-k$.

Los dos últimos estadísticos penalizan el número de parámetros, lo que nos interesa ya que L será siempre no decreciente con el número de parámetros a estimar. Además, el test de la razón de verosimilitud entre un modelo sin restricciones (NR) y un modelo restringido (R), $-2[L(\beta_R)-L(\beta_{NR})]$ que se distribuye como una χ^2 con K_R-K_{NR} grados de libertad nos permitirá contrastar la restricción.

4. Aplicación empírica

4.1 El mercado y los datos

La aplicación empírica va a realizarse sobre el mercado de detergentes en polvo a máquina para ropa normal en Barcelona y su área metropolitana, durante los años 1992 y 1993. Es un mercado dinámico, de compra frecuente, con variedad de formatos y marcas, y bien delimitado geográficamente. Los datos provienen de un panel de hogares españoles comercializado por la empresa Dympanel, S. A., que proporciona información semanal de compras de gran variedad de productos, entre los que se encuentran los detergentes. Esta misma información es usada por la empresas fabricantes y comercializadoras de los productos

⁷⁴Este criterio es usado con frecuencia en la literatura para seleccionar modelos.

para obtener información de éstos y del mercado. Los datos constan de 4156 compras realizadas por 237 hogares, con información, entre otra, del hogar que ha comprado (número de identificación y características sociodemográficas), de la semana en que se realizó la compra, la marca comprada, el formato y el precio pagado.

4.2. Agrupación de las marcas

En este mercado el conjunto de elección está formado por 77 alternativas distintas, que se diferencian en la marca comercial y en el formato o tamaño del paquete.

En este mercado ocurren dos fenómenos interesantes para estudiar. Por un lado, la competencia entre distintos tipos de marcas: las nacionales o marcas con nombre comercial conocido, que realizan grandes campañas publicitarias y que se sitúan en la parte alta de la gama de precios; las marcas de distribuidor, que se venden bajo el nombre comercial del establecimiento, no realizan campañas publicitarias⁷⁵ y con precios en la parte baja de la gama de precios; y las llamadas segundas marcas, que tienen nombres comerciales no conocidos, no realizan ninguna inversión publicitaria y se sitúan también en la

⁷⁵A veces se anuncian en los folletos de ofertas que reparten los super e hipermercados. Pero esto puede considerarse más promoción que publicidad. Otra forma indirecta de anunciarse es a través de las campañas genéricas que realizan este tipo de tiendas.

gama baja de precios. Actualmente existe un debate, parejo al incremento de las ventas en grandes superficies⁷⁶, sobre el papel de las marcas de distribuidor frente a las marcas nacionales, qué incidencias tiene este fenómeno sobre la competencia, el nivel de precios y de calidad en los mercados y cuál es el papel o la estrategia que deben seguir las marcas nacionales⁷⁷. Aunque el estudio utiliza datos de 1992 y 1993, no por ello pierde interés, ya que este fenómeno viene produciéndose desde hace unos años. Además, analizaremos de forma separada las marcas de los hipermercados de las de los supermercados, para ver si se observan diferencias entre ellas y las segundas marcas. Estas marcas frenan también los precios de las marcas nacionales y compiten en precios con las marcas de distribuidor.

Por otro lado, durante los años 1992 y 1993 se produjo una sustitución paulatina del formato tradicional de 4 kg. por el concentrado de 2 kg., como se observa en el Gráfico 1⁷⁸. Aunque el consumo total de detergentes no

⁷⁶Las marcas de distribuidor solamente se venden en super e hipermercados. Existen estudios acerca de por que esto es así, como por ejemplo los de Cavero (1994 y 1996), pero éste no es un tema que nos ocupe en este estudio.

⁷⁷Veasen, por ejemplo, los artículos de San Juan (1995), Bottoli (1995), Nueno (1995) o Hoch (1996).

⁷⁸Aunque hay otros formatos, el 90% de las ventas son de paquetes de 2 o 4 kg, por lo que restringiremos el estudio a estos dos formatos.

varía, aumentan considerablemente las ventas de formatos de 2 kg. mientras que disminuyen las de 4 kg.

Así pues, agruparemos las alternativas de elección bajo dos dimensiones, el formato (2 o 4 kg.) y el tipo de marca (nacionales, segundas marcas, de distribuidor-hipermercado y de distribuidor-supermercado) con lo que tenemos 8 grupos o variedades, que forman nuestro conjunto de elección.

Un aspecto interesante en este mercado es que el nivel de calidad no parece depender del tipo de marca, e incluso que es prácticamente el mismo en todas, según se desprende de estudios realizados por distintas asociaciones de consumidores. El rendimiento del paquete tampoco depende, en principio, de su tamaño, ya que el número de lavados recomendados por paquete es prácticamente el mismo en ambos tipos de formatos⁷⁹. Por tanto, las 8 variedades son perfectamente comparables entre sí.

En la Tabla 2 aparecen las cuotas y precios de cada variedad, de cada formato y de cada tipo de marca en su

⁷⁹Vease por ejemplo, la revista Ciudadano (Octubre de 1992 y Noviembre de 1994), Eroski (Septiembre de 1994) y OCU-Compra Maestra (Marzo de 1995). En estos análisis se reseñan frases como: "las diferencias de composición y los resultados del lavado son apenas reseñables entre las distintas marcas" en un análisis de marcas nacionales y de distribuidor, o "los resultados de los concentrados son similares a los de los tradicionales", en una comparación entre los formatos de 2 y 4 kg.

conjunto. Se observa que, en media entre los dos años, las marcas nacionales tienen casi el 80% del mercado, seguidas de las de distribuidor-supermercado, de las 2as. marcas y de las de distribuidor-hipermercado. El formato de 4 kg tiene una cuota ligeramente superior al de 2 kg. El precio de las marcas nacionales es aproximadamente un 25% superior al de las otros tipos de marcas, que tienen un precio muy similar y el del formato de 2 kg es ligeramente superior que el de 4 kg.

Los anteriores datos son en promedio de los dos años. Si nos fijamos en la evolución temporal de las cuotas y precios, (Gráficos 1 a 6), observamos que, como ya hemos mencionado, el formato de 4 kg pierde cuota en favor del de 2 kg. Además, ambos formatos bajaron el precio medio por paquete⁸⁰, pero más los de 2 kg, que al final del periodo prácticamente igualaron a los de 4 kg. Todas las variedades de 2 kg aumentaron sus ventas y todas las de 4 kg las disminuyeron. Si nos fijamos con más detenimiento en las cuotas de mercado, vemos que dentro de los 2 kg, las nacionales van perdiendo cuota en favor del resto de las variedades, mientras que dentro de los 4 kg, son las nacionales las que más aguantan y las de distribuidor las que más disminuyen. Observando con atención los precios, hay dos variedades que, al contrario que las demás, suben

⁸⁰precios nominales

los precios: las 2as. marcas de 4 kg durante todo el periodo y las de hipermercado en el último semestre.

Lo anterior parece indicar que fueron las marcas de distribuidor las que más decididamente cambiaron del formato de 4 al de 2 kg, que las nacionales perdieron cuota en favor de las de distribuidor y las segundas marcas en el nuevo formato de 2 kg, y que en cambio se mantuvieron en el de 4 kg. El comportamiento de las 2as. marcas parece indicar que son bien aceptadas por los consumidores, ya que logran subir considerablemente los precios en 4 kg sin por ello perder cuota. La sustitución del formato de 4 por el de 2 kg fue muy fuerte al principio del periodo pero aminoró al final. Dadas las evidentes ventajas del nuevo formato para todos los agentes implicados⁸¹, parece que hay una resistencia al cambio, que podría ser interpretada por el lado de los consumidores como debida, por un lado al diferencial de precio⁸² y por otro a que quizá no acaban de creerse que ambos formatos sirven para lavar la misma cantidad de ropa. Por otro lado, el que los precios disminuyan, junto con el que la demanda total este estancada, configuran un mercado en madurez en el que la competencia es alta.

⁸¹Ventajas de coste de fabricación, de transporte y de almacenamiento, además de menor contaminación.

⁸²Aunque si tenemos en cuenta que ese diferencial desapareció al final del periodo, parece que la razón se inclina hacia el argumento de la preferencia por el formato grande.

4.3. Estructuras de mercado a contrastar.

Nos proponemos contrastar las siguientes estructuras de mercado, que representan situaciones competitivas de interés en el mercado que analizamos, dónde las variedades se distinguen fundamentalmente en el tipo de marca y en el formato:

(1) NORES.: modelo con efectos cruzados de precio sin restricciones. Es el modelo más general que puede especificarse y asume que existen asimetrías competitivas entre las ocho variedades. Este modelo alcanzará el mayor valor de la función de verosimilitud, pero puede no ser el mejor bajo el criterio de ρ^2_{aj} y de AIC.

