

## **FUSIONES HORIZONTALES QUE REDUCEN LOS PRECIOS** por Germán Coloma (Universidad del CEMA)

### **Resumen**

Este trabajo desarrolla un modelo de equilibrio de un mercado con diferenciación horizontal de productos en el cual las empresas fijan los precios de las variedades que proveen y, en ciertos casos, alguna de ellas actúa como líder de precios. Dados esos elementos, el trabajo explora qué condiciones deben darse para que una fusión o adquisición horizontal que aumenta la concentración del mercado lleve a un equilibrio con menores precios que los que se daban antes de dicha fusión o adquisición. La clave para que esto acontezca es que el cambio de estructura sirva para romper la situación de liderazgo previamente vigente, y que el nuevo grupo que se consolida no incremente sustancialmente su poder de mercado.

**Clasificación del JEL:** L13, L41.

## **PRICE-REDUCING HORIZONTAL MERGERS** by Germán Coloma (Universidad del CEMA)

### **Abstract**

This paper develops an equilibrium model for a market with horizontal product differentiation in which firms set the prices of the varieties that they supply and, in some cases, one of them acts as a price leader. Given those elements, the paper explores which conditions should hold so that a horizontal merger or acquisition, which increases market concentration, generates an equilibrium with lower prices than the pre-merger ones. The key for this to occur is that the change in structure helps to break the previous leadership situation, and that the new merged firm does not substantially increase its market power.

**JEL Classification:** L13, L41.

## **FUSIONES HORIZONTALES QUE REDUCEN LOS PRECIOS** por Germán Coloma (Universidad del CEMA)

### **1. Introducción**

Una de las áreas de mayor actividad de las políticas de defensa de la competencia de distintos países del mundo es el control previo de fusiones y adquisiciones (también conocidas como “operaciones de concentración económica”). La idea implícita detrás de dicho control es que la autoridad antitrust debe distinguir entre operaciones de fusión y adquisición de empresas que tengan efectos anticompetitivos y operaciones que tengan efectos procompetitivos o neutros, desautorizando o condicionando aquéllas y autorizando estas últimas. El caso más común de concentraciones económicas con efectos anticompetitivos se da cuando las empresas que se consolidan son competidoras dentro del mismo mercado relevante, circunstancia en la cual se dice estar en presencia de una “fusión horizontal”. Esto se debe a que, cuando dos unidades económicas que competían entre ellas pasan a constituir una única entidad, la desaparición de la competencia existente puede generar un incremento en el ejercicio del poder de mercado, y hacer que dicho mercado se aleje más del equilibrio perfectamente competitivo y se acerque más al equilibrio monopólico.

La literatura económica ha analizado el control de fusiones y adquisiciones de diferentes maneras. El artículo pionero sobre el tema es el de Williamson (1968), en el cual dicho autor señala la existencia de un conflicto de objetivos fundamental en la evaluación de una operación de concentración económica. Dicho conflicto se produce por la ocurrencia simultánea del aumento en el poder de mercado generado por la fusión (que induce un aumento de precios y, por ende, una pérdida de eficiencia asignativa) y de una reducción de costos que la fusión le puede traer aparejada al grupo que se consolida (que induce una ganancia de eficiencia productiva). Evaluada desde el punto de vista de la eficiencia económica global (que, en un contexto de equilibrio parcial, puede asimilarse con el concepto de “excedente total de los agentes económicos”), una fusión horizontal puede por lo tanto ser buena o mala, según uno u otro efecto domine en términos de su contribución al excedente total generado.

El artículo teórico más importante sobre evaluación de fusiones horizontales es probablemente el de Farrell y Shapiro (1990), que desarrolla la idea de Williamson de manera sistemática y completa para cualquier fusión horizontal que tenga lugar en un mercado de un producto homogéneo que funcione como un oligopolio de Cournot. Estos autores llegan a la conclusión de que una fusión horizontal puede inclusive reducir los precios de equilibrio, si bien señalan que esto requiere de la aparición de sinergías entre las funciones de costos de las empresas que se fusionan, que logren reducir de manera significativa los costos marginales del nuevo grupo consolidado. También concluyen que, aunque estas sinergías no se encuentren presentes y no haya ninguna reducción de costos marginales en el grupo que se consolida, una fusión horizontal es susceptible de incrementar el excedente total si logra generarle una “externalidad pecuniaria positiva” a las restantes empresas que operan en el mercado (es decir, a las que no se están fusionando) que más que compense la “externalidad pecuniaria negativa” que le genera a los consumidores por el aumento de precios que induce. Ambas conclusiones dependen de manera crucial de la participación de mercado de las empresas que se consolidan y de la concentración relativa del resto del mercado, siendo más fácil que una fusión horizontal tenga efectos positivos sobre la eficiencia económica si tiene lugar entre empresas relativamente pequeñas que operan en un mercado en el cual las otras empresas son relativamente grandes.

Una parte de la literatura sobre fusiones horizontales ha incorporado la idea de que las mismas pueden también tener lugar en mercados con productos diferenciados y competencia en precios. En este punto, el trabajo pionero es un artículo de Deneckere y Davidson (1985), en el que se muestra que en ese tipo de mercados suelen existir mayores incentivos para que las empresas decidan fusionarse, puesto que la reacción esperada de

las empresas que no se fusionan ante una concentración que aumenta los precios es incrementar ellas mismas los suyos, a diferencia de lo que acontece en los casos en los cuales las empresas compiten por cantidades (en los que la reacción esperada es aumentar la cantidad y, consecuentemente, deprimir el precio de equilibrio). Todo este análisis, sin embargo, parte del supuesto que este tipo de mercados se comporta como un oligopolio de Bertrand, y que dicho comportamiento se verifica tanto antes como después de la fusión bajo análisis.

Prácticamente toda la literatura teórica sobre fusiones horizontales se basa en modelos en los cuales, por definición, las fusiones horizontales incrementan el poder de mercado (o, al menos, no lo reducen), y sólo son capaces de tener efectos reductores de precios en los casos en que induzcan reducciones de costos. En contraste con esto, la práctica antitrust comparada y la literatura aplicada a casos de defensa de la competencia suelen trabajar con la idea implícita de que ciertas fusiones horizontales pueden tener un efecto reductor de precios que no se derive de una reducción de costos sino de un posible “aumento de la competencia” que la fusión pueda generar<sup>1</sup>. Resulta al respecto ilustrativo el trabajo de García Alba (1994), en el cual dicho autor propone el uso de un “índice de dominación” que mide cuán dominado está un mercado por la empresa más grande que opera en él, y aconseja autorizar las fusiones horizontales que propendan a la reducción del índice en cuestión. Esta idea está también implícita en la normativa europea sobre control de concentraciones económicas (Resolución 4064/1989 del Consejo de Europa), que establece un estándar de análisis según el cual lo que se prohíbe son aquellas operaciones que “crean o refuerzan una posición dominante” en el mercado. En el análisis de las fusiones horizontales, esta expresión suele interpretarse como representativa de las situaciones en las cuales aumenta la participación de mercado de la empresa más grande<sup>2</sup>.

