

## CREACIÓN DE DEMANDA Y REDUCCIÓN DE COSTES BAJO AMENAZA DE ENTRADA

MANEL ANTELO SUÁREZ<sup>1</sup>

Departamento de Fundamentos del Análisis Económico  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de Santiago de Compostela

Recibido: 19 octubre 1999

Aceptado: 15 mayo 2001

---

**Resumen:** Este artículo analiza un juego de entrada en el que la empresa establecida de una determinada industria tiene liderazgo a la hora de invertir en publicidad (creadora de demanda) y en I+D (reductor de costes) frente a la amenaza de entrada de un potencial competidor que produce un bien sustitutivo. La inversión en publicidad presenta efectos filtración, mientras que el gasto en I+D es completamente apropiable. La combinación de estas dos inversiones genera efectos estratégicos cruzados tales que, bajo condiciones poco restrictivas de los parámetros que miden el grado de filtración de la publicidad, la eficiencia productiva del gasto en publicidad y la eficiencia de la inversión en I+D, modifican de manera sustancial el comportamiento estratégico de la empresa establecida con relación a su conducta esperable a partir de los respectivos espacios de estrategias de capital duradero unidimensionales.

**Palabras clave:** Empresa establecida / Entrante / Entrada impedida y acomodada / I+D / Publicidad.

### DEMAND-CREATING AND COST-REDUCING UNDER ENTRY THREAT

**Abstract:** This paper examines an entry game in which the incumbent firm of a given industry has –when it faces the entry threat of an entrant which produces a substitute good– leadership both simultaneously on demand-creating advertising and cost-reducing R&D investments. Advertising expenditure has spillover effects, whereas R&D investment is fully internalized. It is shown that the combination of both commitments gives rise to such cross strategic effects that, under no restrictive conditions about parameters measuring the spillover degree of advertising, the productive efficiency of advertising, and the productive efficiency of R&D expenditures, may roundly modify the incumbent's strategic behavior with regard to its conduct from the respective one-di-mensional investment settings.

**Keywords:** Incumbent / Entrant / Strategically prevented and accommodated entry / R&D / Advertising.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Es bien conocido que los resultados alcanzados en cualquier industria, tanto en lo que respecta al nivel de inversiones realizadas en activos irreversibles por parte de las empresas que la integran como en lo que se refiere al volumen de producción obtenido o a los niveles de precios fijados, no sólo dependen del grado de competencia (real) entre las empresas que operan en la mencionada industria sino también de la competencia potencial. De esta forma, la amenaza de entrada de potenciales

---

<sup>1</sup> El autor da las gracias a L. Bru, R. Burguet y L. Corchón por los comentarios y sugerencias recibidos, así como a dos evaluadores anónimos por sus valiosas contribuciones. Sobra decir que él asume toda la responsabilidad de cualquier error que subsista. También agradece la ayuda financiera recibida de la Xunta de Galicia a través del proyecto PGIDT00PXI20101PR.

rivales es un elemento crucial más a considerar por las empresas de cualquier mercado a la hora de diseñar sus políticas óptimas tanto de largo plazo (inversiones en capital duradero) como de corto plazo (política de precios o de output), de cara a influir estratégicamente y en beneficio propio en la competencia potencial. A su vez, la decisión de entrar o de permanecer fuera de los potenciales entrantes así como la escala de entrada en el caso de ingresar en la industria (estructura de la industria) se verán afectada por las decisiones adoptadas por la o las empresas establecidas en la industria (conducta).

La literatura en detención estratégica de la entrada cuando la empresa establecida se compromete en un curso de acción, manipulando *una* determinada variable de inversión (en capital duradero), es amplia y ofrece algunos hechos estilizados que conviene recordar. Ni que decir tiene que la preocupación básica de esta agenda de investigación es determinar en qué condiciones la empresa establecida usará la inversión en un determinado activo para crear una barrera (artificial) a la entrada y en qué escala la utilizará. En particular, la inversión en capacidad productiva, existiendo competencia *à la Cournot* después de la entrada, es explorada por Spence (1977), Dixit (1980) y Ware (1984) entre otros autores. La conclusión a la que se llega es que si la inversión en el activo irreversible sirve para reducir los costes marginales de producción, entonces la empresa establecida tiene incentivo estratégico para comportarse como “perro guardián” (*top dog*)<sup>2</sup>, tanto para prevenir como para acomodar la entrada del potencial rival<sup>3</sup>. Sobreinvirtiendo en reducción de costes lo que consigue, en el primer caso, es hacer no rentable la entrada del potencial rival y, en el segundo, limitar la escala con la que entra la nueva empresa. Sin embargo, si el compromiso de la empresa establecida es en gasto publicitario (*goodwill*) que afecta a la cuota de mercado, Schmalensee (1983) concluye que ésta debería infrainvertir; es decir, actuar como un “perrito faldero” (*puppy dog*), tanto para detener como para acomodar a la entrante. De esta forma se compromete a tener una cuota de mercado menor y, por lo tanto, a ser más agresiva (y, como consecuencia, a que el rival sea menos agresivo) después de la entrada para tratar de aumentar dicha cuota.

Las cosas difieren sustancialmente cuando la competencia en la etapa de mercado o fase de post-entrada es en precios. En este caso, la empresa establecida, para impedir la entrada del rival en el mercado, sobreinvierte en reducción de costes, ya que así se compromete irrevocablemente a rebajar los precios en la etapa posterior a la entrada. A su vez, acomoda a la entrante infrainvirtiendo en reducción de cos-

---

<sup>2</sup> Véase Fudenberg y Tirole (1984) para esta taxonomía animal.

<sup>3</sup> Para caracterizar la estrategia de la empresa establecida de prevención de la entrada como de sobreinversión o de infrainversión, el punto de referencia que se adopta es la estrategia que sigue como un monopolista que no anticipa la entrada o bien ésta es imposible. La sobreinversión o infrainversión de la empresa establecida para acomodar se define por comparación con la conducta que tendría en el juego (simétrico) de dos etapas en el que ninguna empresa, y por lo tanto tampoco la establecida, tiene ventaja o desventaja de mover primero. Finalmente, decimos que la entrada está bloqueada cuando la empresa establecida, actuando como un monopolista simple, tiene un nivel de costes hundidos tal que impiden la entrada de cualquier otra empresa en el mercado.

tes o, lo que es lo mismo, comportándose como “perrito faldero” para inducir en ella una respuesta poco agresiva después de su ingreso en el mercado<sup>4</sup>.

En esta misma línea de investigación, Fudenberg y Tirole (1984) proponen un modelo en el que los productos están diferenciados por su localización y en el que, además, la empresa establecida puede comprometerse invirtiendo en publicidad informativa, mientras que la entrante compete en términos de precios por el mercado no cautivo. Los resultados obtenidos son que la empresa establecida infrainvierte, es decir, se convierte en “flaca y hambrienta” (*lean and hungry*) para impedir la entrada, en tanto que sobreinvierte, es decir, adopta un aspecto de “gato gordo” (*fat cat*) para acomodarla.

Tal y como se puede inferir de lo anterior, la mayor parte de esta literatura se caracteriza básicamente por dos hechos. En primer lugar, la empresa establecida adquiere un compromiso irrevocable utilizando una determinada variable de decisión. En segundo lugar, se asume que la entrante no siempre tiene posibilidad de incurrir en el mismo activo irreversible que la empresa establecida.

Por lo que respecta a la primera característica, además del ya mencionado capital duradero, otras dos variables de decisión analizadas con exhaustividad por la economía de las barreras a la entrada han sido el precio (o el nivel de output) y el momento en el que la empresa establecida llevará a cabo una determinada inversión (*preemption*).

En el caso del precio (o el output), el punto de partida es el conocido modelo de precio-límite. Una parte importante de la agenda de investigación en este área analiza, cuando la empresa entrante tiene información incompleta sobre la función de costes de la establecida, la utilización del precio por parte de la establecida para señalar su tipo e influir así en las decisiones de entrada o salida. La utilización del output como arma estratégica por parte de la empresa establecida incluye decisiones tales como producir una alta tasa de output ahora para comprometerse a producir también una elevada tasa de output en el futuro (con lo cual afecta a la función de costes del futuro cuando existen costes de ajuste del output), utilizar las propiedades de la curva de aprendizaje (*learning-by-doing*), la lealtad de los consumidores a la marca o la variedad como inercia a su función de demanda, etc.

Con relación al momento en el que realizar la inversión, las estrategias analizadas incluyen, entre otras, la localización de una planta productiva, la introducción de un nuevo producto, el descubrimiento y patentado de una innovación de proceso, etc. El principal resultado que, con carácter general, surge en este aspecto es que si es rentable para una nueva empresa hacer dicha inversión en un determinado periodo  $t$ , entonces para la empresa establecida es siempre rentable adelantarse a esta acción haciendo la inversión en  $t'$  justo antes de  $t$ ,  $t' < t$ . (Véase Tirole (1988)).

Junto a la utilización de una variable de decisión, la segunda característica de la mayoría de los modelos en entrada a la que nos hemos referido es que asumen, en general, que el potencial entrante, en caso de entrar, no siempre tiene la posibilidad

---

<sup>4</sup> Véanse Tirole (1988) y Krouse (1990), así como las referencias allí citadas. También existen numerosos trabajos sobre el comportamiento de un oligopolio bajo amenaza de entrada (véase, entre otros, Gilbert y Vives, 1986).

de responder incurriendo en el mismo activo irreversible que la empresa establecida. Concretamente, si el potencial rival decide entrar incurre en un coste fijo (exógeno) de entrada y, entonces, elige un nivel de capacidad productiva.

El objetivo de este artículo es investigar qué consecuencias se derivan de relajar ambas hipótesis simultáneamente. Para ello, suponemos que una empresa establecida y amenazada por la entrada de un potencial competidor puede realizar varios compromisos irrevocables y, además, la empresa entrante también puede incurrir en las mismas inversiones que la establecida. En particular, cada una de ellas puede comprometerse a un nivel de publicidad cuya finalidad es aumentar la disponibilidad marginal a pagar por su producto (afectando también a la demanda de la entrante) y a un nivel de I+D que reduce sus costes marginales de producción. Con ello, se pretende endogeneizar el coste de entrada, a la vez que analizar la importancia que la complementariedad entre estos instrumentos de competencia tiene sobre el comportamiento de la empresa establecida (y, por lo tanto, sobre la estructura de la industria en condiciones de amenaza de entrada) en cada uno de ellos.