(2) COMUN: modelo sin efectos cruzados y con un coeficiente de precio común para todas las marcas. Equivale a la especificación estandar del logit multinomial. Supone asumir que el mercado está sin estructurar (no hay asimetrías competitivas) y que todas las variedades tienen la misma sensibilidad al precio. Al contrario que el modelo NORES, nos indicará el límite inferior del valor de la función de verosimilitud.

(3) ESPECIFICO: sin efectos cruzados pero con un coeficiente de la variable precio distinto para cada alternativa. Equivale, como el anterior, a considerar un mercado no estructurado, pero en el que las variedades tienen distinta sensibilidad al precio.

(4) FORMATO: hay dos submercados, el de las variedades de 2 kg y el de las de 4 kg. Supone que las variedades de 2 kg. compiten más entre sí que con las de 4 kg., y lo mismo para éstas últimas.

(5) TIPO1: hay cuatro submercados, uno por cada tipo de marca {segundas marcas}, {nacionales}, {de distribuidor-hiper} y {de distribuidor-super}. En esta configuración el tipo de marca es lo que más diferencia a las variedades, por encima del peso y además, las marcas de distribuidor de hipermercado compiten poco con las de supermercado.

(6) TIPO2: hay tres submercados, {2as. marcas}, {nacionales} y {de distribuidor}. En este caso consideramos que las marcas de distribuidor de hiper y de supermercados están en un mismo submercado.

(7) PRECIO: hay dos submercados, uno con las variedades de precio alto {nacionales} y otro con las de precio bajo {2as. marcas, marcas de distribuidor}. Comparando esta estructura con la TIPO2 podremos contrastar la afirmación realizada por Hoch sobre el papel distintivo de las marcas de distribuidor frente a otras marcas baratas. La aceptación del modelo PRECIO supondría el rechazo de esa afirmación.

4.4. Estimación.

Las variables que consideramos en la función de utilidad (indirecta) son los precios y una variable de preferencia o inercia del hogar hacia cada variedad. Esta variable mide, para cada variedad, la proporción de veces que cada hogar ha elegido dicha variedad hasta la compra anterior y es utilizada con frecuencia en la literatura (por ejemplo Krishnamurthi et al. (1995)) por su alto poder explicativo y por ser una variable que liga las compras de cada consumidor. Para inicializar esta variable hemos utilizado las 12 primeras semanas del periodo, por lo que en la estimación de los parámetros hemos usado los datos de las compras a partir de la semana 13.

En cuanto a las variables de precios, en la base de datos a nuestra disposición solo figura información acerca del precio de la variedad comprada en cada observación, pero no de las variedades no compradas. Hemos estimado el precio de cada variedad en las observaciones en las que no ha sido comprada como la media de los precios observados de la misma variedad durante la semana en la que la compra tuvo lugar. Además, para compensar el efecto de la inflación, dado que usamos datos de dos años, hemos deflactado los precios a partir de IPC. La estimación ha sido realizada por el método de máxima verosimilitud.

Como hemos observado al describir el mercado, hay una gran inestabilidad temporal en la evolución de las

cuotas y de los precios. Esta inestabilidad, recogida dividiendo el periodo de dos años en cuatro semestres, podría enmascarar efectos competitivos si se realizara el análisis para el periodo de dos años en su conjunto. Este hecho nos aconseja realizar el análisis en cada uno de los cuatro semestres por separado y así poder comprobar si la estructura competitiva ha permanecido estable o si ha cambiado.

4.5. Resultados de las estimaciones.

Antes de pasar al contraste de los siete modelos propuestos vamos a comentar algunos aspectos interesantes de los resultados de sus estimaciones. En las Tablas 3.1 a 3.5 se muestran las estimaciones de un modelo en el que sólo se han especificado constantes y de los modelos COMUN y ESPECIFICO, en el periodo de los 2 años y en cada uno de los cuatro semestres.

En los resultados por semestre de la estimación del modelo COMUN (explicado en la subsección 4.3) se observa que el parámetro del precio es en general significativo (deja de serlo por poco en el cuarto semestre) y tiene el signo esperado. Este parámetro mide la respuesta media al precio de las ocho alternativas. El valor que toma para el periodo de 2 años está entre los de los semestres y a través de un test de diferencia de parámetros entre los cuatro semestres, se rechaza la hipótesis de que no hay

diferencia entre ellos⁸³. Conforme avanzan los semestres el parámetro del precio se acerca a cero, lo que puede ser debido a la estabilización paulatina de las cuotas de mercado de las variedades mientras los precios siguen bajando. El parámetro de la variable de preferencia es positivo y muy significativo, indicando la importancia que esta variable tiene en la explicación del comportamiento de los consumidores. Su valor es más alto en los últimos semestres que en los primeros, lo que quizá es debido a que las preferencia de los individuos por las variedades se hacen más definidas al final de los dos años.

El grado de bondad de ajuste, medido por el estadístico ρ^2_{aj} se mantiene entre 0.37 y 0.38, excepto en el 3er semestre que baja a 0.29. Teniendo en cuenta que este modelo solo incluye dos variables independientes, explicar el 38% de la probabilidad de elección es considerablemente satisfactorio. En la Tabla 5.1 puede observarse la matriz de elasticidades correspondiente al modelo COMUN para el periodo de los dos años. Como consecuencia de la extracción proporcional las elasticidades cruzadas son iguales por columnas. Asimismo puede comprobarse la influencia proporcional.

En la Tablas 3.1 a 3.5 también aparecen los resultados de las estimaciones del modelo ESPECIFICO, en el que se estima un coeficiente del precio para cada marca.

⁸³ Ver Apéndice 1.

Los coeficientes del precio son en general significativos y tienen los signos esperados, excepto los de la variedad segundas marcas de 4 kg. que lo tienen positivo. Este signo positivo en los semestres 2, 3 y 4, puede deberse a que esta variedad aumentó en más de un 25% su precio entre el 1° y 4° semestres, manteniendo la cuota entre el 2° y el 3° y aumentándola entre el 3° y el 4°. Los valores absolutos de los coeficientes de precio son, en general, mayores que en el modelo COMÚN y algunos son más significativos y otros menos. Esto es debido a que el parámetro estimado en el modelo anterior era una media ponderada de los coeficientes estimados en este modelo. La capacidad explicativa ha subido hasta el rango 0.40-0.43, lo que supone un aumento de alrededor del 8% sobre el modelo COMÚN, aumentos que son significativos en todos los periodos⁸⁴. También se ha contrastado que los parámetros son significativamente distintos semestre a semestre (ver Apéndice 1). En la Tabla 5.2 aparece la matriz de elasticidades cruzadas correspondiente a este modelo para el periodo de dos años. Las elasticidades cruzadas siguen siendo iguales por

⁸⁴El estadístico de contraste del test de que el modelo ESPECIFICO explica significativamente mejor que el modelo COMUN es $-2[L(\text{COMUN}) - L(\text{ESPECIFICO})]$ que se distribuye como una χ^2 con un número de grados de libertad igual a la diferencia de parámetros entre ambos modelos, en este caso 7. Los valores de este estadístico para el periodo de 2 años y cada uno de los cuatro semestres son 296.22, 34.96, 113.24, 107.00 y 120.66, todos ellos significativos a un nivel de confianza de 0.05.

columnas pero puede comprobarse que ya no rige la influencia proporcional.

En la Tabla 5.3 se muestra la matriz de elasticidades cruzadas del modelo NORES. En esta matriz se observan, como señala Allembly (1988), los problemas típicos de las matrices no restringidas, que son la dificultad en conceptualizar la naturaleza de la demanda y los signos no esperados. En el Apéndice 2 se muestran los resultados de la estimación de este modelo. Puede observarse que, aunque la significatividad conjunta de los parámetros aumenta respecto a otros modelo restringidos de éste, como veremos más adelante al comparar modelos y en la Tabla 4, la significatividad individual de los parámetros de los efectos cruzados de precios es muy baja en general como consecuencia de la multicolinealidad. Hay que tener en cuenta además que el valor de estos parámetros se mide en relación a los de la alternativa para los que se han normalizado a 0 (segundas marcas de 4 kg en este caso). Debido a las anteriores características de este modelo, no parece aconsejable para ser analizado a través de sus coeficientes.

4.6. Contraste de los modelos

Los resultados de los contrastes aparecen en la Tabla 3. En el periodo entero de 2 años el modelo preferido bajo los criterios de bondad del ajuste y AIC es el NORES, que es

sinónimo de asimetría total. Pero dado que la inestabilidad competitiva es alta, como ya hemos señalado, con los datos del periodo de 2 años quedan ocultas estructuras temporales que en cambio se pueden observar en el análisis por semestres. Esto se pone de manifiesto al observar que la estructura que mejor define la competencia cambia a lo largo de los semestres.