En este trabajo intentaremos desarrollar un modelo teórico simplificado en el cual se verifique que, en ciertas circunstancias, una fusión horizontal puede reducir los precios de equilibrio de un mercado sin que medie ninguna reducción de costos. La clave para obtener este resultado será suponer que la fusión afecta un mercado con diferenciación de productos en el cual las empresas compiten por precios, y que es capaz de cambiar la estructura de mercado (pasando de una situación en la cual una empresa tiene liderazgo a otra en la cual dicho liderazgo desaparece). Esta última característica es la que, a nuestro entender, subyace en las normas que buscan combatir la aparición o consolidación de posiciones dominantes, y que por lo tanto ven en ciertos casos como positivas a las fusiones entre empresas relativamente pequeñas que pasan a desafiar el liderazgo que antes ejercía otra empresa más grande<sup>3</sup>.

El modelo que desarrollaremos es el más simple que se nos ocurrió en el cual tienen lugar los fenómenos descritos en el párrafo anterior. Se trata de un mercado en el que las variedades del producto comercializado exhiben una diferenciación horizontal que sigue la idea de la “ciudad circular” de Salop (1979), y en el cual se proveen cuatro variedades simétricas que tienen el mismo costo medio y marginal (que es, además, constante por unidad). La cantidad total demandada en el mercado está fija, y surge de la agregación de las

---

<sup>1</sup> Una de las pocas excepciones a esta regla es un artículo de Norman y Pepall (2000), que desarrolla un modelo teórico de fusiones horizontales con competencia en cantidades (oligopolio de Cournot) y dos tipos simultáneos de diferenciación de productos. En dicho modelo, la competencia puede aumentar luego de una fusión horizontal si las empresas pasan a tener mayores incentivos a proveer variedades diferentes en distintas localizaciones geográficas, y esto lleva a un aumento de las opciones disponibles para los consumidores ubicados en cada una de dichas localizaciones.

<sup>2</sup> Cabe reconocer que, en los últimos años, las autoridades europeas han comenzado a interpretar este texto de manera más abarcativa, considerando la posibilidad de que una fusión horizontal cree una “posición dominante conjunta”. Con esta expresión se designan situaciones en las cuales la participación de mercado de la empresa más grande no aumenta pero sí lo hacen las de las empresas que la siguen en importancia, y esto favorece la aparición de conductas colusivas explícitas o tácitas. El punto de inflexión en este tema parece estar dado por la sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea que cerró el caso “Kali & Saltz/MDK” (1998), ECR I-1375.

<sup>3</sup> Para un análisis más exhaustivo de este punto, véase D’Amore (1998).

demandas de consumidores infinitesimales idénticos que se encuentran uniformemente distribuidos en el espacio, que optan por consumir una variedad u otra según cuál les resulte más económica en términos de precio y de “costo de transporte” hasta el punto en el cual se provee la variedad en cuestión. Según haya más o menos empresas en el mercado, cada empresa proveerá una única variedad o habrá alguna empresa que provea dos o tres variedades<sup>4</sup>. Cada empresa tiene como variables de decisión los precios de las variedades que provee, y dichos precios determinan un equilibrio de Nash de un juego en el que los jugadores son las empresas que operan en el mercado. Cuando todas ellas producen el mismo número de variedades, el juego es simultáneo (oligopolio de Bertrand). Cuando hay una empresa que produce más variedades que las otras, en cambio, el juego es secuencial, actuando aquélla como líder y las demás como seguidoras.

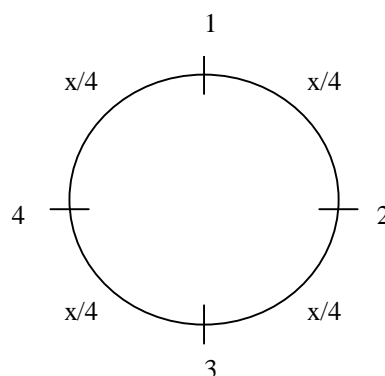
Operando en el modelo en cuestión, se llega a la conclusión de que los menores precios de equilibrio se obtienen cuando hay cuatro empresas en el mercado o cuando hay dos empresas que proveen (cada una de ellas) variedades no adyacentes. Si hay una empresa que provee dos variedades y otras dos empresas que proveen una variedad cada una, en cambio, los precios resultan mayores, y este fenómeno se intensifica si hay dos empresas pero cada una de ellas provee variedades adyacentes. Finalmente, el caso en el cual los precios de equilibrio son mayores se da cuando hay una empresa que provee tres variedades y otra que sólo provee una variedad.

Dado todo esto, hay varios casos posibles de fusiones y adquisiciones horizontales que reducen los precios de equilibrio. Uno de ellos se da cuando dos empresas que proveen variedades no adyacentes se fusionan, y el restante actor del mercado es una empresa preexistente que provee otras dos variedades no adyacentes. Otro es cuando una empresa que provee una única variedad adquiere los activos para proveer una segunda variedad a la otra empresa, que antes proveía tres variedades. También reducen los precios ciertos trueques entre variedades, por los cuales las empresas dejan de proveer variedades adyacentes y pasan a proveer variedades no adyacentes.

## 2. Modelo teórico

Supóngase que la demanda de un determinado bien se encuentra distribuida uniformemente en una circunferencia de tamaño “ $x$ ”, y que dicho valor mide también la cantidad total demandada (que está fija). En dicha circunferencia se encuentran localizadas cuatro variedades del producto en cuestión (1, 2, 3 y 4) ubicadas simétricamente (es decir, a una distancia de “ $x/4$ ” entre una y otra), tal como aparece representado en el gráfico 1.

Gráfico 1



<sup>4</sup> Obviamente, también es posible que en el mercado haya una sola empresa que provea las cuatro variedades. Dicho caso, sin embargo, quedará fuera de nuestro análisis, debido a que –dadas las especificaciones simplificadas de nuestro modelo– conduce a un equilibrio en el cual los precios de equilibrio tienden a un número infinito.