La interacción entre los gastos de publicidad y los de I+D permite explorar el comportamiento estratégico de la empresa establecida frente a la amenaza de entrada de un potencial rival y cómo esta conducta se ve modificada con relación a los respectivos casos unidimensionales. De hecho, una primera conjetura es la aparente existencia de un “dilema de entrada” cuando la competencia en la fase de mercado es a través de precios: para prevenir la entrada, la establecida debería utilizar un elevado nivel (sobreinvertir) en I+D y un bajo volumen (infrainvertir) en publicidad, mientras que la conducta opuesta, es decir, la consistente en realizar un elevado nivel de publicidad junto con un reducido volumen de I+D, parece la política deseable para acomodar a la entrante. La intuición es como sigue. Para prevenir, el compromiso a un elevado I+D hace creíble la amenaza de la empresa establecida de responder agresivamente, reduciendo los precios, frente a la entrada. Y por la misma razón, comprometerse a un gran volumen de publicidad puede resultar perjudicial si el efecto es un incremento tan considerable en el tamaño de mercado que la cuota de mercado de la entrante aumenta. En este caso, una elevada publicidad de la establecida favorece a la entrante, ya que ésta puede entrar a competir por un mercado mayor (entrada a gran escala). En consecuencia, para crear la reputación de reducir precios, la establecida debería infrainvertir en publicidad.

También podría ocurrir que la publicidad de la establecida aumentase su cuota de mercado relativamente más que el tamaño del mercado (y, por lo tanto, más que la cuota de mercado de la entrante). En este caso, lo óptimo sería sobreinvertir en publicidad creadora de demanda ya que, a pesar de que así disminuye su reputación para fijar, *ex-post*, bajos niveles de precios, la elevada publicidad en que debe incurrir la entrante para “igualar” el volumen de inversión publicitaria de la establecida reduce el incentivo a entrar.

Por último, para acomodar a la entrante cabe esperar que la empresa establecida, con el objeto de atenuar el grado de competencia existente en el mercado después de la entrada, sobreinvierta en publicidad e infrainvierta en I+D<sup>5</sup>.

Ahora bien, a pesar de todo lo anteriormente dicho, cabe afirmar que en un contexto en el que ambas inversiones son utilizadas simultáneamente, la consideración de los efectos estratégicos *cruzados* existentes entre ellas puede modificar la conjetura señalada y hacer posible un comportamiento de la empresa establecida sustancialmente diferente al deducido a partir de los respectivos casos unidimensionales<sup>6</sup>. Esta posibilidad es lo que se escudriña analíticamente en las páginas que siguen.

El resto del artículo discurre de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta el modelo. La 3, que contiene los resultados, se divide en dos apartados: en el apartado 3.1 se analiza el comportamiento de la empresa establecida en cada uno de los respectivos casos polares, mientras que en el 3.2 se estudia su conducta en un contexto de interacción publicidad-I+D. La sección 4 concluye. Un apartado final de apéndices contiene las demostraciones de los resultados obtenidos.

## 2. EL MODELO

Considérese una industria en la que existe una asimetría temporal en la toma de decisiones por parte de las empresas. Concretamente, una empresa establecida (empresa 1) se enfrenta a la amenaza de entrada de un potencial competidor (empresa 2) y entre ambas se establece un juego no cooperativo de tres etapas<sup>7</sup>. En la primera etapa, la establecida se compromete a unos determinados niveles de publicidad e I+D,  $(a_1, u_1)$ . En la segunda, la entrante observa los costes hundidos en los que ha incurrido la empresa establecida y decide si entrar o no; si opta por entrar, elige unos determinados niveles de publicidad e I+D,  $(a_2, u_2)$ <sup>8</sup>, que será el único coste de entrada que exista para esta empresa. En la tercera etapa del juego, las dos empresas fijan los niveles de precios (competencia *à la* Bertrand). Gráficamente, la forma extensiva de este juego es la que se da en la figura 1 de la siguiente página.

En este juego, está claro que la decisión de entrar del potencial rival se verá afectada por la decisión de la empresa establecida. Ésta es la idea que se pretende explorar: analizar en qué situaciones la establecida utilizará las mencionadas inversiones para

<sup>5</sup> Si esta conjetura se viese confirmada, la observación de un elevado volumen de publicidad junto con un esfuerzo pequeño en I+D en una determinada industria indicaría que la entrada de empresas en dicha industria sería un proceso relativamente fácil y las empresas establecidas preferirían acomodar antes que impedir (equilibrio de acomodación). Lo contrario sucedería (equilibrio de prevención) en industrias en las que se observase un bajo nivel de publicidad y un elevado volumen de I+D.

<sup>6</sup> Un modelo que se asemeja al nuestro, en el sentido de incluir varias estrategias utilizables frente a la amenaza de entrada, es el de Omori y Yarrow (1982). En él, la empresa establecida puede producir un segundo bien sustitutivo (diversificar su producto) y fijar el precio límite. El resultado es que, dependiendo de la sustituibilidad de los bienes y de los costes de entrada, la empresa establecida tiene toda una gama de estrategias consistente en diversificar o no y fijar, además, el precio límite o el precio de monopolio.

<sup>7</sup> El juego no tiene dimensión temporal; la introducción de temporalidad en él lo complicaría inútilmente.

<sup>8</sup> Obviamente, si el potencial rival decide no entrar, el juego se acaba justo aquí y la empresa establecida continúa operando en la industria como monopolista (es el caso tanto de entrada bloqueada como de entrada impedida).

crear una barrera endógena a la entrada y de qué forma las utilizará. Buscaremos un equilibrio de Nash perfecto en subjuegos del juego de entrada propuesto.

Las dos empresas producen bienes sustitutivos y el consumidor representativo tiene preferencias cuasilineales dadas por la función de utilidad:

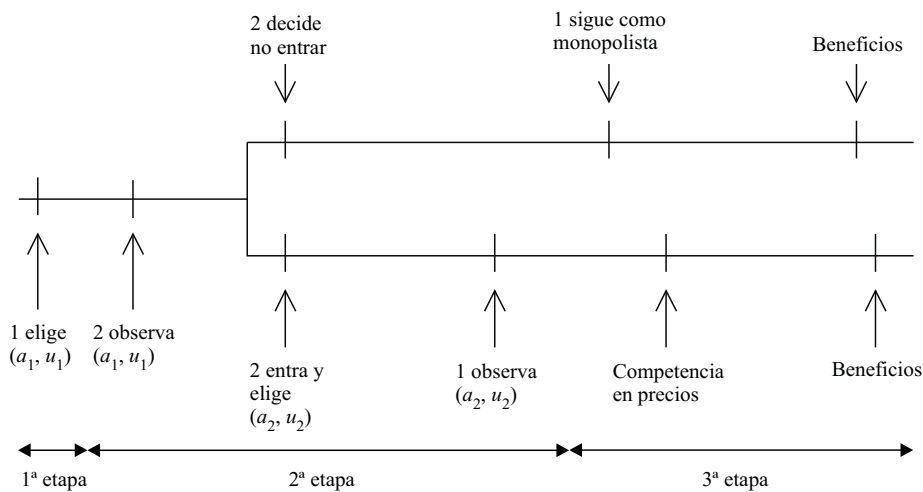
$$U(q_1, q_2; a_1, a_2; q_0) = u(q_1, q_2; a_1, a_2; q_0) + q_0 \tag{1}$$

donde  $q_0$  es la cantidad del numerario,  $q_1$  y  $q_2$  son las cantidades de cada bien de consumo y  $a_1$  y  $a_2$  denotan el gasto en publicidad asociado a cada uno de los dos productos. La utilidad de los bienes de consumo adopta una forma cuadrática (Dixit, 1979). Concretamente, es:

$$u(q_1, q_2; a_1, a_2) = (a + da_1 - ea_2)q_1 + (a + da_2 - ea_1)q_2 - \frac{1}{2}(bq_1^2 + 2cq_1q_2 + bq_2^2), \tag{2}$$

donde los parámetros  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  y  $e$  son tales que  $a > 0$ ,  $b > c > 0$ ,  $d > 0$  y  $e \in (-d, d)$ . Estas restricciones en los valores de los parámetros aseguran que la función de utilidad propuesta en (2) es estrictamente cóncava y, por lo tanto, garantizan que la solución del programa de maximización de la utilidad del consumidor es única.

**Figura 1.-** Forma extensiva del juego de entrada



En efecto, teniendo en cuenta la restricción presupuestaria del consumidor,  $\sum_{i=1}^2 p_i q_i + q_0 = z$ , donde  $p_1$  y  $p_2$  denotan los precios unitarios de los respectivos bienes de consumo y  $z$  es la renta del individuo, y resolviendo su problema en relación con los bienes 1 y 2:

$$MAX_{q_1, q_2} \{u(q_1, q_2; a_1, a_2) - \sum_{i=1}^2 p_i q_i \mid (q_1, q_2) \in \mathbb{R}_+^2\} \tag{3}$$

se llega a:

$$q_i(p_i, p_j; a_i, a_j) = \alpha + \theta a_i - \lambda a_j - \beta p_i + \gamma p_j, \quad i, j = 1, 2; i \neq j \quad (4)$$

como las funciones de demanda residual para las empresas en la tercera etapa del juego, las cuales describen la demanda sólo cuando  $(q_i, q_j) \gg 0$ . Los nuevos parámetros dados en (4) están definidos, con respecto a los existentes en (2), como  $\alpha = \frac{a}{b+c}$ ,  $\beta = \frac{b}{b^2-c^2}$ ,  $\gamma = \frac{c}{b^2-c^2}$ ,  $\theta = \frac{bd+ce}{b^2-c^2}$  e  $\lambda = \frac{cd+be}{b^2-c^2}$ , y satisfacen  $\alpha > 0$ ,  $\beta > \gamma > 0$ ,  $\theta > 0$  y  $\lambda \in (-\theta, \theta)$ ,  $\lambda \neq \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ .

La publicidad de cada empresa expande su demanda residual y afecta también, positiva o negativamente, a la demanda del rival. Concretamente, el parámetro  $\theta$  representa el efecto publicidad-output directo y el hecho de que sea creciente en  $c$  significa que cuanto más sustitutivos son los bienes, más expandida resulta la demanda de un producto por la publicidad de dicho producto. En consecuencia, tanto mayor es el incentivo de las empresas a publicitar los productos.

Por otra parte, el parámetro  $\lambda$  mide el efecto publicidad-output cruzado. Este efecto es, a su vez, el resultado de dos subefectos que actúan en sentido contrario: un efecto *spillover* o de expansión del mercado (por el cual el tamaño de mercado aumenta con la publicidad realizada por cualquier empresa y ello beneficia a la empresa rival) y un efecto *predatorio* o *competitivo* (por el que la publicidad realizada por una empresa aumenta su cuota de mercado a expensas de la del rival). En función de que domine el primero, se compensen mutuamente o domine el segundo de los dos subefectos señalados, se puede caracterizar la publicidad como *cooperativa* (en cuyo caso,  $\lambda < 0$ ), *independiente* ( $\lambda = 0$ ) o *competitiva* (siempre que  $\lambda > 0$ )<sup>9</sup>. Adicionalmente, está claro que, dado un valor del parámetro  $e$ , cuanto más sustitutivos sean los bienes entre sí, mayor es el intervalo de valores del parámetro  $\lambda$  que definen publicidad predatoria. La intuición que sustenta esta relación es simple: a medida que los productos son sustitutos más cercanos, es necesario que la publicidad de cada empresa sea más comparativa para diferenciarlos.