Se observa que, si nos fijamos en cada uno de los semestres, no hay coincidencia entre los criterios acerca de cual es el modelo mejor. Las discrepancias aparecen sobre todo en el modelo NORES en los semestres 1 y 4 y en el modelo ESPECIFICO en el semestre 4. El modelo NORES es siempre el mejor en términos del valor de la función de verosimilitud, pero en los dos semestres mencionados es penalizado cuando se tienen en cuenta el número de parámetros que se estiman y baja al penúltimo y último lugar respectivamente. Aún así, en la mayoría de los semestres explica significativamente mejor que los demás, excepto en los ya mencionados 1 y 4, según indican los tests de razón de verosimilitud. Por el contrario, los modelos COMUN y ESPECIFICO mejoran posiciones cuando se tienen en cuenta los grados de libertad (criterios ρ^2_{aj} y AIC). Aún así suelen estar en los últimos lugares, (exceptuando el modelo ESPECIFICO en el cuarto semestre que queda clasificado en segundo lugar), lo que indica que ambas especificaciones son superadas, en general, por otras en las que se han incorporado efectos cruzados de precios y

que los modelos logit con especificaciones estandar no recogen suficientemente bien las asimetrías competitivas entre las variedades.

En el primer semestre es el modelo PRECIO el que mejores posiciones ocupa, seguido de TIPO2 y de TIPO1, mientras que en los semestres 2 y 3 es el modelo NORES seguido de PRECIO y en el semestre 4 el modelo TIPO1, seguido de ESPECIFICO. Además, únicamente en los semestres 1 y 4 hay otros modelos que explican significativamente mejor que el NORES (TIPO2, TIPO1 y PESO en el 1 y TIPO1 en el 4).

Esta evolución en el mejor modelo, PRECIO → NORES → NORES → TIPO1, junto con lo mencionado en el análisis descriptivo de los datos, parece indicar que el mercado ha pasado por una situación de desequilibrio durante los semestres 2 y 3, en los que las cuotas, y sobre todo los precios, han variado más. Durante ese periodo de desequilibrio no había una estructura clara en el mercado y la competencia se establecía entre todas las variedades, como indica la supremacía del modelo NORES. En cambio, en los semestres 1 y 4 el mercado tenía cierta estructura. En el primero las dos variedades de precio más alto (las nacionales) competían más entre sí y el resto de las variedades, las de precio bajo, lo hacían en otro segmento. El hecho de que dos de las variedades entren al mercado en

el segundo semestre⁸⁵, también puede haber ayudado a crear inestabilidad en éste semestre y en el tercero.

En el cuarto semestre, después del desequilibrio del segundo y del tercero, la estructura está de nuevo más definida en términos de tipo de marca: las marcas de distribuidor están en un submercado diferente que las segundas marcas, e incluso también lo están las marcas de hipermercado de las de supermercado (es conveniente señalar que ambas variedades se venden en tiendas distintas). Es también digno de señalar que en ningún semestre la competencia se estructura por formatos, ya que el modelo PESO es siempre ampliamente superado por otros. Esto significa que las variedades de 4 kg compiten con las de 2kg.

Los resultados proporcionados por el contraste concuerdan también con los que muestra un análisis de la matriz de elasticidades cruzadas del modelo NORES en los distintos semestres, en términos de influencia y vulnerabilidad (Cooper y Nakanishi (1988)). Influencia es la capacidad que una variedad tiene para influir en la cuota de mercado de las demás a través de acciones competitivas. Vulnerabilidad es la sensibilidad de la cuota de mercado de una variedad cuando las rivales realizan un

⁸⁵En el primer semestre prácticamente no hay observaciones de las variedades 2as. marcas y marcas de distribuidor-hipermercado en el formato de 2 kg, por lo que hemos optado por no incluirlas en las estimaciones de ese semestre.

movimiento competitivo. Ambos conceptos pueden ser medidos a partir de las elasticidades cruzadas. Una variedad j influye mucho en las demás si sus elasticidades e_{ij} son altas para todas las variedades i . Una variedad i es muy vulnerable si las elasticidades e_{ij} son altas para todas las variedades j . Cooper y Nakanishi miden la influencia como $\sum_i^M (e_{ij})^2$ y la vulnerabilidad como $\sum_j^M (e_{ij})^2$. En la Tabla 6 se muestran los valores de ambos índices para cada variedad para los 2 años y para los 4 semestres y en el Gráfico 6 se representan gráficamente. En el periodo de 2 años no se observa una estructura clara, lo que pone de manifiesto una vez más el problema de la agregación temporal. En el semestre 1 las marcas nacionales de 2 y 4 kg se agrupan más cerca del origen y las de distribuidor hacen lo propio más lejos, mientras que las segundas marcas de 4 kg quedan un poco más separadas. Este mapa parece indicar una estructura en la que las marcas están separadas por el precio, lo que concuerda con los resultados del contraste. En el semestre 2 las variedades están algo más desorganizadas, exceptuando las nacionales que siguen agrupadas más cerca del origen. En el semestre 3, algunas variedades se estiran y alejan del origen a lo largo de ambos ejes, pero no se observa un patrón de agrupamiento claro. En el semestre 4 en cambio, las marcas de hipermercado están pegadas la una a la otra en la parte alta del eje de vulnerabilidad y las de supermercado hacen

lo propio en el eje de la influencia. Las dos variedades nacionales están muy pegadas entre sí y las segundas marcas se sitúan entre estas y las de distribuidor. En consecuencia, en el semestre 4 la estructura está definida con claridad a través del tipo de marca, lo que coincide plenamente con el resultado del contraste para este semestre.

4.7 Conclusiones del análisis empírico.

Podemos concluir que a través del análisis de las distintas estructuras a lo largo de los cuatro semestres, se observa que el mercado ha pasado por tres fases: una al principio del periodo en la que las variedades competían con las de su misma gama de precios, otra posterior en la que todas las variedades competían entre sí sin restricciones y otra al final del periodo en la que la competencia se desarrollaba por tipos de marca. Parece pues que los consumidores tienden a percibir de forma diferente los distintos tipos de marca. Las marcas de distribuidor pasan de no ser consideradas distintas a las demás a serlo, e incluso las de hipermercado de las de supermercado.

La entrada de dos variedades parece que crea inestabilidad y rompe una competencia que estaba estructurada por niveles de precio: las marcas caras competían más entre sí, y las baratas entre ellas. En el segundo y tercer semestres la competencia pasa a ser por

tipo de marca y las baratas se segmentan en los tres tipos de marcas de bajo precio. Por otro lado, la no aceptación del modelo PESO implica que existe competencia entre los dos formatos.

La especificidad de las marcas de distribuidor frente a las segundas, ambas con un precio de venta parecido y bajo, se manifiesta en el rechazo del modelo PRECIO en los tres últimos periodos. Hay dos diferencias fundamentales entre ambas variedades que lo pueden justificar. Una es que las de distribuidor cuentan con cierto apoyo de marca a través del nombre del establecimiento comercial. Otra es que, al ser marcas cuya comercialización está totalmente controlada por los distribuidores, pueden ser empleadas por éstos para ejercer poder de mercado frente a las demás variedades. Esto justificaría a su vez el que los índices de influencia estimados para estas marcas sean altos.

Por otro lado, aunque los criterios empleados para seleccionar modelos no son plenamente coincidentes, queda claro que los efectos del precio en las variedades son distintos. Además, se ha comprobado que existen asimetrías competitivas, dado que los modelos COMUN y ESPECIFICO son rechazados en favor de otros que sí las incorporan.

Queremos observar también dos limitaciones del análisis empírico que quizá sean las causas de la aparente poca, aunque significativa, diferencia entre la bondad de

ajuste de los diferentes modelos. Una es la no disposición de datos sobre los precios de las alternativas no compradas. Aunque se disponía de abundante información para estimarlos, los precios estimados son necesariamente inexactos y suponen una pérdida de información con respecto a los reales. La otra limitación es la agrupación de las alternativas de elección. Al agrupar alternativas se pierde variación intragrupos, aunque las alternativas agrupadas son entre sí bastante similares en cuanto a cuotas y a precios. Esta limitación por otro lado, proporciona más interés al estudio, al analizar tipos de marcas en vez de marcas individuales⁸⁶.