Las funciones de demanda de cada una de las variedades del producto bajo análisis surgen de hallar las condiciones de indiferencia de los consumidores marginales que deben optar entre dos de dichas variedades (las que se encuentren más cerca de su propia localización). Estas condiciones de indiferencia dependen de los precios a los que se venden las variedades del bien ( $p_1, p_2, p_3$  y  $p_4$ ) y del costo de transporte de los consumidores (que supondremos igual a “ $t$ ” por unidad de producto y por unidad de distancia). Dadas dos variedades adyacentes, “ $i$ ” y “ $j$ ”, habrá un consumidor indiferente entre ambas que estará ubicado a una distancia “ $d_j^*$ ” de la localización de la variedad “ $i$ ”, para el cual se dará que:

$$p_i + t \cdot d_j^* = p_j + t \cdot \left( \frac{x}{4} - d_j^* \right) \Rightarrow d_j^* = \frac{x}{8} + \frac{p_j - p_i}{2 \cdot t} \quad (1).$$

Del mismo modo, si consideramos a la variedad “ $i$ ” en conjunto con la otra variedad adyacente a ella ( $k$ ), habrá un consumidor indiferente entre “ $i$ ” y “ $k$ ” que estará ubicado a una distancia “ $d_k^*$ ” de la localización de la variedad “ $i$ ”, para el cual se dará que:

$$p_i + t \cdot d_k^* = p_k + t \cdot \left( \frac{x}{4} - d_k^* \right) \Rightarrow d_k^* = \frac{x}{8} + \frac{p_k - p_i}{2 \cdot t} \quad (2).$$

Como distancia y cantidad se miden utilizando las mismas unidades, la función de demanda de la variedad “ $i$ ” puede expresarse del siguiente modo:

$$q_i = d_j^* + d_k^* = \frac{x}{4} + \frac{p_j + p_k}{2 \cdot t} - \frac{p_i}{t} \quad (3);$$

donde “ $q_i$ ” es la cantidad demandada de la variedad “ $i$ ”<sup>5</sup>.

Supongamos ahora que proveer una unidad de cualquiera de las variedades del producto bajo análisis tiene un costo medio y marginal constante e igual a “ $c$ ”. Esto implica que el beneficio empresario ( $B_i$ ), que se obtiene por proveer una cantidad “ $q_i$ ” de la iésima variedad, puede escribirse del siguiente modo:

$$B_i = (p_i - c) \cdot q_i = (p_i - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_j + p_k}{2 \cdot t} - \frac{p_i}{t} \right) \quad (4).$$

## 2.1. Equilibrio con empresas simétricas

Supongamos que las empresas que proveen este bien tienen como variable estratégica el precio de las variedades que ellas ofrecen y toman como dados los precios de las otras variedades. Un primer ejemplo de equilibrio con empresas simétricas se da cuando hay cuatro empresas, y cada una de ellas provee una única variedad (caso 1A). En ese caso el equilibrio surge de resolver el sistema de ecuaciones formado por las siguientes condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial B_1}{\partial p_1} = \left( \frac{x}{4} + \frac{p_2 + p_4}{2 \cdot t} - \frac{p_1}{t} \right) - \frac{(p_1 - c)}{t} = 0 \Rightarrow p_1 = \frac{c}{2} + \frac{p_2 + p_4}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (5);$$

$$\frac{\partial B_2}{\partial p_2} = \left( \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_2}{t} \right) - \frac{(p_2 - c)}{t} = 0 \Rightarrow p_2 = \frac{c}{2} + \frac{p_1 + p_3}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (6);$$

$$\frac{\partial B_3}{\partial p_3} = \left( \frac{x}{4} + \frac{p_2 + p_4}{2 \cdot t} - \frac{p_3}{t} \right) - \frac{(p_3 - c)}{t} = 0 \Rightarrow p_3 = \frac{c}{2} + \frac{p_2 + p_4}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (7);$$

<sup>5</sup> Para una explicación más detallada de los supuestos detrás de este modelo, véase Coloma (2002), capítulo 4.

$$\frac{\partial B_4}{\partial p_4} = \left( \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_4}{t} \right) - \frac{(p_4 - c)}{t} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_4 = \frac{c}{2} + \frac{p_1 + p_3}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (8);$$

y nos lleva a una solución en la cual se da que:

$$p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = c + \frac{t \cdot x}{4} \quad ; \quad q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = \frac{x}{4} \quad (9).$$

Un segundo ejemplo de equilibrio con empresas simétricas se da cuando hay dos empresas, y la primera de ellas provee las variedades 1 y 3, y la segunda provee las variedades 2 y 4 (caso 1B). Como ninguna empresa provee variedades adyacentes, sus condiciones de primer orden de maximización de beneficios son idénticas a las de las ecuaciones (5)/(8), y por lo tanto los precios y cantidades de equilibrio son iguales a los de la ecuación (9).

Un tercer ejemplo de equilibrio con empresas simétricas se da cuando hay dos empresas que proveen variedades adyacentes (caso 1C). En esa situación una empresa provee las variedades 1 y 2, la otra empresa provee las variedades 3 y 4, y sus respectivas funciones de beneficio ("B<sub>1+2</sub>" y "B<sub>3+4</sub>") son las siguientes:

$$B_{1+2} = (p_1 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_2 + p_4}{2 \cdot t} - \frac{p_1}{t} \right) + (p_2 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_2}{t} \right) \quad (10);$$

$$B_{3+4} = (p_3 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_2 + p_4}{2 \cdot t} - \frac{p_3}{t} \right) + (p_4 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_4}{t} \right) \quad (11).$$

Las condiciones de primer orden de los respectivos problemas de maximización de beneficios pasan entonces a ser:

$$\frac{\partial B_{1+2}}{\partial p_1} = \frac{x}{4} + \frac{p_2 + p_4}{2 \cdot t} - \frac{p_1}{t} - \frac{p_1 - c}{t} + \frac{p_2 - c}{2 \cdot t} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_1 = \frac{c}{4} + \frac{p_2}{2} + \frac{p_4}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (12);$$

$$\frac{\partial B_{1+2}}{\partial p_2} = \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_2}{t} - \frac{p_2 - c}{t} + \frac{p_1 - c}{2 \cdot t} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_2 = \frac{c}{4} + \frac{p_1}{2} + \frac{p_3}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (13);$$

$$\frac{\partial B_{3+4}}{\partial p_3} = \frac{x}{4} + \frac{p_2 + p_4}{2 \cdot t} - \frac{p_3}{t} - \frac{p_3 - c}{t} + \frac{p_4 - c}{2 \cdot t} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_3 = \frac{c}{4} + \frac{p_4}{2} + \frac{p_2}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (14);$$

$$\frac{\partial B_{3+4}}{\partial p_4} = \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_4}{t} - \frac{p_4 - c}{t} + \frac{p_3 - c}{2 \cdot t} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_4 = \frac{c}{4} + \frac{p_3}{2} + \frac{p_1}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (15);$$

y los precios y cantidades de equilibrio son, por lo tanto, iguales a:

$$p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = c + \frac{t \cdot x}{4} \quad ; \quad q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = \frac{x}{4} \quad (16).$$

## 2.2. Equilibrio con liderazgo de precios

Si suponemos que en el mercado del bien bajo análisis hay una empresa que tiene una posición de liderazgo respecto de las restantes, entonces el equilibrio del mercado puede hallarse resolviendo el problema de maximización de beneficios del líder sujeto al cumplimiento de las condiciones de primer orden de maximización de los seguidores. Esto implica plantear el problema como un juego secuencial en el cual el líder decide primero los precios de las variedades que él provee, y los seguidores deciden luego sus propios precios observando los precios que fijó el líder. El equilibrio perfecto de este juego puede hallarse utilizando un procedimiento de "inducción hacia atrás", es decir, resolviendo primero el

equilibrio de la última etapa y reemplazando lo obtenido en la función objetivo del líder.