Por último, se excluyen los casos de publicidad perfectamente cooperativa y perfectamente competitiva, por lo que un aumento simétrico del gasto en publicidad por parte de las dos empresas reduciría la elasticidad de la demanda contingente de cada una con respecto al precio. También se elimina, por motivos técnicos, el caso definido por  $\lambda = \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ .

(En el caso de que exista sólo una empresa en el mercado –sin pérdida de generalidad, supongamos que es la empresa 1–, la demanda del bien que produce es:

<sup>9</sup> Véanse Friedman (1983) y Schmalensee (1983), entre otros. Roberts y Samuelson (1988) encontraron que la publicidad de los cigarrillos suaves (con bajo contenido en alquitrán) tiene filtraciones de mercado positivas, mientras que la de los cigarrillos normales sólo tiene efecto cuota de mercado.

$$q_1(p_1; a_1) = \frac{1}{\beta} [\alpha (\beta + \gamma) + Z a_1 - K p_1], \quad (5)$$

donde  $Z = \beta\theta - \gamma\lambda$  e  $K = \beta^2 - \gamma^2$ , demanda que se obtiene haciendo  $q_2 = 0$ ,  $a_2 = 0$  en la función de utilidad (2)).

Con respecto a la inversión en I+D, suponemos que es reductora de costes marginales (y medios) de producción del output (Brander y Spencer, 1983; Lee, 1986), de tal manera que

$$c_i(q_i; a_i, u_i) = (m - u_i)q_i + \omega a_i^2 + \phi u_i^2 \quad (6)$$

es la función de costes totales de cada empresa  $i$ ,  $i=1,2$ . El parámetro  $m > 0$  denota la cuantía del coste marginal de producción del output sin inversión alguna en I+D, mientras que  $\omega > 0$  y  $\phi > 0$  son parámetros de coste que representan el grado de eficiencia productiva (en términos de impacto sobre los precios de los productos) de la inversión en publicidad e I+D, respectivamente. No hay *spillovers* tecnológicos<sup>10</sup>, de manera que el output del proceso de I+D tiene *apropiabilidad* completa.

Finalmente, suponemos que las dos inversiones de cada empresa tienen el mismo grado de compromiso, por lo que ambas son decididas en la misma etapa del juego.

Para asegurar interioridad y estabilidad de los diversos equilibrios, introducimos las siguientes hipótesis de regularidad con respecto a los parámetros de demanda y de costes:

H1. El coste marginal de producción sin I+D,  $m$ , es tal que  $m \in (\frac{R^2\alpha}{16\beta^3(\beta-\gamma)}, \frac{\alpha}{\beta-\gamma})$ ,

donde  $R = 4\beta^2 - \gamma^2$ .

H2. Los parámetros de coste de las inversiones en publicidad y en I+D, respectivamente  $\omega$  y  $\phi$ , son tales que

$$\omega\phi > \max\left\{\frac{\beta B(B-D)}{R^2}, \frac{\beta B(B+D)}{R^2}, \frac{Z^2}{4\beta K}\right\} \phi + \max\left\{\frac{\beta P(P+E)}{R^2}, \frac{K}{4\beta}\right\} \omega,$$

donde  $B = 2\beta\theta - \gamma\lambda$ ,  $D = 2\beta\lambda - \gamma\theta$ ,  $P = 2\beta^2 - \gamma^2$  y  $E = \beta\gamma$ .

La hipótesis H1 indica que el coste marginal del output cuando la inversión en I+D es nula debe ser moderado con relación al tamaño de mercado; de lo contrario, las empresas no invertirían cantidad alguna de recursos en I+D al no ser rentable la producción. H2 garantiza que la solución de cada juego (el del monopolista que no anticipa la entrada, el de prevención de la entrada, el de dos etapas sin ventajas exógenas y el de acomodación de la entrada) es única y estable (y, *a fortiori*, que

<sup>10</sup> Cuando existen *spillovers* tecnológicos, el gasto en I+D de una empresa hace más agresivo a su rival a medida que dichos *spillovers* son más importantes. Ello implica que los incentivos estratégicos son cualitativamente los mismos que en ausencia de *spillovers*.

las condiciones de primer orden son necesarias y suficientes). (Véase Henriques (1990)).

Todas las relaciones entre los diversos parámetros quedan resumidas en la siguiente tabla 1.

**Tabla 1.-** Relación entre los parámetros del modelo

| FUNCIÓN DE UTILIDAD:<br>(2)                                      | FUNCIÓN DE DEMANDA:<br>(4) E (5)  | FUNCIÓN DE COSTES:<br>(6)                          | RESTRICTIVIDAD:<br>HIPÓTESIS H1 Y H2  |
|--|---|--|---|
| $a, b, c, d, e$<br>$a > 0, b > c > 0,$<br>$d > 0, e \in (-d, d)$ | $\alpha = \frac{a}{b+c}, \beta = \frac{b}{b^2-c^2},$<br>$\gamma = \frac{c}{b^2-c^2}, \theta = \frac{bd+ce}{b^2-c^2},$<br>$\lambda = \frac{cd+be}{b^2-c^2}$<br>$\alpha > 0, \beta > \gamma > 0,$<br>$\theta > 0, \lambda \in (\theta, \theta), \lambda \neq \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ | $m, \omega, \phi$<br>$m > 0, \omega > 0, \phi > 0$ | $m \in \left( \frac{R^2\alpha}{16\beta^4(\beta-\gamma)}, \frac{\alpha}{\beta-\gamma} \right),$<br>$\omega\phi > \max \left\{ \frac{\beta B(B-D)}{R^2}, \frac{\beta B(B+D)}{R^2}, \frac{Z^2}{4\beta K} \right\} \phi +$<br>$\max \left\{ \frac{\beta P(P+E)}{R^2}, \frac{K}{4\beta} \right\} \omega,$<br>$B=2\beta\theta-\gamma\lambda, D=2\beta\lambda-\gamma\theta, Z=\beta\theta-\gamma\lambda, P=2\beta^2-\gamma^2,$<br>$E=\beta\gamma, K=\beta^2-\gamma^2, R=4\beta^2-\gamma^2$ |

### 3. LOS RESULTADOS

#### 3.1. ¿CÓMO SE COMPORTA LA ESTABLECIDA SI SE COMPROMETE EN UNA ÚNICA INVERSIÓN?

En esta sección analizamos el comportamiento de la empresa establecida frente a la amenaza de entrada en cada uno de los dos casos unidimensionales en los que no existe interacción publicidad-I+D. Una vez hecho esto, la comparación con la conducta estilizada en la sección 3.2 nos permitirá reconocer los hechos estilizados que se derivan de la combinación publicidad-I+D y la consiguiente consideración de los efectos estratégicos cruzados que surgen en dicho contexto.

En el caso de que el monopolista sólo utilice la inversión en publicidad como compromiso frente a la entrada de un potencial rival, si adaptamos la hipótesis H2 a este contexto y si denotamos régimen de entrada impedida por el superíndice  $ei$ , régimen de entrada acomodada por el superíndice  $ea$ , régimen de monopolio con el superíndice  $m$  y régimen de dos etapas sin ventaja exógena por parte de la empresa establecida con el símbolo  $\wedge$ , entonces su comportamiento es el que aparece reflejado en el siguiente resultado:

**Resultado 1.** *Supongamos que  $u_1=u_2=0$ . Entonces, existen valores de  $\omega$ ,  $\omega_1 = \frac{Z^2}{4\beta K}$ ,  $\omega_2 = \frac{PZ(\theta+\lambda)}{4\beta K(2\beta+\gamma)}$  y  $\omega_3$  definido implícitamente como  $\pi_1^{ei}(\omega_3) = \pi_1^{ea}(\omega_3)$ , con  $\omega_3 > \omega_2 > \omega_1$ , tales que:*

- [a] Si  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  y  $\omega \in (\omega_1, \omega_2]$ <sup>11</sup>, el mercado tiene configuración de monopolio natural. Si  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  y  $\omega \in (\omega_1, \omega_2]$ , no hay posibilidad de bloquear la entrada.
- [b] Si  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  y  $\omega \in (\omega_2, \omega_3)$ , la empresa establecida impide la entrada sobreinvirtiendo, es decir,  $a_1^{ei} > a_1^m$ . Si  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  y  $\omega \in (\omega_2, \omega_3)$ , la entrada se impide infrainvirtiendo, esto es,  $a_1^{ei} < a_1^m$ .
- [c] Si  $\omega \in [\omega_3, \infty)$ , la establecida acomoda a la entrante sobreinvirtiendo, para todo valor de  $\lambda$ . Formalmente,  $a_1^{ea} < \hat{a}_1$ .

*Demostración.* Ver el apéndice A1. ■

La intuición de este resultado es fácil de entender. Cuando la inversión en publicidad es suficientemente barata y, además, es suficientemente predatoria en el sentido de  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , la entrada está bloqueada, lo cual indica que, en este caso, la industria es un monopolio natural. Además, bloquear es más fácil, en el sentido de que el intervalo de valores del parámetro de costes  $\omega$  aumenta, *ceteris paribus*, a medida que los bienes son sustitutos más próximos entre sí, a medida que aumenta el efecto de la publicidad de la empresa establecida sobre el precio de su propio producto,  $d$ , y a medida que el efecto (negativo) sobre la disponibilidad marginal a pagar por el producto del entrante,  $e$ , es mayor. Por el contrario, si la publicidad es poco predatoria o es cooperativa en el sentido de  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , no hay posibilidad de bloquear la entrada, dado que la inversión en publicidad de monopolio tiene un efecto positivo en la demanda de la entrante haciendo que ésta entre<sup>12</sup>.

En la prevención de la entrada, si el efecto publicidad–output cruzado es tal que  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , la publicidad *endurece* al monopolista y éste, para limitar el mercado potencial de la empresa entrante, necesita comprometerse a una elevada inversión en publicidad. A pesar de que ello le lleva a fijar precios mayores, este efecto (efecto estratégico) resulta dominado por el impacto que sobre el mercado potencial de la entrante tiene la publicidad hecha: el impacto sobre el tamaño de mercado es tan pequeño que “no queda sitio” para la entrante (efecto directo). Por el contrario, si  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , el efecto estratégico de la publicidad sobre los beneficios de la entrante es positivo y domina además al efecto directo (que es negativo), por lo que dicha inversión hace *blando* al monopolista. En consecuencia, al infrainvertir lo que hace es limitar el mercado potencial del entrante y, *ex-post*, fija precios más bajos<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> La condición  $\omega > \omega_1$  queda garantizada por la hipótesis H2.