5. Conclusiones y comentarios finales.

En este trabajo se ha presentado una metodología para contrastar diferentes estructuras de mercado a nivel desagregado. La metodología está basada en la teoría de la elección discreta y en los modelos de utilidad aleatoria, materializados en el logit multinomial. Se han dado razones por las que las especificaciones de la función de utilidad que habitualmente se emplean no son adecuadas para analizar la competencia en los mercados, ya que asumen ciertas

⁸⁶El análisis con marcas individuales debería haberse restringido a unas pocas marcas nacionales y a alguna de distribuidor, por limitación del número de alternativas y porque la inmensa mayoría de las marcas contaba con muy pocas observaciones

limitaciones que son poco realistas. Estas limitaciones son la estimación de un parámetro de precio común para todas las alternativas de elección y la no inclusión de efectos de precios de las demás alternativas. Se han mostrado otras especificaciones que superan estas limitaciones y que a su vez nos permiten analizar y contrastar la existencia de segmentos competitivos dentro de los mercados.

Esta metodología se ha aplicado en un mercado real, el de los detergentes para uso doméstico y se ha analizado la competencia entre los distintos tipos y formatos de marcas que compiten en él. En concreto se han agrupado las alternativas del conjunto de elección de los consumidores según su formato (2 o 4 kg) y según el tipo de marca (segundas, nacionales, de distribuidor-hipermercado y de distribuidor-supermercado). Debido a la variabilidad observada en las cuotas y en los precios a lo largo del periodo de análisis, éste se ha realizado por semestres.

En este análisis empírico se comprobado que el efecto del precio es diferente en cada variedad y que la incorporación de variables de precio de las demás variedades hace mejorar significativamente la capacidad explicativa de los modelos.

Se han especificado 7 modelos que representan otras tantas hipótesis acerca de la competencia entre variedades en este mercado. Del análisis de las medidas de bondad del ajuste de los diferentes modelos a través de los semestres

se ha concluido que el mercado ha pasado por tres fases caracterizadas por tres estructuras competitivas distintas: de una competencia por niveles de precios (las marcas nacionales de 2 kg competían más con las nacionales de 4 kg que con otras; las demás variedades competían con la misma intensidad entre sí), a una competencia asimétrica de "todos contra todos" (las nacionales de cada formato competían tanto entre sí como con las segundas y las de distribuidor, también de ambos formatos) a, finalmente, una competencia por tipo de marca, en la que se evidencia una percepción distinta de los consumidores hacia cada uno de los tipos (la competencia era entre el formato de 2 y 4 kg de cada variedad).

Por tanto, las marcas de distribuidor tienen un papel diferente a las segundas marcas, y se han dado algunas razones que pueden justificar este hecho.

Como limitaciones de la metodología, aparte de las mencionadas relativas al análisis empírico en sí, podemos mencionar tres. En primer lugar, la discrepancia entre distintos criterios de bondad de ajuste. En segundo, la pérdida de eficiencia, en grados de libertad, que supone la estimación de modelos con un alto número de parámetros, y en tercero la baja significatividad y presencia de signos no esperados de los coeficientes de las variables de precio en los modelos con efectos cruzados, que hace difícil su interpretación.

Como ventajas, creemos que esta metodología es rigurosa y objetiva, y puede ser aplicada empíricamente con relativa facilidad. Frente a otros métodos de análisis de la competencia presenta un buen balance entre ambos aspectos.

Bibliografía

- Abeele, P. V., E. Gijsbrechts y M. Vanhuele, (1990), "Specification and empirical evaluation of cluster asymmetry market share models", *International Journal of Research in Marketing*, 7.
- Allembly, G. M., (1989), "A unified approach to identifying, estimating and testing demand structures with scanner data", *Marketing Science*, 8, 3.
- Blattberg R. C. y K. Wisniewski, (1989), "Price-induced patterns of competition", *Marketing Science*, 8, 4.
- Bolton, R. N., (1989), "The relationship between market characteristics and promotional price elasticities", *Marketing Science*, 8, 2.
- Bottolli, M., (1996), "Marca privada: ¿oportunidad o enemigo?", *Marketing y ventas, Dossier: las marcas de distribuidor*
- Cavero, S. (1994), "Eficiencia versus poder de mercado en la formación de precios en canales de distribución. Evidencia empírica del mercado de detergentes en Barcelona", Documento sin publicar.
- Cavero, S. (1996), "Formación de precios en mercados con diferenciación de producto y relaciones verticales", Documento sin publicar.
- Ciudadano, Revista de información al consumidor* (1992), "El blanco más blanco", Octubre, Unión de Consumidores de España, Madrid
- Ciudadano, Revista de información al consumidor* (1994), "¿Quién lava más blanco?", Noviembre, Unión de Consumidores de España, Madrid
- Cooper, L. E. y M. Nakanishi, (1988), *Market Share Analysis*, Norwell, Mass.: Kluwer.

- Cooper, L. E., (1988), "Competitive Maps: the structure underlying asymmetric cross- elasticities", *Management Science*, 34, 6.
- Eroski, *Revista de información al consumidor* (1994), "Detergentes concentrados y normales", N° 187, Septiembre, Eroski, Mondragon
- Grover, R. y V. Srinivasan, (1987), "Asimultaneous approach to market segmentation and market structuring", *Journal of Marketing Research*, 24, Mayo.
- Hoch, S. J., (1996), "How should national brands think about private labels? ", *Solan Management Review*, Winter
- Kalwani, M. U. y D. G. Morrison, (1977), "A parsimonious description of the Hendry System", *Management Science*, 23, 5.
- Kannan, P. K., y G. P. Wright, (1991), "Modelling and testing structured markets: a nested logit approach", *Maketing Science*, 10, 1.
- Krishnamurthi, L., S. P. Raj y K. Sivakumar, (1995 , "Unique inter-brand effects of price on brand choice", *Journal of Business Research*, 34.
- Lafuente, A., (1987), "Aspectos económicos de la definición de mercado", *Investigación Comercial Española*, Octubre.
- Novak, T. P. y C. Stangor, (1987), "Testing competitive market structures: an application of weighted least squares methodology to brand switching data", *Marketing Science*, 6, 1.
- Nueno, J. L. y P. Ros, (1996), "La retencion de clientes en la distribucion", *Marketing y ventas, Dossier: las nuevas estrategias de la distribucion en espana*
- OCU-Compra Maestra, *Revusta de informacion al consumidor* (1995), "Detergentes en polvo concentrados", Marzo, Organización de Consumidores y Usuarios, Madrid

San Juan, E. (1996), "La revolucion de las marcas privadas", *Marketing y ventas, Dossier: las marcas de distribuidor*

Train, K. E., (1986), *Qualitative choice analysis*, MIT Press, Cambridge, MA

Tversky, A., (1972), "Elimination by aspects: a theory of choice", *Psychological Review*, 79, 4.

Urban, G. L., P. L. Johnson y J. R. Hauser, (1984), "Testing competitive market structures", *Marketing Science*, 3, 2.

Apéndice 1. Test de diferencia de parámetros entre subconjuntos de datos.

Este test contrasta la hipótesis nula de que no hay diferencia entre los parámetros de estimaciones para subconjuntos de datos. Si hay $g=1, \dots, G$ subconjuntos con N_g observaciones cada uno, $\sum_{g=1}^G N_g = N$, la hipótesis nula es que $\beta^1 = \beta^2 = \dots = \beta^G = \beta$, donde N es el número de observaciones de la unión de todos los subconjuntos y β^g y β los vectores de parámetros de los subconjuntos g y de la unión de ellos. El estadístico de contraste es $X = -2[L(\beta) - \sum_{g=1}^G L(\beta^g)]$ y se distribuye como un χ^2 con $\sum_{g=1}^G k_g - k$ grados de libertad, donde k_g es el número de coeficientes en el subconjunto g y k en la unión.

En el modelo COMUN el estadístico toma el valor $X = -2\{(-2841.6) - [(-406.52) + (-735.17) + (-855.03) + (-810.04)]\} = 69.88$ que es mayor que el valor en tablas de $\chi^2_{25}(10\%) = 34.6$, por lo que se rechaza la igualdad entre los parámetros.

En el modelo ESPECIFICO el valor del estadístico es $X = 149.34$, también mayor que el valor en tablas de una $\chi^2_{43}(10\%) = 55.14$, por lo que también se rechaza la hipótesis.

Apéndice 2. Resultados de la estimación del modelo NORES para el periodo de 2 años y cada uno de los 4 semestres.