Un primer ejemplo de equilibrio con liderazgo de precios se da cuando el líder provee dos variedades no adyacentes, y hay dos seguidores que proveen una variedad cada uno (caso 2A). Si el líder provee las variedades 1 y 3, y los seguidores proveen las variedades 2 y 4, eso implica que estos últimos maximizarán sus beneficios cumpliendo con las condiciones de primer orden que aparecen en las ecuaciones (6) y (8), y, por lo tanto, el problema de maximización de beneficios del líder será el siguiente:

$$B_{1+3}(\max) = (p_1 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_2 + p_4}{2 \cdot t} - \frac{p_1}{t} \right) + (p_3 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_2 + p_4}{2 \cdot t} - \frac{p_3}{t} \right)$$

$$\text{s.a. } p_2 = \frac{c}{2} + \frac{p_1 + p_3}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad \text{y} \quad p_4 = \frac{c}{2} + \frac{p_1 + p_3}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (17).$$

Reemplazando las restricciones en la función de beneficios, dicho problema puede reescribirse del siguiente modo:

$$B_{1+3}(\max) = (p_1 - c) \cdot \left( \frac{3 \cdot x}{8} + \frac{c}{2 \cdot t} + \frac{p_3}{4 \cdot t} - \frac{3 \cdot p_1}{4 \cdot t} \right) + (p_3 - c) \cdot \left( \frac{3 \cdot x}{8} + \frac{c}{2 \cdot t} + \frac{p_1}{4 \cdot t} - \frac{3 \cdot p_3}{4 \cdot t} \right) \quad (18);$$

y resolverse a través de este sistema de ecuaciones:

$$\frac{\partial B_{1+3}}{\partial p_1} = \frac{3 \cdot x}{8} + \frac{c}{2 \cdot t} + \frac{p_3}{4 \cdot t} - \frac{3 \cdot p_1}{4 \cdot t} - \frac{3 \cdot (p_1 - c)}{4 \cdot t} + \frac{p_3 - c}{4 \cdot t} = 0 \quad (19);$$

$$\frac{\partial B_{1+3}}{\partial p_3} = \frac{3 \cdot x}{8} + \frac{c}{2 \cdot t} + \frac{p_1}{4 \cdot t} - \frac{3 \cdot p_3}{4 \cdot t} - \frac{3 \cdot (p_3 - c)}{4 \cdot t} + \frac{p_1 - c}{4 \cdot t} = 0 \quad (20);$$

que da como resultado los siguientes precios y cantidades de equilibrio:

$$p_1 = p_3 = c + \frac{3 \cdot t \cdot x}{8}; \quad p_2 = p_4 = c + \frac{5 \cdot t \cdot x}{16}; \quad q_1 = q_3 = \frac{3 \cdot x}{16}; \quad q_2 = q_4 = \frac{5 \cdot x}{16} \quad (21).$$

Un segundo ejemplo de equilibrio con liderazgo de precios se produce cuando el líder es una empresa que provee dos variedades adyacentes (por ejemplo, 1 y 2) y los seguidores son dos empresas que proveen una variedad cada una (caso 2B). En esa situación, los seguidores maximizan sus beneficios satisfaciendo las condiciones de primer orden que aparecen en las ecuaciones (7) y (8), las cuales se cumplen simultáneamente cuando se da que:

$$p_3 = \frac{2 \cdot c}{3} + \frac{4 \cdot p_2 + p_1}{15} + \frac{t \cdot x}{6}; \quad p_4 = \frac{2 \cdot c}{3} + \frac{4 \cdot p_1 + p_2}{15} + \frac{t \cdot x}{6} \quad (22).$$

Reemplazando estas expresiones en la función de beneficios del líder, el problema de éste se transforma en:

$$B_{1+2}(\max) = (p_1 - c) \cdot \left( \frac{x}{3} + \frac{c}{3 \cdot t} + \frac{8 \cdot p_2}{15 \cdot t} - \frac{13 \cdot p_1}{15 \cdot t} \right) + (p_2 - c) \cdot \left( \frac{x}{3} + \frac{c}{3 \cdot t} + \frac{8 \cdot p_1}{15 \cdot t} - \frac{13 \cdot p_2}{15 \cdot t} \right) \quad (23);$$

y se resuelve cuando se cumplen las siguientes condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial B_{1+2}}{\partial p_1} = \frac{x}{3} + \frac{c}{3 \cdot t} + \frac{8 \cdot p_2}{15 \cdot t} - \frac{13 \cdot p_1}{15 \cdot t} - \frac{13 \cdot (p_1 - c)}{15 \cdot t} + \frac{8 \cdot (p_2 - c)}{15 \cdot t} = 0 \quad (24);$$

$$\frac{\partial B_{1+2}}{\partial p_2} = \frac{x}{3} + \frac{c}{3 \cdot t} + \frac{8 \cdot p_1}{15 \cdot t} - \frac{13 \cdot p_2}{15 \cdot t} - \frac{13 \cdot (p_2 - c)}{15 \cdot t} + \frac{8 \cdot (p_1 - c)}{15 \cdot t} = 0 \quad (25);$$

lo que implica que:

$$p_1 = p_2 = c + \frac{t \cdot x}{2}; \quad p_3 = p_4 = c + \frac{t \cdot x}{3}; \quad q_1 = q_2 = \frac{x}{6}; \quad q_3 = q_4 = \frac{x}{3} \quad (26).$$

Un último ejemplo de equilibrio con liderazgo de precios se da cuando el líder provee tres variedades y el seguidor solo provee una (caso 2C). Si el seguidor provee la variedad número 4, entonces la función de beneficios del líder es la siguiente:

$$B_{1+2+3} = (p_1 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_2 + p_4}{2 \cdot t} - \frac{p_1}{t} \right) + (p_2 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_2}{t} \right) + (p_3 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_2 + p_4}{2 \cdot t} - \frac{p_3}{t} \right)$$

$$\text{s.a.} \quad p_4 = \frac{c}{2} + \frac{p_1 + p_3}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (27);$$

y esto implica que el problema de maximización de dicho líder puede expresarse como:

$$B_{1+2+3}(\max) = (p_1 - c) \cdot \left( \frac{5 \cdot x}{16} + \frac{c}{4 \cdot t} + \frac{p_2}{2 \cdot t} + \frac{p_3}{8 \cdot t} - \frac{7 \cdot p_1}{8 \cdot t} \right) + (p_2 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_2}{t} \right)$$

$$+ (p_3 - c) \cdot \left( \frac{5 \cdot x}{16} + \frac{c}{4 \cdot t} + \frac{p_2}{2 \cdot t} + \frac{p_1}{8 \cdot t} - \frac{7 \cdot p_3}{8 \cdot t} \right) \quad (28).$$