<sup>12</sup> En este caso, la eficiencia productiva de la publicidad para aumentar los precios es tan elevada que la inversión de monopolio atrae la entrada de la segunda empresa.

<sup>13</sup> Este resultado concuerda con el de Fudenberg y Tirole (1984).

Para acomodar la entrada, se produce sobreinversión publicitaria porque el efecto estratégico de la publicidad de la empresa establecida sobre su beneficio (por el hecho de haber sido elegida antes que la inversión publicitaria de la entrante) es siempre positivo. E invirtiendo mucho en publicidad consigue reducir el nivel de publicidad de la entrante o, lo que es lo mismo, la escala con la que ésta entra.

Por otra parte, en el caso de que la empresa establecida enfrente la amenaza de entrada utilizando sólo la inversión en I+D, y adaptando la hipótesis H2 a este marco, tenemos el siguiente resultado:

**Resultado 2.** *Supongamos que  $a_1=a_2=0$ . Entonces, existen valores de  $\phi$ ,  $\phi_1=\frac{K}{4\beta}$ ,  $\phi_2=\frac{P(\beta+\gamma)}{4\beta(2\beta+\gamma)}$  y  $\phi_3$  definido como  $\pi_1^{ei}(\phi_3)=\pi_1^{ea}(\phi_3)$ , siendo  $\phi_3>\phi_2>\phi_1$ , tales que:*

[a] *La entrada está bloqueada siempre que la inversión en reducción de costes sea suficientemente barata, en el sentido de  $\phi\in(\phi_1,\phi_2]$ .*

[b] *Si  $\phi\in(\phi_2,\phi_3]$ , la establecida impide la entrada sobreinvirtiendo en I+D. Formalmente,  $u_1^{ei}>u_1^m$ .*

[c] *Si  $\phi\in(\phi_3,\infty)$  la entrada se acomoda infrainvirtiendo, es decir,  $u_1^{ea}<\hat{u}_1$ .*

*Demostración.* Ver el apéndice A2.■

Una vez más, el hecho de que los costes de entrada estén endogeneizados hace que la industria sea un monopolio natural para valores suficientemente pequeños del parámetro de coste de la inversión en I+D,  $\phi$ . En este caso, el nivel de  $u_1$  es elevado, por lo que  $u_2$  se reduce (efecto estratégico) y aunque, por otra parte,  $u_2$  es elevado debido al efecto directo (al ser reducido el coste  $\phi$ ),  $u_1$  es lo suficientemente elevado como para inducir un efecto estratégico sobre  $u_2$  que domina al efecto directo y bloquea la entrada. Adicionalmente, el hecho de que el intervalo del parámetro de costes para el que la entrada está bloqueada sea mayor a medida que los bienes son sustitutos más próximos, explica que resulta más fácil bloquear la entrada para la empresa establecida. La explicación radica en que al aumentar la sustituibilidad de los bienes, la inversión en I+D que detiene la entrada es menor, con lo cual también es cierto que un menor nivel de I+D de una empresa que no anticipe la entrada ( $u_1^m$  depende inversamente de  $\phi$ ) permite seguir bloqueando la entrada.

Por otra parte, cuando  $\phi$  es moderado, la empresa establecida prefiere impedir la entrada, para lo cual invierte en I+D por encima del nivel que minimiza sus costes totales, dado el nivel de producción planeado<sup>14</sup>. Esta conducta *top dog* en I+D para impedir la entrada se explica porque el efecto estratégico de dicha inversión sobre los beneficios de la entrante es negativo y domina al efecto directo (que es nulo por la inexistencia de filtraciones tecnológicas). En definitiva, la establecida necesita

<sup>14</sup> Una vez impedida la entrada, la empresa establecida no se limita a utilizar el nivel de I+D correspondiente a un monopolio sino que utiliza toda su inversión en I+D porque, al tratarse de un coste hundido, su beneficio siempre es mayor cuanto más se reduce su coste marginal.

invertir en I+D una cantidad superior a la de monopolio para (a través del efecto estratégico) reducir el gasto en I+D de la entrante hasta el punto de anular su beneficio; es decir, limita tanto el mercado para la entrante que el precio que ésta debería fijar es lo suficientemente bajo como para hacer no rentable su entrada.

Finalmente, cuando la inversión en I+D es suficientemente costosa (el gasto en I+D pasa a ser poco eficiente para reducir precios y tratar de impedir la entrada), la empresa establecida prefiere acomodar la entrada antes que impedirla, ya que la acumulación de una elevada cantidad de I+D para impedir la entrada le resultaría muy costosa. En otras palabras, la ventaja de poder elegir la inversión antes que el entrante tiende a desaparecer. En este caso, y al objeto de inducir una competencia suave por parte de la entrante, lo que hace es comprometerse a un bajo nivel de I+D. Formalmente, el efecto estratégico de la inversión en I+D, por el hecho de ser fijada antes que la de la entrante, es negativo, lo cual provoca la mencionada conducta *puppy dog*. Dicho de otra manera, la empresa establecida, por el hecho de elegir el nivel de capital duradero antes que la empresa entrante, se asegura un rival poco agresivo<sup>15</sup>.

### 3.2. ¿QUE HAY DE NUEVO CUANDO LA ESTABLECIDA COMBINA AMBAS INVERSIONES?

En esta sección queremos investigar qué consideraciones surgen cuando la empresa establecida se compromete a las dos inversiones simultáneamente y no sólo a una como en la sección anterior. La conjetura que cabría considerar a partir de los respectivos casos unidimensionales analizados en el apartado 3.1 es la existencia de un dilema de entrada. Concretamente, si la publicidad realizada es poco predatoria o es cooperativa, entonces para impedir la entrada, la empresa establecida ha de utilizar un bajo nivel de publicidad y un elevado volumen de I+D respecto al contexto de entrada imposible o no anticipada, en tanto que la acomodación parece llevar acarreado un elevado nivel de publicidad y un reducido nivel de I+D. La intuición es como sigue. Para prevenir la entrada, un elevado nivel de reducción de costes compromete a la empresa establecida a ser agresiva en el mercado de producto (es decir, a hacer creíble su amenaza de responder contra la entrada rebajando el precio), mientras que un elevado nivel de publicidad puede favorecer al entrante si el efecto sobre el tamaño total de mercado es tal que la cuota de la entrante aumenta. En este caso, la sobreinversión en creación de demanda sería contraproducente. Por el contrario, si el efecto-filtración de la inversión en publicidad sobre el tamaño total de mercado es reducido, entonces, es óptimo sobreinvertir en publicidad. A pesar de que con ello disminuye su reputación para fijar precios reducidos como respuesta a la entrada (lo cual aumenta el in-

---

<sup>15</sup> Al aumentar la *sustituibilidad* de los bienes, la empresa establecida tiende a impedir la entrada con mayor frecuencia, porque si el rival entra, los beneficios de aquélla, dada la (fuerte) competencia posterior que existirá en precios, tienden a reducirse mucho. Lo contrario sucede cuando los bienes están muy diferenciados entre sí: en este caso, la empresa establecida tiende a actuar como monopolista local en su mercado y prefiere acomodar la entrante antes que incurrir en el coste (elevado) de prevención.

centivo a entrar), el elevado coste fijo en publicidad que tendrá que realizar la entrante para “igualar” y contrarrestar el volumen de la establecida compensa el incentivo anterior.

A partir de aquí, la pregunta surge de manera natural. ¿Es esto cierto cuando la empresa establecida combina ambas inversiones? ¿Es cierto que la estrategia acomodaticia en este nuevo contexto consiste en sobreinvertir en creación de demanda e infrainvertir en reducción de costes o, por el contrario, “surgen” comportamientos diferentes? Tal y como veremos, el hecho de considerar los efectos estratégicos *crucados* que aparecen debido a la interacción existente entre las dos inversiones mencionadas puede modificar sustancialmente, y bajo condiciones no muy restrictivas, el comportamiento de la establecida que hemos estilizado en el apartado 3.1, comportamiento que estaba basado exclusivamente en el efecto estratégico *directo*.

Antes de nada, y para caracterizar la conducta de la empresa establecida para bloquear la entrada, determinamos, en el siguiente lema, su comportamiento en un contexto en el que no tiene en cuenta la amenaza de entrada o bien ésta es imposible:

**Lema 1.** *Bajo H1 y H2, si la empresa 1 es un monopolista no amenazado por la entrada, el único (e interior) equilibrio es el conjunto de estrategias dado por  $\{(a_1^m, u_1^m, p_1^m) = \frac{1}{\Gamma}(F, G, H)\}$ , donde  $F = \phi(\beta + \gamma)MZ$ ,  $G = \omega(\beta + \gamma)MK$ ,  $H = 2\omega\phi\beta(\beta + \gamma)[\alpha + m(\beta - \gamma)] - \omega\alpha(\beta + \gamma)K - \phi mZ^2$  y  $\Gamma = 4\omega\phi\beta K - \phi Z^2 - \omega K^2$ ,  $\Gamma > 0$  por H2.*

*Demostración.* Ver el apéndice A3. ■

Una vez caracterizada la conducta de la empresa establecida como monopolista simple, el siguiente paso es analizar cómo utilizará estratégicamente las inversiones en publicidad y en I+D, tanto para impedir la entrada de la nueva empresa como para acomodarla. Dado que dicha utilización dependerá, entre otros factores, de la relación que guarden ambas inversiones, empezamos estableciendo, en la siguiente definición, las posibles relaciones existentes entre ellas:

**Definición 1.** *Las variables de largo plazo de la empresa establecida actúan como sustitutos estratégicos (resp., complementos estratégicos) cuando modifican en el mismo sentido (resp., en sentido contrario) las funciones de reacción del entrante.*

Así pues, en el caso de inversiones estratégicamente sustitutivas, la empresa establecida utilizará, tanto para impedir como para acomodar la entrada, de manera más intensiva la inversión más barata relativamente, mientras que si se comportan como complementos estratégicos, lo que hará será yuxtaponer una con la otra.

El juego de entrada propuesto (figura 1) se resuelve por inducción hacia atrás. La perfección en los subjuegos requiere que las firmas alcancen un equilibrio Bertrand-Nash en la tercera etapa, dados los costes hundidos en los que ambas han incurrido en las dos etapas previas. Dicho equilibrio es el que viene descrito en el siguiente lema:

**Lema 2** (equilibrio en precios de la tercera etapa). *Dados los costes hundidos de la establecida en la primera y de la entrante en la segunda etapa del juego, el equilibrio en precios con posterioridad a la entrada es el conjunto de estrategias dado por  $\{\hat{p}_i(a_1, u_1, a_2(a_1, u_1), u_2(a_1, u_1)) = \frac{1}{R}(A + Ba_1 - Cu_1 - Da_2(a_1, u_1) - Eu_2(a_1, u_1))\}$ ,  $i=1,2$ , donde  $A=(\alpha+\beta m)(2\beta+\gamma)$  y  $C=2\beta^2$ .*

*Demostración.* Ver el apéndice A4. ■

Es claro que el gasto en creación de demanda de cada empresa hace más *blanda* (en términos de precios) a dicha empresa al tiempo que puede hacer más *blanda* o más *dura* a la empresa rival, según el valor de  $\lambda$ ; a su vez, la inversión en reducción de costes perjudica tanto a la empresa que la hace como a la firma rival, ya que endurece a ambas a la hora de fijar precios.