(Ver notas al final de la tabla)

Variables	2 años		semestre 1		sem. 2		sem. 3		sem. 4	
	coef.	t	coef.	t	coef.	t	coef.	t	coef.	t
C8_0	8.71	3.30	19.01	1.36	3.98	0.42	6.56	1.33	-1.10	-0.10
C7_0	5.61	1.31			9.77	0.80	38.41	2.25	-6.81	-0.49
C6_0	7.99	4.42	11.38	1.90	19.18	3.03	8.57	2.17	2.63	0.37
C5_0	4.67	1.20			4.23	0.33	6.02	0.62	8.62	0.61
C4_0	3.17	1.21	9.32	1.15	11.01	1.33	5.14	0.91	1.20	0.11
C3_0	6.20	1.80	18.71	1.73	27.78	2.83	9.90	1.29	19.10	1.16
C2_0	8.78	5.04	12.17	2.11	22.33	3.62	8.38	2.21	-2.42	-0.35
Pref.	3.02	31.52	3.26	14.56	3.36	22.08	3.65	22.54	3.52	24.06
P81	-0.004	-2.69	-0.009	-1.46	-0.004	-0.96	-0.008	-2.52	-0.003	-0.85
P82	0.001	0.46	0.001	0.14	0.004	1.03	0.001	0.22	0.001	0.46
P83	0.004	1.38	-0.012	-0.99	0.030	2.74	0.010	1.36	0.015	1.19
P84	0.000	-0.08	0.003	0.20	0.017	1.52	-0.003	-0.53	0.011	1.04
P85	0.001	1.68			0.001	0.32	0.001	0.37	0.003	1.50
P86	0.004	1.98	0.009	1.24	0.005	1.09	0.009	2.45	-0.003	-0.94
P87	-0.005	-1.19			-0.030	-3.09	-0.001	-0.15	-0.004	-0.26
P88	-0.020	-5.72	-0.033	-3.23	-0.039	-3.32	-0.023	-3.30	-0.022	-2.81
P71	-0.005	-1.33			-0.002	-0.29	-0.041	-1.48	0.000	-0.13
P72	-0.001	-0.34			0.004	0.65	0.000	-0.24	-0.002	-0.43
P73	-0.003	-0.74			0.009	0.80	0.001	0.13	-0.009	-0.83
P74	-0.009	-0.93			0.009	0.53	-0.015	-0.18	-0.068	-0.71
P75	-0.010	-2.84			-0.022	-2.21	-0.068	-1.86	-0.010	-1.42
P76	0.004	1.16			0.006	0.81	0.005	0.76	-0.001	-0.11
P77	-0.004	-0.94			-0.010	-0.90	-0.008	-1.08	0.026	1.74
P78	0.013	1.29			-0.018	-0.77	0.023	0.00	0.075	0.78
P61	-0.003	-3.83	0.002	1.22	-0.002	-0.71	-0.007	-2.40	-0.007	-3.21
P62	-0.001	-1.04	-0.003	-1.52	0.001	0.41	-0.002	-0.98	0.000	0.12
P63	0.002	0.72	-0.011	-2.54	0.004	0.62	0.010	1.68	0.001	0.19
P64	0	0.00	-0.009	-1.16	0.013	1.61	0	0.00	-0.004	-0.55
P65	0.001	1.56			0.001	0.77	0.001	0.72	0.001	0.45
P66	0.000	0.09	0.005	1.57	-0.003	-0.72	0.005	1.62	-0.002	-0.89
P67	-0.007	-2.71			-0.019	-2.86	-0.009	-1.74	-0.001	-0.07
P68	-0.001	-0.19	-0.002	-0.28	-0.027	-2.73	-0.006	-0.97	0.009	1.42
P51	0.000	-0.01			0.006	1.42	-0.001	-0.14	0.000	-0.12
P52	-0.002	-0.75			0.002	0.28	-0.006	-0.95	0.000	-0.06
P53	-0.006	-1.12			0.005	0.36	0.007	0.57	-0.009	-0.86
P54	-0.005	-0.71			0.031	1.66	0.000	-0.39	0.000	-0.01
P55	0.000	-0.24			0.000	0.08	0.003	1.12	-0.009	-1.99
P56	0.001	0.24			0.001	0.13	0.002	0.33	-0.001	-0.11
P57	0.004	0.72			-0.026	-1.97	0.005	0.47	0.008	0.52
P58	-0.001	-0.23			-0.031	-1.80	-0.024	-2.02	-0.008	-0.65
P41	-0.005	-3.63	-0.001	-0.49	-0.008	-1.71	-0.008	-2.19	-0.008	-2.49
P42	0.002	1.38	0.001	0.44	0.009	2.23	0.001	0.27	0.003	0.84
P43	0.001	0.41	0.003	0.32	-0.002	-0.23	0.013	1.71	-0.008	-0.79
P44	-0.003	-0.76	-0.006	-0.72	0.003	0.43	-0.008	-1.10	-0.004	-0.35
P45	0.001	0.86			-0.002	-0.89	0.001	0.63	0.002	0.76
P46	0.005	2.25	0.003	0.58	0.000	0.03	0.010	2.50	0.003	0.68
P47	0.000	0.08			0.004	0.38	-0.012	-1.36	0.018	1.23
P48	-0.010	-2.80	-0.020	-2.51	-0.027	-2.38	-0.013	-1.62	-0.011	-1.36

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación)

Variables	2 años		semestre 1		sem. 2		sem. 3		sem. 4	
	coef.	t	coef.	t	coef.	t	coef.	t	coef.	t
P31	-0.005	-1.59	-0.004	-0.54	-0.002	-0.37	-0.028	-1.86	0.000	0.05
P32	-0.001	-0.71	-0.003	-0.58	-0.005	-0.94	0.001	0.20	0.002	0.43
P33	0.001	0.24	-0.021	-2.68	-0.004	-0.47	0.011	1.57	-0.011	-0.95
P34	-0.009	-1.19	-0.019	-1.84	0.008	0.62	-0.019	-0.36	-0.077	-0.60
P35	-0.011	-3.76			-0.012	-1.75	-0.018	-1.54	-0.015	-1.83
P36	0.005	1.96	0.005	0.66	0.004	0.71	0.010	1.95	-0.001	-0.20
P37	-0.010	-2.60			-0.023	-1.85	-0.005	-0.90	-0.007	-0.51
P38	0.013	1.60	0.008	0.61	-0.020	-1.11	0.018	0.33	0.066	0.51
P21	-0.003	-3.05	0.002	1.16	0.001	0.52	-0.007	-2.55	-0.006	-3.16
P22	-0.002	-2.03	-0.004	-1.66	0.001	0.45	-0.003	-1.39	-0.001	-0.67
P23	0.001	0.51	-0.010	-2.32	0.001	0.14	0.010	1.72	0.004	0.57
P24	-0.003	-1.05	-0.011	-1.52	0.014	1.74	-0.007	-1.27	-0.003	-0.45
P25	0.001	1.06			0.000	0.34	0.001	0.61	0.001	0.48
P26	0.001	0.92	0.006	1.82	-0.001	-0.41	0.005	1.76	0.000	-0.11
P27	-0.008	-3.41			-0.028	-4.21	-0.009	-2.00	0.009	1.04
P28	-0.001	-0.23	-0.002	-0.39	-0.026	-2.67	-0.004	-0.68	0.006	0.97
N	3305		501		882		975		947	
-L	2598.98		369.84		618.46		746.86		718.54	
ρ^2_{aj}	0.418		0.379		0.421		0.416		0.405	

Notas:

Variedades: de 1 a 8: marcas de 4 kg segundas, nacionales, de hipermercado, de supermercado, marcas de 2 kg segundas, nacionales, de hipermercado, de supermercado.

C2_0 a C8_0: constantes de las variedades 2 a 8.

Pij=efecto del precio de la variedad j en la probabilidad de la variedad i.

Los coeficientes Pij están normalizados a 0.

Las variedades 5 y 7 están excluidas en el primer semestre.

$\rho^2_{aj}=1-\{(L(\beta)-k)/L(C)\}$, donde $L(\beta)$ es el valor de la función de verosimilitud del modelo, $L(C)$ la del modelo que solo especifica constantes y k la diferencia del número de coeficientes entre ambos modelos

Tabla 1. Ejemplo de mercado estructurado en dos submercados, A={1,2,3} y B={4,5,6}.

Matriz de coeficientes de los efectos cruzados de precio.

β_{11}	β_{A2}	β_{A3}	β_{A4}	β_{A5}	β_{A6}
β_{A1}	β_{22}	β_{A3}	β_{A4}	β_{A5}	β_{A6}
β_{A1}	β_{22}	β_{33}	β_{A4}	β_{A5}	β_{A6}
β_{B1}	β_{B2}	β_{B3}	β_{44}	β_{B5}	β_{B6}
β_{B1}	β_{B2}	β_{B3}	β_{B4}	β_{55}	β_{B6}
β_{B1}	β_{B2}	β_{B3}	β_{B4}	β_{B5}	β_{66}

Matriz de elasticidades

e_{11}	e_{A2}	e_{A3}	e_{A4}	e_{A5}	e_{A6}
e_{A1}	e_{22}	e_{A3}	e_{A4}	e_{A5}	e_{A6}
e_{A1}	e_{22}	e_{33}	e_{A4}	e_{A5}	e_{A6}
e_{B1}	e_{B2}	e_{B3}	e_{44}	e_{B5}	e_{B6}
e_{B1}	e_{B2}	e_{B3}	e_{B4}	e_{55}	e_{B6}
e_{B1}	e_{B2}	e_{B3}	e_{B4}	e_{B5}	e_{66}

Nota:

β_{ij} y e_{ij} representan el efecto del precio y la elasticidad-precio de j sobre la probabilidad de i .