Las condiciones de primer orden de este nuevo problema de maximización de beneficios serían entonces las siguientes:

$$\frac{\partial B_{1+2+3}}{\partial p_1} = \frac{5 \cdot x}{16} + \frac{c}{4 \cdot t} + \frac{p_2}{2 \cdot t} + \frac{p_3}{8 \cdot t} - \frac{7 \cdot p_1}{8 \cdot t} - \frac{7 \cdot (p_1 - c)}{8 \cdot t} + \frac{p_2 - c}{2 \cdot t} + \frac{p_3 - c}{8 \cdot t} = 0 \quad (29);$$

$$\frac{\partial B_{1+2+3}}{\partial p_2} = \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_2}{t} - \frac{p_2 - c}{t} + \frac{p_1 - c}{2 \cdot t} + \frac{p_3 - c}{2 \cdot t} = 0 \quad (30);$$

$$\frac{\partial B_{1+2+3}}{\partial p_3} = \frac{5 \cdot x}{16} + \frac{c}{4 \cdot t} + \frac{p_2}{2 \cdot t} + \frac{p_1}{8 \cdot t} - \frac{7 \cdot p_3}{8 \cdot t} - \frac{7 \cdot (p_3 - c)}{8 \cdot t} + \frac{p_2 - c}{2 \cdot t} + \frac{p_1 - c}{8 \cdot t} = 0 \quad (31);$$

y su cumplimiento simultáneo llevaría a la determinación de estos precios y cantidades de equilibrio:

$$p_1 = p_3 = c + \frac{7 \cdot t \cdot x}{8}; \quad p_2 = c + t \cdot x; \quad p_4 = c + \frac{9 \cdot t \cdot x}{16} \quad (32);$$

$$q_1 = q_3 = \frac{5 \cdot x}{32}; \quad q_2 = \frac{x}{8}; \quad q_4 = \frac{9 \cdot x}{16} \quad (33).$$

La solución hallada, sin embargo, implica que el seguidor se queda con una participación de mercado mayor que el líder, y que por lo tanto los consumidores ubicados en los puntos en los que se proveen las variedades 1 y 3 optan por adquirir la variedad 4 en vez de aquéllas. Esto no se condice con la lógica del modelo, que presupone que tales consumidores deben optar por la variedad que les corresponde, por lo cual resulta necesario agregar dos restricciones adicionales, a saber:



$$p_1 \leq p_4 + \frac{t \cdot x}{4} \quad ; \quad p_3 \leq p_4 + \frac{t \cdot x}{4} \quad (34) .$$

Si estas restricciones resultan operativas, los precios y cantidades de equilibrio surgen de resolver el sistema formado por las siguientes ecuaciones:

$$p_1 = p_4 + \frac{t \cdot x}{4} ; \quad p_2 = \frac{p_1 + p_3}{2} + \frac{t \cdot x}{8} ; \quad p_3 = p_4 + \frac{t \cdot x}{4} ; \quad p_4 = \frac{c}{2} + \frac{p_1 + p_3}{4} + \frac{t \cdot x}{8} \quad (35) ;$$

que corresponden a las tres restricciones del problema y a la condición de primer orden de maximización respecto de “ $p_2$ ”<sup>6</sup>. Resolviendo dicho sistema se llega a que:

$$p_1 = p_3 = c + \frac{3 \cdot t \cdot x}{4} \quad ; \quad p_2 = c + \frac{7 \cdot t \cdot x}{8} \quad ; \quad p_4 = c + \frac{t \cdot x}{2} \quad (36) ;$$

$$q_1 = q_3 = \frac{3 \cdot x}{16} \quad ; \quad q_2 = \frac{x}{8} \quad ; \quad q_4 = \frac{x}{2} \quad (37) .$$

### 3. Análisis de los resultados

Los resultados del modelo teórico desarrollado en la sección anterior pueden resumirse a través de las cifras que aparecen en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Resumen de los resultados del modelo teórico**

Modelo	Margen Promedio	Concentración (HHI)	Dominación (ID)
Caso 1A	0,2500	0,2500	0,2500
Caso 1B	0,2500	0,5000	0,5000
Caso 1C	0,5000	0,5000	0,5000
Caso 2A	0,3359	0,3359	0,3442
Caso 2B	0,3889	0,3333	0,3333
Caso 2C	0,6406	0,5000	0,5000

Las cifras de margen promedio representan la diferencia entre los precios y los costos marginales correspondientes al promedio de las unidades vendidas en el mercado en cada uno de los casos estudiados, habiéndose normalizado los valores de los parámetros “ $x$ ” y “ $t$ ” como iguales a uno. La concentración, por su parte, aparece medida a través del índice de Herfindahl y Hirschman (HHI), el cual se define como:

$$HHI = \sum_i s_i^2 \quad (38) ;$$

donde “ $s_i$ ” es la participación de mercado de la  $i$ ésima empresa, medida en base a las cantidades provistas en equilibrio. En lo que se refiere al índice de dominación del mercado por parte de la principal empresa (ID), el mismo se calcula a través la siguiente fórmula:

$$ID = \frac{\sum_i s_i^4}{HHI^2} \quad (39) .$$

De la observación del cuadro 1, surge que los casos en los cuales los márgenes (y, por ende, los precios de equilibrio) resultan ser menores son el caso 1A y el caso 1B (es decir, los casos con empresas simétricas que producen variedades no adyacentes). En tercer lugar se ubica el caso 2A, en cuarto lugar el caso 2B, en quinto lugar el caso 1C y por

<sup>6</sup> Una posibilidad alternativa sería que el líder optara por proveer solamente la variedad 2 (la más alejada de la variedad que provee el seguidor) y no proveyera las variedades 1 y 3. En este caso, sin embargo, dicha opción le reportaría al líder un beneficio menor que el que obtiene en la solución aquí propuesta.

último aparece el caso 2C. Dicho orden resulta bastante diferente del que puede establecerse si se utiliza el índice de concentración o el índice de dominación (que, en este modelo, terminan generando rankings idénticos). La principal diferencia es que el caso 1B aparece con el mayor índice de concentración, que no se distingue de los que presentan los casos 1C y 2C. Los casos 2A y 2B, asimismo, tienen índices de concentración intermedios, mayores que el caso 1A pero menores que los casos 1B, 1C y 2C.