Una vez resuelta la última etapa del juego, es inmediato deducir las funciones de reacción de la empresa entrante en el espacio publicidad-I+D de la segunda etapa del juego. Éstas vienen dadas, respectivamente, por:

$$a_2(a_1, u_1) = \begin{cases} \frac{\phi\beta B}{\Psi}((2\beta + \gamma)M - Da_1 - Eu_1), & \text{si } Da_1 + Eu_1 < (2\beta + \gamma)M \\ 0, & \text{en otro caso,} \end{cases} \quad (7)$$

y

$$u_2(a_1, u_1) = \begin{cases} \frac{\omega\beta P}{\Psi}((2\beta + \gamma)M - Da_1 - Eu_1), & \text{si } Da_1 + Eu_1 < (2\beta + \gamma)M \\ 0, & \text{en otro caso,} \end{cases} \quad (8)$$

siendo  $\Psi = \omega\phi R^2 - \omega\beta P^2 - \phi\beta B^2$ ,  $\Psi > 0$  por H2, y  $M = \alpha - m(\beta - \gamma)$ ,  $M > 0$  en virtud de H1.

A partir del sistema de funciones de reacción (7)-(8), el compromiso óptimo de la empresa establecida, en la primera etapa del juego, de cara a prevenir la entrada de la empresa 2 es el conjunto de inversiones dado por:

$$\{(a_1, u_1) \in \mathbb{R}^2_{++} \mid Da_1 + Eu_1 - (2\beta + \gamma)M \geq 0\}, \quad (9)$$

el cual define el lugar geométrico de combinaciones de gasto en publicidad-tecnología que detiene la entrada. En efecto, bajo (9) y teniendo en cuenta (7) y (8) resulta  $a_2 = u_2 = 0$ , y en tal caso  $\hat{p}_2(\cdot) = \frac{1}{R}(A - Da_1 - Eu_1)$ . A partir de aquí, la función de beneficios de la empresa 2 (en el hipotético caso de entrar) sería  $\pi_2 = (\hat{p}_2 - m)q_2$ , pero  $\pi_2 < 0$ , dado que  $\hat{p}_2 - m = \frac{1}{R}[(2\beta + \gamma)M - Da_1 - Eu_1] < 0$  por (9), de donde se infiere que esta empresa no entraría en el mercado.

Si diferenciamos totalmente la frontera dada en (9), la pendiente de ese lugar geométrico viene dada por:

$$\frac{du_1}{da_1} = -\frac{D}{E}. \quad (10)$$

Observando (10) y atendiendo a la definición 1, podemos caracterizar las inversiones en activos irreversibles de la establecida como complementos estratégicos para prevenir cuando  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  (en cuyo caso, si se aumenta la cuantía de una inversión también se ha de aumentar la de la otra a la tasa definida por (10) para seguir impidiendo la entrada), y como sustitutos estratégicos si  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  (donde es posible sustituir, en este caso, una inversión por la otra a la tasa dada por (10) y seguir previniendo la entrada).

A partir de aquí, la política óptima de la establecida para prevenir la entrada es el resultado de:

$$\text{MAX}_{a_1, u_1} \pi_1^m(a_1, u_1), \text{ s.a: } (2\beta + \gamma)M - Da_1 - Eu_1 \leq 0, \quad (11)$$

donde  $\pi_1^m(a_1, u_1) = \frac{1}{4\beta K} [(\beta + \gamma)M + Za_1 + Ku_1]^2 - \omega a_1^2 - \phi u_1^2$ . Resolviendo (11), se llega al resultado del siguiente lema:

**Lema 3** (equilibrio de prevención de la primera etapa). *La empresa 1 impide la entrada de la empresa 2 con el conjunto de estrategias dado por  $\{(a_1^{ei}, u_1^{ei}) = \frac{M}{\Omega} (\phi D(2\beta + \gamma) + \lambda \beta^2(\beta + \gamma), \omega E(2\beta + \gamma) - \lambda \beta^2(\theta + \lambda))\}$ , donde  $\Omega = \omega E^2 + \phi D^2 - \lambda \beta^2(\gamma\theta - \beta\lambda)$ .*

*Demostración.* Ver el apéndice A5. ■

### 3.2.1. Entrada bloqueada

Teniendo en cuenta el resultado del lema 3 y la conducta de la empresa establecida como monopolista simple que no tiene en cuenta la amenaza de entrada, es inmediato obtener el comportamiento de dicha empresa en un contexto en el que la entrada está impedida de manera natural. Dicho comportamiento es el que viene caracterizado en la siguiente proposición:

**Proposición 1** (equilibrio de entrada bloqueada). *Si los parámetros de coste  $\omega$  y  $\phi$  satisfacen la condición  $\frac{\phi Z^2 + \omega K^2}{4\beta K} < \omega \phi \leq \frac{P(\phi Z(\theta + \lambda) + \omega K(\beta + \gamma))}{4\beta K(\beta + \gamma)}$ , la entrada en la industria está bloqueada.*

*Demostración.* Ver el apéndice A6. ■

La empresa establecida impide la entrada del rival sin desviarse de su comportamiento maximizador de monopolista cuando los parámetros de coste de las inversiones con las que se enfrenta a la entrada son suficientemente bajos, en cuyo caso los niveles de eficiencia de dichas inversiones para afectar a los precios son elevados. La intuición de este resultado es que la entrante tiene que endogeneizar (en la segunda etapa) el gasto en activos irreversibles que ya ha realizado la establecida (en la primera etapa). Y dicho gasto depende, no sólo de los parámetros  $\omega$  y  $\phi$  (en el sentido de que los costes de entrada son menores cuanto menores sean estos parámetros, lo cual puede ser visto como un efecto directo), sino que también depende de las inversiones *ex-ante* de la empresa establecida, que mediante (7) y (8) cambian el comportamiento de la entrante en la segunda etapa (efecto estratégico). Dado que las inversiones de la establecida,  $a_1$  y  $u_1$ , son funciones decrecientes en  $\omega$  y  $\phi$  (efecto directo), el comportamiento de la entrante en sus funciones de reacción se ve afectado en el siguiente sentido: cuando  $\omega$  y  $\phi$  son suficientemente bajos, la establecida elige, como monopolista simple, unas cantidades  $a_1$  y  $u_1$  tan elevadas que inducen unos niveles de publicidad e I+D de la entrante muy reducidos y que no permiten entrar en el mercado (lo cual puede interpretarse como un efecto estratégico negativo y que compensa el ahorro en costes del efecto directo). Si  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , la entrada está bloqueada en la región II de la figura 2 de la página 17, mientras que si  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , la establecida puede seguir bloqueando la entrada<sup>16</sup> gracias al concurso del gasto en I+D (zona II.1, figura 2); la modificación que surge ahora es que, para cada nivel de publicidad, la entrada está bloqueada realizando una mayor reducción de costes que en el caso en el que  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ .

### 3.2.2. Entrada estratégicamente impedida

Si la empresa establecida decide impedir estratégicamente o artificialmente la entrada, su conducta se caracteriza con respecto a la que tendría en un contexto en el que se comportase como un monopolio simple. Pues bien, dicho comportamiento diferencial es el que viene estilizado en la siguiente proposición:

**Proposición 2** (equilibrio de entrada impedida). *Supongamos que los parámetros de coste  $\omega$  y  $\phi$  son suficientemente elevados, en el sentido de  $\omega\phi > \frac{P(\phi Z(\theta+\lambda)+\omega K(\beta+\gamma))}{4\beta K(2\beta+\gamma)}$ . Entonces:*

[a] Si  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , el equilibrio de prevención de la entrada implica infrainversión en publicidad y sobreinversión en I+D. Formalmente,  $a_1^{ei} < a_1^m$  y  $u_1^{ei} > u_1^m$ .

<sup>16</sup> ¡Cosa que no sucede cuando sólo es posible invertir en publicidad!

[b] Si  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , la detención estratégica de la entrada implica sobreinversión en publicidad y en I+D. Formalmente,  $a_1^{ei} > a_1^m$  y  $u_1^{ei} > u_1^m$ .

*Demostración.* Ver el apéndice A7. ■

En este contexto de combinación publicidad-I+D, si el monopolista impide la entrada, entonces, además de los habituales efecto *directo* y efecto estratégico *directo* de cada inversión<sup>17</sup>, y que vienen dados por

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial a_1} + \frac{\partial \pi_2}{\partial p_1} \left( \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial a_1} + \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial a_2} \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial a_1} \right) \quad (12a)$$

en el caso de la publicidad, y por

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial p_1} \left( \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial u_1} + \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial u_2} \frac{\partial u_2(\cdot)}{\partial u_1} \right) \quad (13a)$$

en el caso de la I+D, ha de considerar también un efecto estratégico *cruzado* adicional en cada una de ellas. Dicho efecto refleja cómo el gasto que hace en publicidad (resp., en I+D) cambia su comportamiento *ex-post* en precios a través del cambio que produce en la elección en I+D (resp., en publicidad) de la empresa entrante. Formalmente,

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial p_1} \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial u_2} \frac{\partial u_2(\cdot)}{\partial a_1} \quad (12b)$$

mide el efecto estratégico *cruzado* del gasto en creación de demanda, mientras que

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial p_1} \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial a_2} \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial u_1} \quad (13b)$$

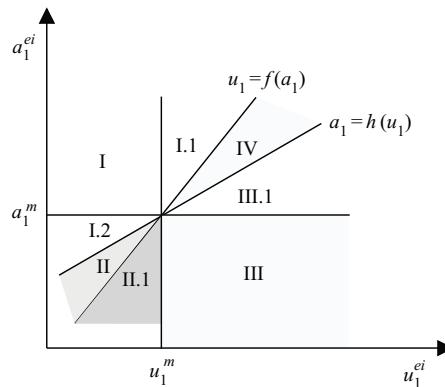
representa el efecto estratégico *cruzado* de la inversión en reducción de costes. Pues bien, si el efecto filtración es tal que  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  cada efecto estratégico *cruzado* refuerza el respectivo efecto estratégico *directo*; es decir, un aumento en  $u_1$  no sólo reduce  $u_2$  sino que también reduce  $a_2$  (con lo cual, el nivel de I+D que impide la entrada es mayor), mientras que un aumento en  $a_1$  aumenta tanto  $a_2$  como  $u_2$ . En definitiva, la entrada es prevenida infrainvirtiéndose en publicidad y sobreinvirtiéndose en I+D (se elige un punto de la región III en la figura 2) y, además, en cuantías mayores que utilizando cada una de las inversiones por separado. Formalmente, las

<sup>17</sup> Véase Fudenberg y Tirole (1984), así como los resultados 1 y 2 del presente artículo.

inversiones en publicidad y en I+D actúan como complementos estratégicos para prevenir la entrada.