Tabla 2. Cuota de mercado y precios de las variedades de elección. Periodo: 2 años.

Formato	Variedad	Cuota (%)	Precio medio
2 kg	2as. marcas	6	528,7
"	nacionales	42	722,9
"	distrib-hiper	2	570,8
"	distrib-super	6	582,3
4 kg	2as. marcas	2	636,0
"	nacionales	37	747,8
"	distrib-hiper	1	508,1
"	distrib-super	4	527,2
Total		100%	701,3
2 kg		46	718,2
4 kg		54	686,6
Total		100%	701,3
2as marcas		8	564,3
nacionales		79	737,8
distrib-hiper		3	556,0
distrib-super		10	558,7
Total		100%	701,3

Tabla 3.1 Resultado de la estimación de los modelos con constantes, COMUN y ESPECIFICO para el periodo de 2 años

2 AÑOS						
MODELO	CONST.		COMÚN		ESPECÍFICO	
Variables	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t
Nc. 4 kg	2.03	25.66	1.08	8.40	4.22	8.43
Hiper 4 kg	-1.13	-7.50	-0.54	-3.22	5.38	4.04
Super 4kg	-.03	-.37	-0.08	-0.65	2.66	2.27
Sg 2 kg	-.76	-5.76	-0.31	-1.99	1.33	1.39
Nc 2 kg	1.94	24.43	1.45	10.80	3.92	7.16
Hiper 2 kg	-1.93	-9.22	-1.13	-5.23	3.44	1.66
Super 2 kg	-.20	-1.82	0.26	2.07	9.42	9.40
Preferencia			3.51	48.4	3.53	48.17
Precio común			-0.0012	-3.5	-	-
Precio Sg 4 kg					0.0027	4.40
Precio Nc 4 kg					-0.0021	-3.99
Precio Hiper 4 kg					-0.0079	-3.51
Precio Super 4kg					-0.0022	-1.19
Precio Sg 2 kg					-0.0003	-0.42
Precio Nc 2 kg					-0.0016	-2.72
Precio Hiper 2 kg					-0.0070	-1.65
Precio Super 2 kg					-0.0146	-8.12
N obs.	3305		3305		3305	
-L	4581.45		2841.6		2693.49	
ρ^2_{aj}	0		0.38		0.41	

Notas:

Ver notas del Apéndice 1.

Tabla 3.2 Resultado de la estimación de los modelos con constantes, COMUN y ESPECIFICO para el semestre 1

SEMESTRE 1						
MODELO	CONST.		COMÚN		ESPECÍFICO	
Variabes	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t
Nc. 4 kg	1.69	10.10	1.12	3.31	1,88	1,52
Hiper 4 kg	-1.43	-4.07	-0.96	-2.27	8,33	2,53
Super 4kg	-.074	-.33	-.017	-0.59	-1,93	-0,66
Sg 2 kg	-	-	-	-		
Nc 2 kg	-3.73	-3.69	1.24	3.41	1,23	0,79
Hiper 2 kg	-	-	-	-		
Super 2 kg	-1.33	-3.95	-.097	-2.57	13,65	3,20
Preferencia			3.06	18.45	3,03	15,47
Precio común			-0.0016	-1.68	-	-
Precio Sg 4 kg					0,000	-0,17
Precio Nc 4 kg					-0,001	-0,95
Precio Hiper 4 kg					-0,016	-2,87
Precio Super 4kg					0,002	0,33
Precio Sg 2 kg						
Precio Nc 2 kg					-0,001	-0,36
Precio Hiper 2 kg						
Precio Super 2 kg					-0,027	-3,39
N obs.	501		501		501	
-L	653.98		406.52		389.04	
ρ^2_{aj}	0		0.38		0.405	

Notas:

Ver notas del Apéndice 1.

Hemos excluido del análisis de este semestre las variedades marcas segundas y de distribuidor de hipermercado por tener pocas observaciones.

Tabla 3.3 Resultado de la estimación de los modelos con constantes, COMUN y ESPECIFICO para el semestre 2

SEMESTRE 2						
MODELO	CONSTANTES		COMÚN		ESPECÍFICO	
VARIABLES	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t
Nc. 4 kg	2.27	13.55	1.40	4.91	5,78	4,65
Hiper 4 kg	-0.83	-2.85	-0.22	-0.67	10,40	4,55
Super 4kg	0.18	0.86	0.12	0.47	5,22	1,82
Sg 2 kg	-0.61	-2.28	0.08	0.26	1,23	0,74
Nc 2 kg	2.17	12.84	1.82	6.25	4,99	3,73
Hiper 2 kg	-1.71	-4.18	-0.94	-2.21	5,08	1,35
Super 2 kg	-0.33	-1.33	0.29	1.02	13,28	4,43
Preferencia			3.46	24.08	3,48	23,07
Precio común			-0.0016	-2.22		
Precio Sg 4 kg					0,004	2,26
Precio Nc. 4 kg					-0,002	-2,08
Precio Hiper 4 kg					-0,015	-3,93
Precio Super 4kg					-0,005	-1,13
Precio Sg 2 kg					0,000	0,05
Precio Nc 2 kg					-0,001	-0,83
Precio Hiper 2 kg					-0,008	-0,98
Precio Super 2 kg					-0,019	-3,70
N obs.	882		882		882	
-L	1179.32		735.17		678.55	
ρ^2_{aj}	0		0.37		0.42	

Notas:

Ver notas del Apéndice 1.

Tabla 3.4 Resultado de la estimación de los modelos con constantes, COMUN y ESPECIFICO para el semestre 3

SEMESTRE 3						
MODELO	CONST.		COMÚN		ESPECÍFICO	
Variables	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t
Nc. 4 kg	2.29	13.83	1.02	4.17	5,69	4,33
Hiper 4 kg	-0.59	-2.25	-0.006	-0.02	4,07	1,55
Super 4kg	0.14	0.64	-0.02	-0.10	3,92	1,51
Sg 2 kg	-0.19	-0.81	0.01	0.06	1,31	0,87
Nc 2 kg	2.22	13.34	1.5	5.92	5,07	3,66
Hiper 2 kg	-1.29	-3.79	-0.53	-1.50	13,61	4,60
Super 2 kg	0.35	1.71	0.83	3.52	11,33	5,50
Preferencia			3.70	26.26	3,72	26,72
Precio común			-0.0011	-1.66	-	-
Precio Sg 4 kg					0,006	2,63
Precio Nc 4 kg					-0,002	-1,67
Precio Hiper 4 kg					-0,002	-0,49
Precio Super 4kg					-0,002	-0,39
Precio Sg 2 kg					0,001	0,72
Precio Nc 2 kg					-0,001	-0,58
Precio Hiper 2 kg					-0,024	-3,88
Precio Super 2 kg					-0,015	-4,44
N obs.	975		975		975	
-L	1389.80		855.03		801.53	
ρ^2_{aj}	0		0.29		0.42	

Notas:

Ver notas del Apéndice 1.

Tabla 3.5 Resultado de la estimación de los modelos con constantes, COMUN y ESPECIFICO para el semestre 4

SEMESTRE 4						
MODELO	CONST.		COMÚN		ESPECÍFICO	
Variables	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t
Nc. 4 kg	1.83	13.07	0.97	4.38	4,73	4,88
Hiper 4 kg	-1.88	-5.25	-1.15	-3.02	5,62	1,06
Super 4kg	0.36	-1.79	-0.12	-0.52	4,52	0,98
Sg 2 kg	0.67	3.01	-0.28	-1.04	3,52	2,45
Nc 2 kg	1.86	13.33	1.28	5.56	4,83	4,51
Hiper 2 kg	-2.13	-5.33	-1.28	-2.86	-16,06	-3,00
Super 2 kg	0.14	-0.76	0.77	1.22	12,27	5,12
Preferencia			3.64	26.12	3,63	26,24
Precio común			-0.0010	-1.58	-	-
Precio Sg 4 kg					0,005	2,85
Precio Nc 4 kg					-0,002	-1,82
Precio Hiper 4 kg					-0,010	-0,97
Precio Super 4kg					-0,006	-0,65
Precio Sg 2 kg					-0,005	-1,95
Precio Nc 2 kg					-0,003	-2,31
Precio Hiper 2 kg					0,033	3,30
Precio Super 2 kg					-0,023	-4,54
N obs.	947		947		947	
-L	1316.02		810.04		749.71	
ρ^2_{aj}	0		0.38		0.43	

Notas:

Ver notas del Apéndice 1.