Si analizamos los distintos tipos posibles de fusiones horizontales como operaciones que implican movimientos del mercado de un caso a otro, resulta posible distinguir por lo menos una situación en la cual aumentar la concentración reduce los precios. La misma se produce cuando, en un mercado en el cual hay una empresa líder y dos seguidoras que proveen variedades no adyacentes (caso 2A), las dos seguidoras se fusionan y se pasa una estructura de mercado con dos empresas simétricas que proveen variedades no adyacentes (caso 1B). También resulta posible hallar algunos casos que reducen los precios manteniendo constante la concentración, tales como la venta de una variedad por parte de una empresa líder que provee tres variedades a la empresa seguidora. En esa situación se pasa del caso 2C a los casos 1B ó 1C (según la variedad vendida sea adyacente o no a la que ya proveía la empresa compradora). Estas operaciones pueden compararse con operaciones idénticas en las cuales el comprador es una nueva empresa que entra al mercado, las cuales llevan a que la situación post-venta sea la correspondiente a los casos 2A ó 2B.

El caso de una fusión entre dos empresas seguidoras que proveen variedades no adyacentes resulta de interés porque produce un resultado que no suele aparecer en la mayoría de los modelos teóricos que se utilizan para analizar fusiones<sup>7</sup>. La clave para que aquí aparezca una reducción de precios es que se trata de un caso en el cual la fusión no aumenta el poder de mercado de las empresas que se consolidan (porque las mismas proveen variedades no adyacentes que no son sustitutos directos entre sí) pero sí reduce el poder de mercado de la otra empresa (que deja de ser líder y pasa a ser una competidora simétrica de la nueva empresa consolidada). Como en este modelo el liderazgo de precios permite que tanto el líder como el seguidor cobren precios más altos que en una situación sin liderazgo, el cambio de régimen hacia esta última situación hace que los precios de equilibrio caigan y que, por lo tanto, los consumidores se beneficien<sup>8</sup>. Nótese que en esta caída nada tienen que ver los costos de las empresas que operan en el mercado, que son idénticos antes y después de la fusión.

Los casos de enajenación de una variedad por parte de una empresa que provee tres variedades, por su parte, son también interesantes porque ilustran una situación que suele aparecer en casos de grandes fusiones en los cuales la autoridad antitrust condiciona la realización de las mismas a la enajenación de ciertos activos. En dichas circunstancias, se plantea la disyuntiva entre permitir que los activos en cuestión sean adquiridos por una empresa que ya opera en el mercado u obligar a que el adquirente sea un nuevo ingresante<sup>9</sup>. En nuestro modelo, se ve que la mejor opción en términos de reducir los precios

---

<sup>7</sup> Las fusiones que reducen los precios, por ejemplo, no existen en los modelos que suponen que las empresas eligen cantidades en vez de precios, ni tampoco en los modelos en los cuales las empresas compiten por precios pero la diferenciación de productos no es “espacial” sino “idiosincrática”. Al respecto, véase Gowrisankaran (1999), quien desarrolla un modelo dinámico con fusiones endógenamente determinadas, pero supone que las empresas son oligopolistas de Cournot que proveen un producto homogéneo. Véase también Werden y Froeb (1998), quienes analizan el tema para un oligopolio de Bertrand con productos diferenciados pero sin competencia espacial.

<sup>8</sup> Esta es una diferencia importante con otros modelos de liderazgo en los cuales la variable estratégica de las empresas es la cantidad o en los que el líder elige el precio y los seguidores eligen cantidades. En esos casos las funciones de reacción de los seguidores hacen que en equilibrio se provean cantidades mayores con liderazgo que sin él, y esto tiene el efecto de deprimir el precio de equilibrio. En este modelo en el cual todas las empresas (líderes y seguidoras) eligen precios, en cambio, la existencia de liderazgo lleva a que, respecto de una situación sin liderazgo, el líder incremente su precio y los seguidores también aumenten los suyos.

<sup>9</sup> Los ejemplos de este problema son múltiples, pudiendo citarse al respecto el caso europeo “Nestlé/Perrier” (1992), 4 CMLR M17, el caso brasileño “Brahma/Antarctica” (2000), AC 5842/99-12, y el caso argentino

es hacer que sea el actual seguidor quien adquiera la variedad que se enajena, siempre que la misma sea una variedad no adyacente a la que dicho seguidor ya está proveyendo. De tal modo se logra pasar del caso 2C al caso 1B, y el mercado pasa a funcionar como un duopolio simétrico con empresas que proveen variedades no adyacentes. Si, en cambio, la variedad que se enajena es adyacente a la del actual seguidor, entonces los precios se reducen más si el que la compra es una nueva empresa (caso 2B) que si es el actual seguidor (caso 1C). Esto se debe a que, cuando las empresas proveen variedades adyacentes, entonces su capacidad de fijar precios se potencia por la aparición de un mayor poder monopólico local (en la zona de adyacencia entre las variedades controladas por la misma empresa). Ese fenómeno es más fuerte cuando sólo hay dos empresas en el mercado que cuando hay tres.

Cabe señalar, por último, que los precios de equilibrio pueden bajar y la concentración mantenerse constante en ciertos casos de trueque entre variedades. El más sencillo es aquél en el cual dos empresas, que proveen dos variedades adyacentes cada una, intercambian productos y pasan a proveer dos variedades no adyacentes cada una (lo cual implica pasar del caso 1C al caso 1B). También se reducen los precios si un líder que provee dos variedades adyacentes troca una de ellas con un seguidor y pasa a proveer dos variedades no adyacentes (lo cual implica pasar del caso 2B al caso 2A). En esta última circunstancia, inclusive, los índices de concentración y de dominación aumentan levemente, por el incentivo que se le genera al líder para incrementar su participación de mercado.

#### **4. Conclusiones**

La principal conclusión de este trabajo es que, en un contexto en el cual hay diferenciación de productos, las empresas compiten por precios y existe una empresa líder, entonces resulta posible que una fusión horizontal entre dos empresas seguidoras conduzca a un nuevo equilibrio en el cual los precios sean menores que en la situación previa a la fusión, aunque no haya ningún tipo de reducción de costos. Para que este resultado tenga lugar, deben darse dos condiciones que resultan clave: que la fusión sirva para romper la situación de liderazgo previamente vigente, y que el nuevo grupo que se consolida no incremente sustancialmente su poder de mercado (lo cual, en nuestro ejemplo, ocurre cuando las empresas que se fusionan proveen variedades adyacentes).