Por otra parte, si  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , cada efecto estratégico *cruzado* adicional contrarresta el respectivo efecto estratégico *directo*. En particular, la importancia estratégica del gasto en creación de demanda se ve reducida (la inversión en reducción de costes hace al monopolista más agresivo marginalmente en la creación de demanda para detener la entrada), con lo cual sobreinvierte en creación de demanda más de lo que lo haría en ausencia de reducción de costes. Por otra parte, la magnitud del efecto estratégico *directo* del gasto en I+D aumenta (la inversión en publicidad hace al monopolista menos agresivo marginalmente en I+D para detener la entrada), lo cual induce sobreinversión en I+D, aunque en menor cuantía que la que habría sin el concurso de la publicidad. En definitiva, se elige una combinación en la región IV de la figura 2 comportándose ambas inversiones como sustitutos estratégicos para impedir la entrada. Toda la discusión anterior se resume en la figura 2.

**Figura 2.-** Bloqueo y detención estratégica de la entrada:  $u_1=f(a_1)$  definida por  $\frac{\partial \pi_1^m}{\partial a_1}=0$  y  $a_1=h(u_1)$  dada por  $\frac{\partial \pi_1^m}{\partial u_1}=0$  ( $\pi_1^m$  es la función de beneficios de la empresa 1 como monopolista)



**3.2.3. Entrada estratégicamente acomodada**

Por último, si la política óptima de la empresa establecida consiste en permitir la entrada del potencial rival, su correspondiente conducta se define con relación al comportamiento que exhibiría en un juego de dos etapas en el que eligiese sus inversiones simultáneamente con la entrante. La siguiente proposición recoge el comportamiento diferencial entre ambos contextos:

**Proposición 3** (equilibrio de entrada acomodada). *Supongamos que los parámetros de coste  $\omega$  y  $\phi$  son suficientemente elevados, en el sentido de  $\omega\phi > \frac{P(\phi Z(\theta+\lambda)+\omega K(\beta+\gamma))}{4\beta K(2\beta+\gamma)}$ . Entonces:*

[a] Si  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , en el equilibrio de acomodación se produce sobreinversión en publicidad e infrainversión en I+D. Formalmente,  $a_1^{ea} > \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} < \hat{u}_1$ .

[b] Si  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , en el equilibrio de acomodación existe:

- (b.1) Sobreinversión en publicidad y en I+D cuando el coste de la publicidad es suficientemente bajo con respecto al de la I+D, en el sentido de  $\frac{\omega}{\phi} < \frac{BD}{EC}$ . Es decir,  $a_1^{ea} > \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} > \hat{u}_1$ .
- (b.2) Infrainvirtiendo en publicidad y en I+D siempre que el coste de la publicidad sea suficientemente elevado con respecto al de la I+D, en el sentido de  $\frac{\omega}{\phi} > \frac{BD}{EC}$ . Formalmente,  $a_1^{ea} < \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} < \hat{u}_1$ .
- (b.3) La misma inversión en publicidad y en I+D que en el juego de dos etapas si los niveles de eficiencia de ambas inversiones son tales que  $\frac{\omega}{\phi} = \frac{BD}{EC}$ . Formalmente,  $a_1^{ea} = \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} = \hat{u}_1$ .

*Demostración.* Ver el apéndice A8. ■

En la acomodación de la entrada, al efecto estratégico *directo* de cada inversión del monopolista por el hecho de tener liderazgo en sus costes hundidos frente a la entrante, efecto que, en términos genéricos, viene dado por:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_2} \frac{\partial \hat{p}_2}{\partial u_2} \frac{\partial u_2(\cdot)}{\partial u_1} \quad (14a)$$

en el caso del gasto en reducción de costes, y por

$$\left( \frac{\partial \pi_1}{\partial a_2} + \frac{\partial \pi_1}{\partial p_2} \frac{\partial \hat{p}_2}{\partial a_2} \right) \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial a_1} \quad (15a)$$

en el caso de la inversión en creación de demanda, hay que añadir los siguientes efectos estratégicos *cruzados*. A la hora de elegir el nivel de I+D,  $u_1$ , la empresa establecida tiene en cuenta cómo afecta  $u_1$  a sus beneficios a través de, primero, la modificación que provoca en la conducta *ex-post* de la entrante en publicidad y, segundo, el cambio que origina en el comportamiento *ex-post* de la entrante en términos de precios inducido por su elección en publicidad de la segunda etapa del juego. Formalmente,

$$\left( \frac{\partial \pi_1}{\partial a_2} + \frac{\partial \pi_1}{\partial p_2} \frac{\partial \hat{p}_2}{\partial a_2} \right) \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial u_1}. \quad (14b)$$

Asimismo, en la elección del nivel de publicidad para acomodar el entrante, existe un efecto estratégico *cruzado* dado por:

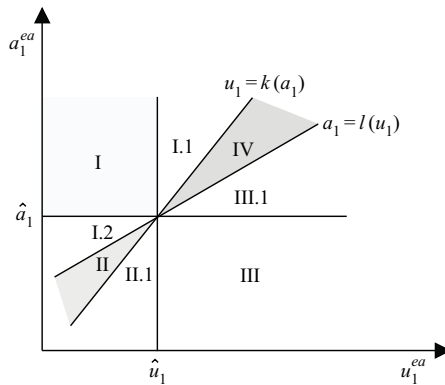
$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_2} \frac{\partial \hat{p}_2}{\partial u_2} \frac{\partial u_2(\cdot)}{\partial a_1}. \quad (15b)$$

En estas circunstancias, si  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , el efecto estratégico *cruzado* adicional de cada inversión actúa en el mismo sentido que el efecto estratégico *directo* de cada una, por lo que la empresa establecida acomoda a la entrante sobreinvertiendo en publicidad (y más que en ausencia de I+D) e infrainvirtiendo en I+D (y más que sin el concurso de la publicidad)<sup>18</sup>. La acomodación tiene lugar, pues, en la región I de la figura 3.

Por el contrario, si  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , los efectos estratégicos cruzados contrarrestan los respectivos efectos estratégicos directos y el equilibrio de acomodación depende del ratio de parámetros de costes  $\frac{\omega}{\phi}$ . Cuando la eficiencia del gasto publicitario para afectar a los precios es elevada respecto a la del gasto en I+D, el monopolista sobreinvierte en publicidad (pero menos que en ausencia de I+D) y sobreinvierte en I+D, es decir, se sitúa en la región IV de la figura 3. Ello es debido a que al sobreinvertir en publicidad, el mercado de la establecida (en la tercera etapa) será cuantioso y el de la entrante reducido, por lo que los niveles de  $a_2$  y  $u_2$  serán menores que los de  $a_1$  y  $u_1$  y tendrán un impacto (negativo) reducido sobre los beneficios de la establecida. Además, dada la complementariedad (no estratégica) existente entre  $a_1$  y  $u_1$ , la sobreinversión publicitaria se yuxtapone con sobreinversión en I+D cuando la eficiencia del gasto en publicidad es elevada. A su vez, si la inversión más eficiente es la de I+D, y, por lo tanto, su efecto en los precios domina al que provoca la publicidad, entonces, la establecida infrainvierte tanto en  $a_1$  como en  $u_1$ , aunque la infrainversión en I+D es menor que la existente en ausencia de publicidad (región II, figura 3). Con ello consigue que la entrante fije precios elevados después de la entrada. Por último, también es posible la ausencia de comportamiento estratégico diferencial (con respecto al juego simétrico) por parte de la establecida para determinados valores de la eficiencia de las inversiones. Este comportamiento queda sumariado en la siguiente figura:

<sup>18</sup> Ambas inversiones vuelven a comportarse como complementos estratégicos para acomodar.

**Figura 3.-** Acomodación de la entrada:  $u_1=k(a_1)$  definida por  $\frac{\partial g_1}{\partial a_1}=0$  y  $a_1=l(u_1)$  dada por  $\frac{\partial g_1}{\partial u_1}=0$  ( $g_1$  es la función de beneficios reducida de la empresa 1 en el juego de dos etapas simétrico)



Todos los resultados obtenidos pueden resumirse en la tabla 2, en la que  $IE^-$  denota infrainversión estratégica,  $IE^+$  denota sobreinversión estratégica e  $IE^0$  denota inversión estratégica (diferencial) nula:

**Tabla 2.-** Comportamiento estratégico de la empresa establecida en el juego de entrada

| VARIABLE(S)                     | EQUILIBRIO DE PREVENCIÓN   | EQUILIBRIO DE ACOMODACIÓN  |
|---------------------------------|--|--|
| I+D ( $u_1$ )                   | $IE^+$ en $u_1$  | $IE^-$ en $u_1$  |
| Publicidad ( $a_1$ )            | $IE^-$ en $a_1$ si $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$<br>$IE^+$ en $a_1$ si $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$                                     | $IE^+$ en $a_1$  |
| Publicidad e I+D ( $a_1, u_1$ ) | $IE^+$ en $u_1$ e $IE^-$ en $a_1$ si $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$<br>$IE^+$ en $u_1$ e $IE^+$ en $a_1$ si $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ | $IE^-$ en $u_1$ e $IE^+$ en $a_1$ si $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$<br>$IE^+$ en $u_1$ e $IE^+$ en $a_1$ si $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ y $\frac{\omega}{\phi} < \frac{BD}{EC}$<br>$IE^-$ en $u_1$ e $IE^-$ en $a_1$ si $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ y $\frac{\omega}{\phi} > \frac{BD}{EC}$<br>$IE^0$ en $u_1$ e $IE^0$ en $a_1$ si $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ y $\frac{\omega}{\phi} = \frac{BD}{EC}$ |

Para finalizar, queremos indicar que los resultados de la sección 3.1 se pueden derivar como casos particulares del modelo. Formalmente, tenemos el siguiente corolario:

**Corolario 1.** Los resultados 1 y 2 se obtienen como casos particulares de las proposiciones 1, 2 y 3.

*Demostración.* Tomando límites cuando  $\phi \rightarrow \infty$  (resp.,  $\omega \rightarrow \infty$ ) en los lemas 1 y 2 y en las proposiciones 1, 2 y 3, se llega al resultado 1 (resp., al resultado 2).■

#### 4. CONCLUSIONES

En este artículo se ha modelado la conducta de una empresa establecida y amenazada por la entrada de un rival en un contexto definido por dos características fundamentales. En primer lugar, la establecida actúa contra la amenaza de entrada del potencial rival comprometiéndose a sendos niveles de inversión en publicidad creadora de demanda y en I+D reductor de costes de producción. En segundo lugar, la empresa entrante puede incurrir en las mismas inversiones que la establecida. Por lo demás, las inversiones de cada empresa tienen el mismo horizonte de planificación y la competencia posterior a la entrada es en precios. En este marco obtenemos resultados sobre el comportamiento de la empresa establecida que amplían los existentes en la literatura de entrada con un único compromiso en capital duradero a estructuras más ricas en las que, junto al típico efecto estratégico *directo* de la mencionada inversión, surgen efectos estratégicos *cruzados* adicionales que es necesario tener en cuenta, en la medida en que pueden modificar el comportamiento derivado de aquéllos. En particular, cuando ambas inversiones actúan como sustitutos estratégicos, encontramos condiciones sobre los parámetros que miden el efecto externo del gasto en publicidad, la eficiencia productiva de dicho gasto y la eficiencia productiva de la inversión en I+D que definen estrategias acomodaticias caracterizadas por infrainversión en publicidad, así como otros equilibrios de acomodación en los que la establecida sobreinvierte en I+D e incluso otros en los que invierte en ambos rubros la misma cantidad que gastaría en ausencia de liderazgo frente a su rival.