Tabla 4. Resultados de la estimación. Selección de modelos

PERIODO/ MODELO	K (1)	-L	ρ^2_{aj}	-AIC	X^2 [5]	g.l [6]	Sig. (2)
2 AÑOS							
NORES	71	2598,98	0,4187	2669,98	0	0	-
COMUN	9	2841,60	0,3793	2850,60	485	62	SI
ESPECIFICO	22	2693,49	0,4088	2715,49	189	49	SI
PESO	32	2689,65	0,4075	2721,65	181	39	SI
TIPO 1	31	2668,08	0,4124	2699,08	138	40	SI
TIPO 2	32	2686,03	0,4083	2718,03	174	39	SI
PRECIO	32	2679,84	0,4096	2711,84	162	39	SI
c	5	4581,45					
N	3305						
SEMESTRE 1							
NORES	41	369,84	0,3794	410,84	0,00	0	-
COMUN	7	406,52	0,3753	413,52	73,36	34	SI
ESPECIFICO	17	389,04	0,3868	406,04	38,40	24	SI
PESO	25	375,26	0,3956	400,26	10,84	16	NO
TIPO 1	21	377,67	0,3980	398,67	15,66	20	NO
TIPO 2	24	372,68	0,4011	396,68	5,68	17	NO
PRECIO	24	371,28	0,4032	395,28	2,88	17	NO
c	5	653,98					
N	501						
SEMESTRE 2							
NORES	71	618,46	0,4213	689,46	0,00	0	-
COMUN	9	735,17	0,3749	744,17	233,42	62	SI
ESPECIFICO	22	678,55	0,4119	700,55	120,18	49	SI
PESO	32	668,18	0,4122	700,18	99,44	39	SI
TIPO 1	31	670,3	0,4113	701,30	103,68	40	SI
TIPO 2	32	672,7	0,4084	704,70	108,48	39	SI
PRECIO	32	662,85	0,4167	694,85	88,78	39	SI
c	7	1179,32					
N	882						

PERIODO/ MODELO	K (1)	-L	ρ^2_{aj}	-AIC	X^2 [5]	g.1 [6]	Sig. (2)
SEMESTRE 3							
NORES	71	746,86	0,4166	817,86	0,00	0	-
COMUN	9	855,03	0,3833	864,03	216,34	62	SI
ESPECIFICO	22	801,53	0,4125	823,53	109,34	49	SI
PESO	32	799,66	0,4066	831,66	105,60	39	SI
TIPO 1	31	797,86	0,4086	828,86	102,00	40	SI
TIPO 2	32	797,27	0,4084	829,27	100,82	39	SI
PRECIO	32	790,86	0,4130	822,86	88,00	39	SI
c	7	1389,8					
N	975						
SEMESTRE 4							
NORES	71	718,54	0,4054	789,54	0,00	0	-
COMUN	9	810,04	0,3830	819,04	183,00	62	SI
ESPECIFICO	22	749,71	0,4189	771,71	62,34	49	SI
PESO	32	746,5	0,4138	778,50	55,92	39	SI
TIPO 1	31	740,05	0,4194	771,05	43,02	40	NO
TIPO 2	32	745,06	0,4149	777,06	53,04	39	SI
PRECIO	32	744,75	0,4151	776,75	52,42	39	SI
C	7	1316,02					
N	947						

Notas:

Ver notas del Apéndice 1.

(1): número de parámetros del modelo

(2) NO: la pérdida de capacidad explicativa no es significativa al nivel 0.05; SI: sí lo es. (medida con el estadístico (en columna [5] $X^2 = -2[L(NORES) - L(MODELO)] \sim \chi^2$ (grados de libertad en la columna [6]))

Criterios de preferencia de modelos: min $-L$, max ρ^2_{aj} , min $-AIC$.

Tabla 5.1 Matriz de elasticidades cruzadas correspondiente al modelo COMÚN para el periodo 2 años

	Sg 4k	Nc 4k	H 4k	S 4k	Sg 2k	Nc 2k	H 2k	S 2k
Sg 4k	-0.56	0.35	0.01	0.04	0.02	0.32	0.00	0.03
Nc 4k	0.03	-0.48	0.01	0.04	0.02	0.32	0.00	0.03
H 4k	0.03	0.35	-0.67	0.04	0.02	0.32	0.00	0.03
S 4k	0.03	0.35	0.01	-0.63	0.02	0.32	0.00	0.03
Sg 2k	0.03	0.35	0.01	0.04	-0.69	0.32	0.00	0.03
Nc 2k	0.03	0.35	0.01	0.04	0.02	-0.54	0.00	0.03
H 2k	0.03	0.35	0.01	0.04	0.02	0.32	-0.59	0.03
S 2k	0.03	0.35	0.01	0.04	0.02	0.32	0.00	-0.61

Notas:

$e_{i,j}$: elasticidad de la variedad i respecto al precio de la variedad j
 Sg: segundas marcas, Nc: nacionales, H: marcas de hipermercado, S: id. de supermercado

Tabla 5.2 Matriz de elasticidades cruzadas correspondiente al modelo ESPECÍFICO para el periodo 2 años

	Sg 4k	Nc 4k	H 4k	S 4k	Sg 2k	Nc 2k	H 2k	S 2k
Sg 4k	1.33	0.59	0.09	0.11	0.11	0.26	0.00	0.35
Nc 4k	-0.08	-0.81	0.09	0.11	0.11	0.26	0.00	0.35
H 4k	-0.08	0.59	-4.49	0.11	0.11	0.26	0.00	0.35
S 4k	-0.08	0.59	0.09	-1.57	0.11	0.26	0.00	0.35
Sg 2k	-0.08	0.59	0.09	0.11	-1.16	0.26	0.00	0.35
Nc 2k	-0.08	0.59	0.09	0.11	0.03	-0.45	0.00	0.35
H 2k	-0.08	0.59	0.09	0.11	0.03	0.26	-2.93	0.35
S 2k	-0.08	0.59	0.09	0.11	0.03	0.26	0.00	-3.69

Notas:

$e_{i,j}$: elasticidad de la variedad i respecto al precio de la variedad j
 Sg: segundas marcas, Nc: nacionales, H: marcas de hipermercado, S: id. de supermercado

Tabla 5.3 Matriz de elasticidades cruzadas correspondiente al modelo NORES para el periodo 2 años

	Sg 4k	Nc 4k	H 4k	S 4k	Sg 2k	Nc 2k	H 2k	S 2k
Sg 4k	1.57	0.83	-0.71	1.03	-0.40	-0.75	0.22	1.00
Nc 4k	-0.02	-0.62	-0.14	-0.72	0.24	0.01	-0.85	0.48
H 4k	-1.08	0.10	-1.14	-0.21	-0.39	0.99	-1.87	7.86
S 4k	-1.08	0.27	-0.14	-1.72	0.24	0.99	0.22	-4.27
Sg 2k	0.57	-0.62	-0.14	-0.89	-1.40	0.01	0.25	0.48
Nc 2k	-0.02	0.10	0.43	1.03	0.24	-1.75	-0.34	0.48
H 2k	-1.08	0.10	-0.43	-0.21	-0.76	0.24	-1.18	7.86
S 2k	-0.55	0.55	0.57	1.03	0.24	0.24	0.68	-3.54

Notas:

$e_{i,j}$: elasticidad de la variedad i respecto al precio de la variedad j

Sg: segundas marcas, Nc: nacionales, H: marcas de hipermercado, S: id. de supermercado

Tabla 7. Influencia y Vulnerabilidad de las variedades.

periodo		Variedad							
		Sg 4k	Nc 4k	H 4k	S 4k	Sg 2k	Nc 2k	H 2k	S 2k
2 años	influ =	6.2	8.7	26.2	42.8	100.7	28.5	53.0	143.4
	vulne =	14.3	1.5	147.8	43.9	51.3	1.6	137.3	11.8
sem 1	influ =	29.6	20.5	75.9	121.1	-	27.6	-	119.5
	vulne =	77.3	3.8	82.9	131.7	-	2.7	-	95.8
sem 2	influ =	29.2	63.8	260.0	199.4	269.3	76.4	295.9	253.7
	vulne =	386.5	12.8	120.1	209.1	149.9	3.2	277.4	288.5
sem 3	influ =	464.7	25.0	61.3	126.1	2183.6	53.3	63.8	492.9
	vulne =	75.3	5.2	507.3	38.6	154.6	6.1	2660.6	22.8
sem 4	influ =	38.6	10.0	159.7	304.4	125.0	11.0	156.2	232.7
	vulne =	18.8	10.2	276.5	180.2	103.4	13.2	263.7	149.6

Notas:

Sg: segundas marcas, Nc: nacionales, H: marcas de hipermercado, S: id. de supermercado