El que se pase de una situación con liderazgo a una situación sin liderazgo es un tema que resulta de difícil apreciación, y que en este trabajo hemos tomado como un supuesto. A efectos de racionalizarlo, podemos invocar la idea de que, en una situación simétrica, no parece esperable que el equilibrio de mercado conduzca a una situación asimétrica, con lo cual la hipótesis de liderazgo puede ser descartada sin más para los casos que hemos denominado con los códigos 1A,1B y 1C. En los casos asimétricos, en cambio, el liderazgo nos ha parecido la hipótesis más plausible, puesto que el mismo conduce a un equilibrio en el cual tanto el líder como los seguidores obtienen mayores beneficios que los que podrían obtener si adoptaran otros comportamientos alternativos. Dichos comportamientos alternativos aparecen estudiados en el apéndice que hemos incluido al final del presente artículo, en el cual se exponen con cierto detalle los distintos supuestos posibles que podrían aplicarse, y se concluye que lo más razonable es suponer que la empresa que provee dos o tres variedades debería comportarse como líder y las que proveen una variedad deberían comportarse como seguidoras.

Una segunda conclusión importante del modelo desarrollado en este trabajo, paralela en cierto modo a la anterior, es que, en ciertas circunstancias en las cuales la autoridad de defensa de la competencia debe decidir un desmembramiento empresarial, puede ser preferible, en términos de reducción de los precios de equilibrio, que el comprador de los activos que se desmembran sea una empresa que ya opera en el mercado (en vez de exigir el ingreso de un nuevo competidor). Para que esto sea así deben cumplirse los supuestos

---

“AmBev/Quilmes” (2003), Res 5/03, SDC. En todos ellos los condicionamientos elegidos por las autoridades antitrust exigieron el ingreso de nuevos competidores al mercado y buscaron impedir el fortalecimiento de los competidores existentes.

generales del modelo (diferenciación de productos, competencia en precios, liderazgo) y debe además darse que el comprador del activo desmembrado no incremente sustancialmente su poder de mercado (o sea, que no pase él mismo a comportarse como líder ni logre controlar variedades adyacentes del producto que provee).

El haber desarrollado distintos casos posibles de un mismo modelo con diferenciación de productos nos permite concluir también que, en circunstancias como éstas, las medidas de concentración del mercado tienen una relación muy tenue con las medidas de desempeño del mismo, pasando en cambio a tomar un papel fundamental el tema de la sustitución entre variedades provistas por la misma empresa (que, en un contexto de competencia espacial, está determinada por la adyacencia o no de las variedades que se proveen) y el tema del liderazgo de precios. En ese sentido, nuestros resultados muestran que ni el índice de concentración de Herfindahl y Hirschman ni el índice de dominación de García Alba dan buenas pautas respecto de cuál estructura de mercado lleva a un nivel de precios mayor o menor, ya que una de las situaciones más competitivas (el caso 1B) y la situación con un nivel de precios más alto (el caso 2C) terminan teniendo la misma concentración (tanto si se la mide a través del HHI como si se la mide a través del ID).

Buenos Aires, julio de 2003.

### Referencias bibliográficas

- Coloma, Germán (2002). *Apuntes de organización industrial*, parte 1; Documento de Trabajo Nro 221. Buenos Aires, Universidad del CEMA.
- D'Amore, Marcelo (1998). "Estándares de intervención en los regímenes de control de fusiones"; *Anales de la XXXIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política*. Mendoza, AAEP.
- Deneckere, Raymond y Davidson, Carl (1985). "Incentives to Form Coalitions with Bertrand Competition"; *Rand Journal of Economics*, vol 16, pp 473-486.
- Farrell, Joseph y Shapiro, Carl (1990). "Horizontal Mergers: An Equilibrium Analysis"; *American Economic Review*, vol 80, pp 107-126.
- García Alba, Pascual (1994). "Un índice de dominación para el análisis de la estructura de los mercados"; *El Trimestre Económico*, vol 61, pp 499-524.
- Gowrisankaran, Gautam (1999). "A Dynamic Model of Endogenous Horizontal Mergers"; *Rand Journal of Economics*, vol 30, pp 56-83.
- Norman, George y Pepall, Lynne (2000). "Spatial Competition and Location with Mergers and Product Licensing"; *Urban Studies*, vol 37, pp 451-470.
- Salop, Steven (1979). "Monopolistic Competition with Outside Goods"; *Bell Journal of Economics*, vol 10, pp 141-156.
- Werden, Gregory y Froeb, Luke (1998). "The Entry-Inducing Effects of Horizontal Mergers"; *Journal of Industrial Economics*, vol 46, pp 525-543.
- Williamson, Oliver (1968). "Economics as an Antitrust Defense: The Welfare Tradeoffs"; *American Economic Review*, vol 58, pp 18-36.

## Apéndice: Justificación del supuesto de liderazgo de precios

A lo largo de nuestro trabajo hemos supuesto que, cuando en el mercado operaba una empresa que proveía dos o tres variedades y una o dos empresas que proveían una variedad cada una, la primera de dichas empresas actuaba como líder de precios y la o las restantes como seguidoras. En el presente apéndice intentaremos justificar dicho supuesto, mostrando que el mismo puede racionalizarse a través de un juego previo al desarrollado en el apartado 2.2, en el cual las empresas deciden si van a operar como líderes o como seguidoras.

Supongamos primero que estamos en una situación en la cual hay una empresa que provee dos variedades no adyacentes ( $E_{1+3}$ ) y otras dos empresas que proveen una variedad cada una ( $E_2$  y  $E_4$ ). Cada una de ellas debe decidir si va a actuar como líder o como seguidora. Supongamos por simplicidad que la empresa  $E_4$  se comporta siempre como seguidora, y concentrémonos en el juego que tiene lugar entre las empresas  $E_{1+3}$  y  $E_2$ , el cual puede representarse a través de la siguiente matriz de beneficios, donde los códigos que aparecen en cada casillero representan los beneficios que obtienen cada una de las empresas en las distintas alternativas posibles del juego.

		$E_2$	
		Líder	Seguidor
$E_{1+3}$	Líder	$B_{1+3a}; B_{2a}$	$B_{1+3b}; B_{2b}$
	Seguidor	$B_{1+3c}; B_{2c}$	$B_{1+3d}; B_{2d}$

Para calcular los beneficios correspondientes a cada casillero resulta necesario hallar las condiciones de equilibrio asociadas con cada posible situación. En el casillero "d", por ejemplo, ambas empresas actúan como seguidoras, y por ende las condiciones de equilibrio son las correspondientes al sistema formado por las ecuaciones (5)/(8) que aparecen en el apartado 2.1. Esto implica que los beneficios de  $E_{1+3}$  y  $E_2$  en dicha situación serían los siguientes:

$$B_{1+3d} = 2 \cdot \frac{t \cdot x}{4} \cdot \frac{x}{4} = \frac{t \cdot x^2}{8} \quad ; \quad B_{2d} = \frac{t \cdot x}{4} \cdot \frac{x}{4} = \frac{t \cdot x^2}{16} \quad (40) .$$