Estos resultados apuntan la necesidad de conocer lo más detalladamente posible lo que podría llamarse la “microestructura” de cualquier industria (el espacio de estrategias utilizados por las empresas, la interacción entre los instrumentos que utiliza cada una de ellas, etc.) para modelar la conducta en ambientes de competencia potencial sin incurrir en un excesivo riesgo de ofrecer cuadros de comportamiento demasiado alejados de las pautas reales. Ello es imprescindible para el diseño de “recetas” lo más ajustadas posibles al tipo de realidad industrial que se pretende condimentar. Sin ir más lejos, cualquier elemento que afecte a parámetros fundamentales del modelo, como por ejemplo la regulación sobre los costes de las inversiones utilizadas por las empresas y/o las restricciones sobre el tipo de publicidad permitida, no debería obviar elementos como la conducta de las empresas en contextos como el estilizado.

## APÉNDICES

### APÉNDICE A1. DEMOSTRACIÓN DEL RESULTADO 1

Teniendo en cuenta (4) y (6), la condición de entrada naturalmente impedida se obtiene de manera inmediata. Hay que distinguir dos casos:

- 1) Si  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , la empresa establecida impide la entrada con  $a_1^{ei} = \frac{(2\beta+\gamma)M}{D}$  y su beneficio, una vez prevenida la entrada, es:

$$\pi_1^{ei} = \left(\frac{M}{D}\right)^2 \left[ \frac{P^2(\theta + \lambda)^2}{4\beta K} - \omega(2\beta + \gamma)^2 \right]. \quad (16)$$

Dado que el beneficio cuando acomoda a la entrante es una función que toma valores positivos y, además, es continua en el intervalo relevante de  $\omega$ , es fácil obtener el intervalo de valores de  $\omega$  en el que la entrada es impedida y es acomodada. El efecto total a considerar por la establecida en la prevención de la entrada viene dado por:

$$\frac{d\pi_2}{da_1} = (p_2 - m) \left[ -\lambda + \gamma \left( \frac{B}{R} + \frac{\beta B D^2}{R\eta} \right) \right] = (p_2 - m) \left( -\frac{\beta D(2\omega R - B\theta)}{\eta} \right), \quad (17)$$

siendo  $\eta = \omega R^2 - \beta B^2$ ,  $\eta > 0$ . El hecho de que (17) < 0 induce sobreinversión, lo cual prueba la parte [b]. El apartado [c] se demuestra a partir de la ventaja de mover primero, ventaja que viene dada por:

$$\frac{d\pi_1}{da_1} = (p_1 - m) \frac{2\beta^2 B D^2}{R\eta} \quad (18)$$

y (18) > 0 da lugar a la mencionada sobreinversión en publicidad.

- 2) Si  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , no hay posibilidad de bloquear la entrada (con el nivel de publicidad de monopolio). Para impedir, se produce infrainversión, ya que (17) > 0, mientras que acomodar implica nuevamente sobreinversión, dado que (18) > 0. Esto completa el resultado. ■

## APÉNDICE A2. DEMOSTRACIÓN DEL RESULTADO 2

La condición de entrada bloqueada surge de inmediato. Dada la concavidad de la función de beneficios en el nivel de I+D de la establecida, ésta impide la entrada con el volumen de I+D  $u_1^{ei} = \frac{(2\beta+\gamma)M}{E}$ , siendo en este caso su beneficio el dado por:

$$\pi_1^{ei} = \left(\frac{M}{E}\right)^2 \left[ \frac{P^2(\beta+\gamma)^2}{4\beta(\beta-\gamma)} - \phi(2\beta+\gamma)^2 \right] \quad (19)$$

y el argumento es análogo al utilizado en el apéndice A1. Dado que el beneficio de la establecida cuando acomoda al entrante es siempre positivo y, además, es una función continua en  $\phi$ , se obtiene el intervalo de valores de  $\phi$  en el que la entrada es impedida y es acomodada. A la hora de impedir, el efecto total a tener en cuenta viene dado por:

$$\frac{d\pi_2}{du_1} = [p_1 - m + u_2(\cdot)](-\gamma) \left( \frac{C}{R} + \frac{\beta CE^2}{R\phi} \right), \quad (20)$$

siendo  $\phi = \phi R^2 + \beta CP$ , y el apartado [b] queda probado, ya que (20) < 0. La parte [c] deriva de que el efecto total para acomodar es:

$$\frac{d\pi_1}{du_1} = (p_1 - m + u_1)(-\gamma) \frac{\beta EC^2}{R\phi} \quad (21)$$

y el hecho de que (21) < 0 da lugar a infrainversión en I+D. ■

## APÉNDICE 3. DEMOSTRACIÓN DEL LEMA 1

Si la empresa establecida actúa como un monopolista simple, su función de demanda pasa a ser  $q_1(a_1; p_1) = \frac{1}{\beta} [\alpha(\beta+\gamma) + Za_1 - Kp_1]$ . Teniendo en cuenta, además, la estructura de costes dada en (6), su función de beneficio se puede escribir como:

$$\pi_1^m(a_1, u_1; p_1) = \frac{1}{\beta} (p_1 - m + u_1) [\alpha(\beta+\gamma) + Za_1 - Kp_1] - \omega a_1^2 - \phi u_1^2. \quad (22a)$$

Suponiendo que primero elige las inversiones en publicidad y en I+D y que luego fija el precio, el nivel óptimo del precio viene dado por:

$$p_1^m(a_1, u_1) = \frac{1}{2K} [(\beta + \gamma)(\alpha + m(\beta - \gamma)) + Za_1 - Ku_1], \quad (23)$$

por lo que su función objetivo a largo plazo (22a) puede reescribirse como:

$$\pi_1^m(a_1, u_1) = \frac{1}{4\beta K} [(\beta + \gamma)M + Za_1 + Ku_1]^2 - \omega a_1^2 - \phi u_1^2 \quad (22b)$$

y su equilibrio como monopolista que no anticipa la entrada se obtiene resolviendo el sistema de CPO de (22b),  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} = 0$  y  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} = 0$ , y luego sustituyendo en (23). ■

#### APÉNDICE A4. DEMOSTRACIÓN DEL LEMA 2

Dadas las inversiones de la empresa establecida,  $a_1$  y  $u_1$ , y de la entrante,  $a_2(a_1, u_1)$  y  $u_2(a_1, u_1)$ , las respectivas funciones de beneficio vienen dadas por:

$$\pi_1(\cdot) = (p_1 - m + u_1)[\alpha - \beta p_1 + \gamma p_2 + \theta a_1 - \lambda a_2(a_1, u_1)] - \omega a_1^2 - \phi u_1^2$$

y

$$\pi_2(\cdot) = [p_2 - m + u_2(a_1, u_1)][\alpha - \beta p_2 + \gamma p_1 + \theta a_2(a_1, u_1) - \lambda a_1] - \omega [a_2(a_1, u_1)]^2 - \phi [u_2(a_1, u_1)]^2.$$

Y a partir de aquí, el único equilibrio Bertrand-Nash existente es el que se obtiene resolviendo el sistema de CPO dado por  $\frac{\partial \pi_1(\cdot)}{\partial p_1} = 0$  y  $\frac{\partial \pi_2(\cdot)}{\partial p_2} = 0$ . ■

#### APÉNDICE A5. DEMOSTRACIÓN DEL LEMA 3

Resolviendo el programa:

$$\left. \begin{array}{l} \text{MAX}_{a_1, u_1} \pi_1^m(a_1, u_1) \\ \text{s.a: } (2\beta + \gamma)M - Da_1 - Eu_1 \leq 0 \end{array} \right\}, \quad (24)$$

donde  $\pi_1^m(a_1, u_1)$  viene dada por (22b), se obtiene la estrategia de prevención de la empresa establecida. ■

**APÉNDICE A6. DEMOSTRACIÓN DE LA PROPOSICIÓN 1**

A partir del lema 1 se obtienen los niveles de publicidad e I+D que fijaría un monopolista no amenazado,  $a_1^m$  y  $u_1^m$ . Por el lema 3 se obtienen los valores que impiden la entrada,  $a_1^{ei}$  y  $u_1^{ei}$ , siendo ambos niveles funciones decrecientes de  $\omega$  y  $\phi$ . El resultado se completa comparando  $a_1^m$  con  $a_1^{ei}$  y  $u_1^m$  con  $u_1^{ei}$ . ■

**APÉNDICE A7. DEMOSTRACIÓN DE LA PROPOSICIÓN 2**

El efecto total de las inversiones en publicidad y en I+D de la empresa establecida a la hora de prevenir la entrada viene dado por:

$$d\pi_2 = \left[ \frac{\partial \pi_2}{\partial a_1} + \frac{\partial \pi_2}{\partial p_1} \left( \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial a_1} + \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial a_2} \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial a_1} + \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial u_2} \frac{\partial u_2(\cdot)}{\partial a_1} \right) \right] da_1 + \left[ \frac{\partial \pi_2}{\partial p_1} \left( \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial u_1} + \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial u_2} \frac{\partial u_2(\cdot)}{\partial u_1} + \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial a_2} \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial u_1} \right) \right] du_1, \quad (25a)$$

donde el último sumando de cada grupo de términos entre corchetes mide el efecto estratégico *cruzado* adicional de cada instrumento utilizado por la establecida. Manipulando (25a), resulta:

$$d\pi_2 = (p_1 - m + u_2) \left\{ [-\lambda + \gamma \left( \frac{B}{R} + \frac{\phi \beta B D^2}{R \Psi} - \frac{\omega \beta E P D}{R \Psi} \right)] da_1 + \gamma \left( -\frac{C}{R} - \frac{\omega \beta P E^2}{R \Psi} + \frac{\phi \beta E B D}{R \Psi} \right) du_1 \right\}. \quad (25b)$$