Gráficos 1 a 6. Evolución semestral del número de elecciones del formato de 2 y 4 kg, del precio medio por formato, de la cuota de mercado de las variedades dentro de cada formato y del precio medio por variedad

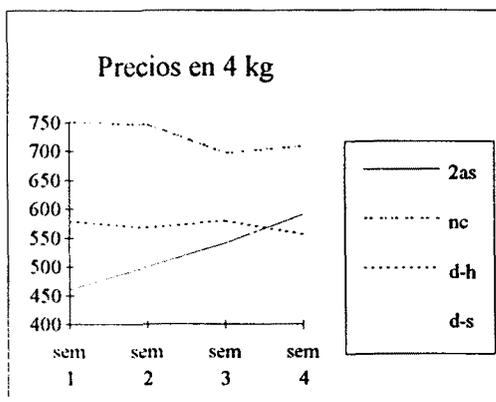
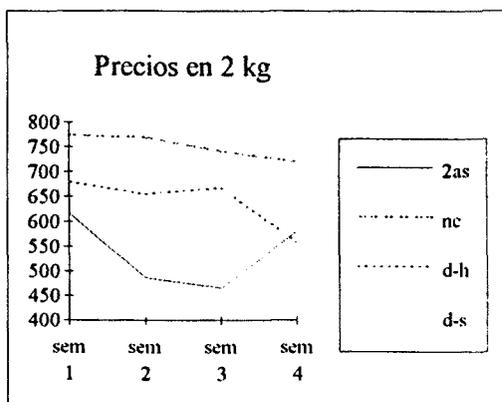
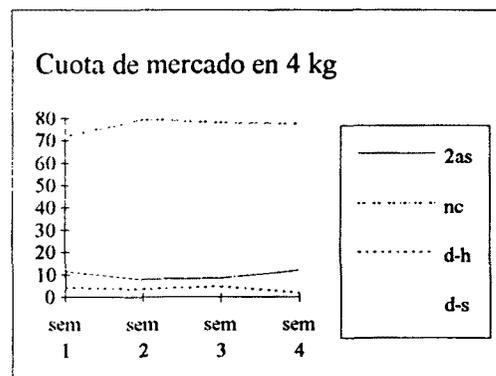
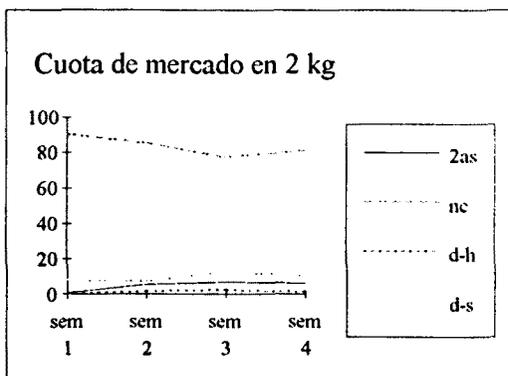
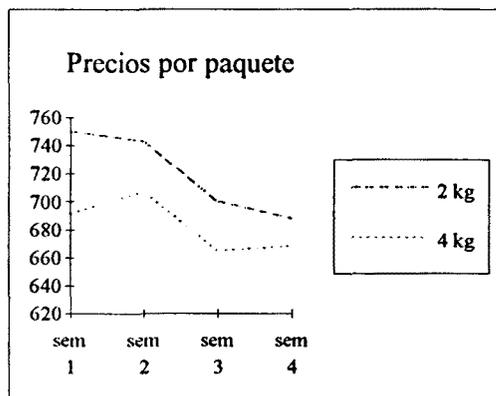
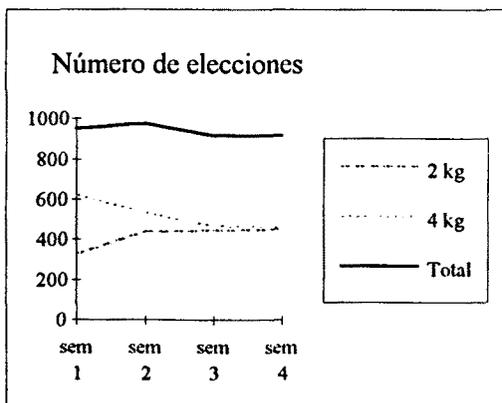
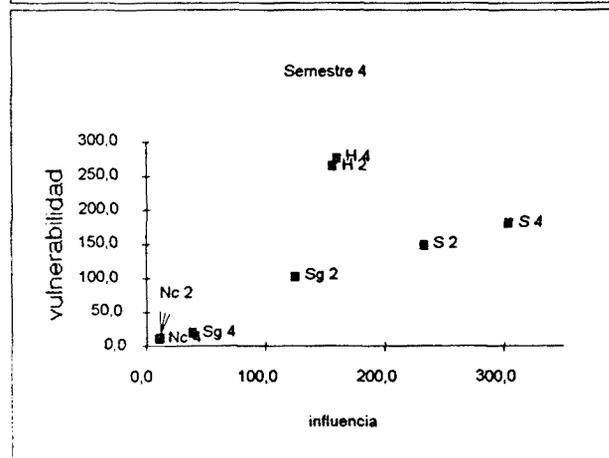
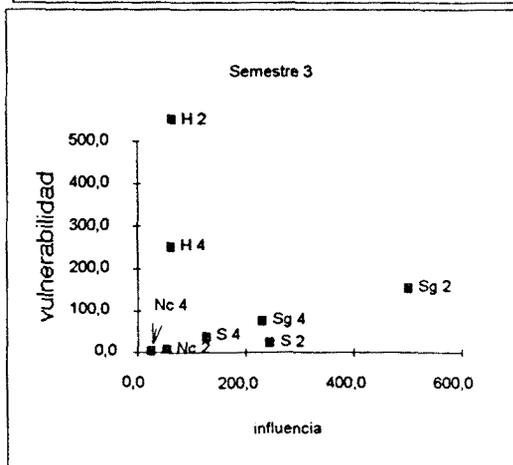
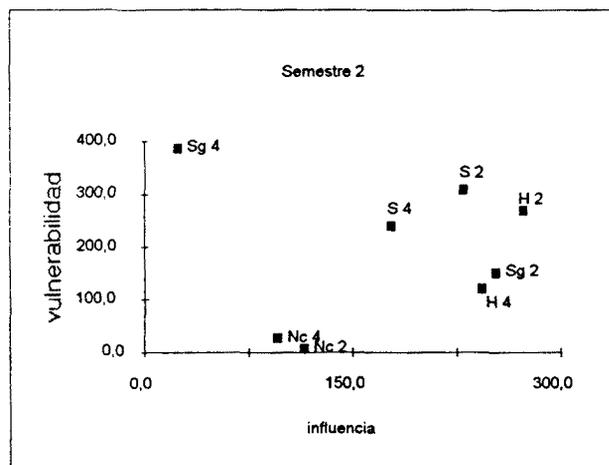
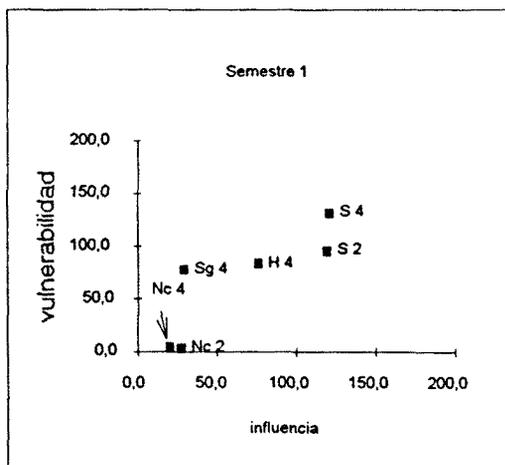
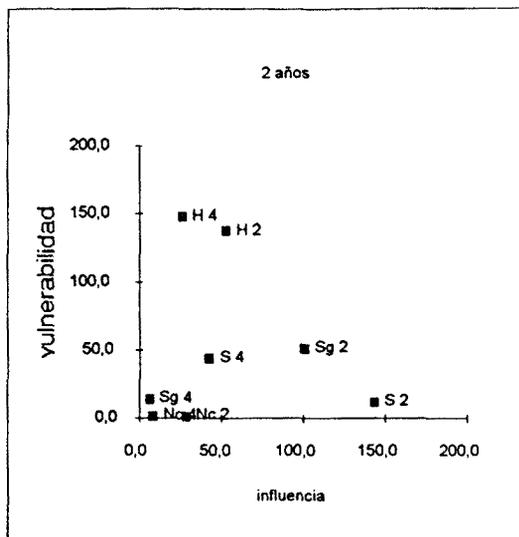


Gráfico 6. Influencia y Vulnerabilidad de las variedades.



Notas:

Sg: segundas marcas, Nc: nacionales, H: marcas de hipermercado, S: id. de supermercado