En el casillero "b", por su parte, los beneficios serán los que surjan de las condiciones de equilibrio del sistema formado por las ecuaciones (17)/(20), correspondientes al caso en el cual  $E_{1+3}$  opera como líder y  $E_2$  opera como seguidora. Los beneficios son, entonces:

$$B_{1+3b} = 2 \cdot \frac{3 \cdot t \cdot x}{8} \cdot \frac{3 \cdot x}{16} = \frac{9 \cdot t \cdot x^2}{64} \quad ; \quad B_{2b} = \frac{5 \cdot t \cdot x}{16} \cdot \frac{5 \cdot x}{16} = \frac{25 \cdot t \cdot x^2}{256} \quad (41) .$$

En lo que respecta al casillero "c", el mismo corresponde a una situación en la cual  $E_2$  actúa como líder y  $E_{1+3}$  actúa como seguidora. Las condiciones de equilibrio surgen entonces de considerar conjuntamente las ecuaciones (5), (7) y (8), las cuales implican que:

$$p_1 = p_3 = \frac{5 \cdot c}{7} + \frac{2 \cdot p_2}{7} + \frac{5 \cdot t \cdot x}{28} \quad ; \quad p_4 = \frac{6 \cdot c}{7} + \frac{p_2}{7} + \frac{3 \cdot t \cdot x}{14} \quad (42) ;$$

y de resolver el problema de maximización de beneficios de  $E_2$  sujeto al cumplimiento de estas condiciones. Esto nos lleva a una situación en la cual se da que:

$$p_1 = p_3 = c + \frac{37 \cdot t \cdot x}{140} \quad ; \quad p_2 = c + \frac{3 \cdot t \cdot x}{10} \quad ; \quad p_4 = c + \frac{9 \cdot t \cdot x}{35} \quad (43) ;$$

$$q_1 = q_3 = \frac{37 \cdot x}{140}; \quad q_2 = \frac{3 \cdot x}{14}; \quad q_4 = \frac{9 \cdot x}{35}; \quad B_{1+3}c = \frac{1369 \cdot t \cdot x^2}{9800}; \quad B_2c = \frac{9 \cdot t \cdot x^2}{140} \quad (44).$$

La última situación a analizar es la correspondiente al casillero “a”, en el cual tanto  $E_{1+3}$  como  $E_2$  actúan como líderes y  $E_4$  actúa como seguidora. El equilibrio se da cuando se satisface la ecuación (8), y cuando ambos líderes maximizan sus beneficios simultáneamente sujetos al cumplimiento de dicha ecuación. Esto implica que:

$$B_{1+3} = (p_1 - c) \cdot \left( \frac{5 \cdot x}{16} + \frac{c}{4 \cdot t} + \frac{p_2}{2 \cdot t} + \frac{p_3}{8 \cdot t} - \frac{7 \cdot p_1}{8 \cdot t} \right) + (p_3 - c) \cdot \left( \frac{5 \cdot x}{16} + \frac{c}{4 \cdot t} + \frac{p_2}{2 \cdot t} + \frac{p_1}{8 \cdot t} - \frac{7 \cdot p_3}{8 \cdot t} \right) \quad (45);$$

$$B_2 = (p_2 - c) \cdot \left( \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_2}{t} \right) \quad (46);$$

y por lo tanto debe darse que:

$$\frac{\partial B_{1+3}}{\partial p_1} = \left( \frac{5 \cdot x}{16} + \frac{c}{4 \cdot t} + \frac{p_2}{2 \cdot t} + \frac{p_3}{8 \cdot t} - \frac{7 \cdot p_1}{8 \cdot t} \right) - \frac{7 \cdot (p_1 - c)}{8 \cdot t} + \frac{(p_3 - c)}{8 \cdot t} = 0 \quad (47);$$

$$\frac{\partial B_2}{\partial p_2} = \left( \frac{x}{4} + \frac{p_1 + p_3}{2 \cdot t} - \frac{p_2}{t} \right) - \frac{(p_2 - c)}{t} = 0 \quad (48);$$

$$\frac{\partial B_{1+3}}{\partial p_3} = \left( \frac{5 \cdot x}{16} + \frac{c}{4 \cdot t} + \frac{p_2}{2 \cdot t} + \frac{p_1}{8 \cdot t} - \frac{7 \cdot p_3}{8 \cdot t} \right) - \frac{7 \cdot (p_3 - c)}{8 \cdot t} + \frac{(p_1 - c)}{8 \cdot t} = 0 \quad (49);$$

$$p_1 = p_3 = c + \frac{3 \cdot t \cdot x}{10}; \quad p_2 = p_4 = c + \frac{11 \cdot t \cdot x}{40}; \quad q_1 = q_3 = \frac{9 \cdot x}{40}; \quad q_2 = q_4 = \frac{11 \cdot x}{40} \quad (50);$$

$$B_{1+3}a = 2 \cdot \frac{3 \cdot t \cdot x}{10} \cdot \frac{9 \cdot x}{40} = \frac{27 \cdot t \cdot x^2}{200}; \quad B_2b = \frac{11 \cdot t \cdot x}{40} \cdot \frac{11 \cdot x}{40} = \frac{121 \cdot t \cdot x^2}{1600} \quad (51).$$

Normalizando todas estas opciones para una situación en la cual “ $x = t = 1$ ”, la matriz de beneficios del juego entre  $E_{1+3}$  y  $E_2$  nos queda expresada del siguiente modo:

		$E_2$	
		Líder	Seguidor
$E_{1+3}$	Líder	0,1350; 0,0756	0,1406; 0,0977
	Seguidor	0,1397; 0,0643	0,1250; 0,0625

Los resultados expuestos nos muestran que este juego tiene dos equilibrios de Nash en estrategias puras: que  $E_{1+3}$  elija ser líder y  $E_2$  elija ser seguidor, y que  $E_{1+3}$  elija ser seguidor y  $E_2$  elija ser líder. El primero de ellos, sin embargo, es Pareto-dominante respecto del segundo, puesto que ambos jugadores obtienen un beneficio mayor en aquél que en éste. Es también el único que sobrevive como un equilibrio perfecto cuando uno de los jugadores decide primero y el otro decide después, con independencia de que el primer movimiento lo realice  $E_{1+3}$  ó  $E_2$ . Por ello es que, a fin de modelar un equilibrio entre una empresa que provee dos variedades no adyacentes y otras dos empresas que proveen una variedad cada una (caso 2A), hemos optado por suponer que aquélla se comportaba como líder y éstas como seguidoras.

El razonamiento del párrafo anterior puede extenderse a los casos 2B y 2C, en los cuales hay una empresa que provee dos o tres variedades adyacentes. Para ello debe

procederse de manera idéntica a la efectuada en el presente apéndice para el caso 2A, calculándose los beneficios de cada empresa en cada una de las cuatro opciones presentadas y hallando los correspondientes equilibrios de Nash.