Formalmente, la estrategia de detención de la entrada se obtiene resolviendo (24). Las CPO de la función auxiliar de Lagrange de dicho problema satisfacen:

$$\frac{1}{D} \frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} = \frac{1}{E} \frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1}. \quad (26)$$

A su vez, las CPO del problema (22b) del monopolista,  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} = 0$  y  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} = 0$ , definen, respectivamente, las funciones:

$$a_1(u_1) = \frac{Z}{4\omega\beta K - Z^2} [(\beta + \gamma)M + Ku_1] \quad (27)$$

y

$$u_1(a_1) = \frac{K}{4\phi\beta K - K^2} [(\beta + \gamma)M + Za_1], \quad (28)$$

verificándose que en el espacio  $\{u_1, a_1\}$  la pendiente de (27) es mayor que la de (28). A partir de aquí, si  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , la relación (26) se satisface con  $\frac{\partial\pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} > 0$  y  $\frac{\partial\pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} < 0$ , condiciones que corresponden a las regiones II.1, III y III.1 de la figura 2. (La región II.1 se rechaza por corresponder a la entrada bloqueada y la III.1 también queda excluida una vez visto cómo inciden los efectos estratégicos *cruzados* contenidos en (25b)). En definitiva, la única región relevante es la región III, en la cual existe infrainversión en publicidad y sobreinversión en I+D. (La condición (26) también se verifica si  $\frac{\partial\pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} < 0$  y  $\frac{\partial\pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} > 0$ , situación que corresponde a las regiones I.1, I y I.2 de la figura 2, pero la consideración de los efectos estratégicos *cruzados* que aparecen recogidos en (25b) elimina los dos primeros casos y el último corresponde a entrada bloqueada.)

Por otra parte, si  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , la condición (26) implica  $\frac{\partial\pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} < 0$  y  $\frac{\partial\pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} < 0$ , lo cual da lugar a sobreinversión en publicidad y sobreinversión en I+D (región IV de la figura 2). (La relación (26) también se cumple existiendo infrainversión en ambos rubros, dado que  $\frac{\partial\pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} > 0$  y  $\frac{\partial\pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} > 0$ , posibilidad que queda excluida por corresponder a la situación de entrada bloqueada).■

### APÉNDICE A8. DEMOSTRACIÓN DE LA PROPOSICIÓN 3

En el equilibrio de acomodación, el efecto total de los compromisos en publicidad y en I+D de la empresa establecida viene dado por:

$$d\pi_1 = \left[ \frac{\partial\pi_1}{\partial a_2} \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial a_1} + \frac{\partial\pi_1}{\partial p_2} \left( \frac{\partial\hat{p}_2}{\partial a_2} \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial a_1} + \frac{\partial\hat{p}_2}{\partial u_2} \frac{\partial u_2(\cdot)}{\partial a_1} \right) \right] da_1 + \left[ \frac{\partial\pi_1}{\partial a_2} \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial u_1} + \frac{\partial\pi_1}{\partial p_2} \left( \frac{\partial\hat{p}_2}{\partial u_2} \frac{\partial u_2(\cdot)}{\partial u_1} + \frac{\partial\hat{p}_2}{\partial a_2} \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial u_1} \right) \right] du_1. \quad (29a)$$

Manipulando (29a) para el caso concreto que nos ocupa, se obtiene:

$$d\pi_1 = (p_1 - m + u_1) \left\{ \left[ \lambda \frac{\phi\beta BD}{\Psi} + \chi \left( -\frac{\phi\beta B^2 D}{R\Psi} + \frac{\omega\beta PCD}{R\Psi} \right) \right] da_1 + \left[ \left( \lambda \frac{\phi\beta BE}{\Psi} + \chi \left( \frac{\omega\beta PCE}{R\Psi} - \frac{\phi\beta B^2 E}{R\Psi} \right) \right) \right] du_1 \right\}. \quad (29b)$$

Formalmente, la estrategia de acomodación se caracteriza comparando las CPO que definen equilibrio de la empresa 1 en el juego simétrico de dos etapas sin ventaja exógena con las CPO correspondientes a dicha empresa como establecida en el juego de entrada de tres etapas. Las CPO para equilibrio de la empresa 1 en el juego de dos etapas son:

$$\frac{\partial g_1}{\partial a_1} \equiv \frac{\beta}{R} (\hat{p}_1 - m + u_1) B - \omega a_1 = 0 \quad (30a)$$

y

$$\frac{\partial g_1}{\partial u_1} \equiv \frac{\beta}{R} (\hat{p}_1 - m + u_1) P - \phi u_1 = 0, \quad (31b)$$

siendo  $g_1(a_1, u_1) = \frac{\beta}{R^2} [(2\beta + \gamma)M + Ba_1 + Pu_1]^2 - \omega a_1^2 - \phi u_1^2$ . A su vez, las CPO que definen el comportamiento de la firma 1 como empresa establecida en el juego de entrada (de tres entradas) vienen dadas por:

$$\frac{\beta}{R} (\hat{p}_1 - m + u_1) [B + \frac{\beta D}{\Psi} (\phi BD - \omega EC)] - \omega a_1 = 0, \quad (30b)$$

y

$$\frac{\beta}{R} (\hat{p}_1 - m + u_1) [P + \frac{\beta E}{\Psi} (\phi BD - \omega EC)] - \phi u_1 = 0. \quad (31a)$$

Si definimos (30a) y (31a) en el espacio  $\{u_1, a_1\}$ , resulta:

$$a_1(u_1; a_2, u_2) = \frac{\beta B}{\omega R^2 - \beta B^2} (A + Pu_1 - Da_2 - Eu_2) \quad (32)$$

y

$$u_1(a_1; a_2, u_2) = \frac{\beta P}{\omega R^2 - \beta P^2} (A + Bu_1 - Da_2 - Eu_2), \quad (33)$$

donde es inmediato verificar que la pendiente de (32) es mayor que la de (33). Comparando los regímenes (30a)-(31a) y (30b)-(31b), se concluye que el efecto diferencial en el comportamiento del gasto publicitario viene dado por:

$$\frac{\beta}{R} (\hat{p}_1 - m + u_1) \frac{\beta D}{\Psi} (\phi BD - \omega EC), \quad (34)$$

mientras que el efecto diferencial del comportamiento del gasto en I+D es:

$$\frac{\beta}{R} (\hat{p}_1 - m + u_1) \frac{\beta E}{\Psi} (\phi BD - \omega EC). \quad (35)$$

A partir de (34)-(35) es preciso analizar varios casos:

- 1) Si  $D < 0$ , es claro que  $\frac{\partial g_1}{\partial a_1} < 0$  y  $\frac{\partial g_1}{\partial u_1} > 0$ , con lo cual caemos en las regiones I.1, I o I.2 de la figura 3. A partir del efecto estratégico *total* en la acomodación, efecto dado por (28b), se comprueba que los efectos estratégicos *cruzados* inducen a la establecida a situarse en la región I, en la que resulta  $a_1^{ea} > \hat{a}_1$ , ya que  $\frac{\beta D}{\psi} (\phi BD - \omega EC) > 0$ , y  $u_1^{ea} < \hat{u}_1$ , por cuanto  $\frac{\beta E}{\psi} (\phi BD - \omega EC) < 0$ .
- 2) Si  $D > 0$ , es necesario considerar, a su vez, varios subcasos posibles:
- 2.1) Si  $\frac{\omega}{\phi} < \frac{BD}{EC}$ , entonces  $\frac{\beta D}{\psi} (\phi BD - \omega EC) > 0$ ,  $\frac{\beta E}{\psi} (\phi BD - \omega EC) > 0$ , con lo cual la entrada se acomoda en la región IV de la figura 3 produciéndose sobreinversión en ambos rubros,  $a_1^{ea} > \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} > \hat{u}_1$ .
- 2.2) Si  $\frac{\omega}{\phi} > \frac{BD}{EC}$ , resulta  $\frac{\beta D}{\psi} (\phi BD - \omega EC) < 0$ ,  $\frac{\beta E}{\psi} (\phi BD - \omega EC) < 0$ , lo que induce infrainversión en ambas variables para acomodar,  $a_1^{ea} < \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} < \hat{u}_1$ , es decir, la empresa establecida se sitúa en algún punto de la región II de la figura 3.
- 2.3) Finalmente, si  $\frac{\omega}{\phi} = \frac{BD}{EC}$ , se verifica que  $\frac{\beta D}{\psi} (\phi BD - \omega EC) = 0$ ,  $\frac{\beta E}{\psi} (\phi BD - \omega EC) = 0$ , por lo que la empresa establecida acomoda a la entrante sin desviarse de su conducta óptima como duopolista en el juego de dos etapas sin ventaja exógena, esto es,  $a_1^{ea} = \hat{a}_1$  y  $u_1^{ea} = \hat{u}_1$ . Ello completa la demostración de la proposición. ■

## BIBLIOGRAFÍA

- BRANDER, J.A.; SPENCER, B.J. (1983): "Strategic Commitment with R&D: The Symmetric Case", *Bell Journal of Economics*, 14, pp. 225-225.
- DIXIT, A.K. (1979): "A Model of Duopoly Suggesting a Theory of Entry Barriers", *Bell Journal of Economics*, 10, pp. 20-34.
- DIXIT, A.K. (1980): "The Role of Investment in Entry Deterrence", *Economic Journal*, 90, pp. 95-106.
- FRIEDMAN, J.W. (1983): "Advertising and Oligopolistic Equilibrium", *Bell Journal of Economics*, 14, pp. 464-473.
- FUDENBERG, D.; TIROLE, J. (1984): "The Fat-Cat Effect, the Puppy Dog Ploy, and the Lean and Hungry Look", *American Economic Review*, 74, pp. 361-366.
- GILBERT, R.; VIVES, X. (1986): "Entry Deterrence and the Free Rider Problem", *Review of Economic Studies*, 53, pp. 71-83.
- HENRIQUES, I. (1990): "Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers: Comment", *American Economic Review*, 80, pp. 638-640.
- KROUSE, C.G. (1990): *Theory of Industrial Organization*. Oxford: Blackwell.
- LEE, T.K. (1986): "Strategic Commitment with R&D: The Case of Bertrand Competition", *Economics Letters*, 21, pp. 375-378.

- OMORI, T.; YARROW, G. (1982): "Product Diversification, Entry Prevention, and Limit Pricing", *Bell Journal of Economics*, 13, pp. 242-248.
- ROBERTS, M.J.; SAMUELSON, L. (1989): "An Empirical Analysis of Dynamic Nonprice Competition in an Oligopolistic Industry", *Rand Journal of Economics*, 19, pp. 200-220.
- SCHMALENSEE, R. (1983): "Advertising and Entry Deterrence: An Exploratory Model", *Journal of Political Economy*, 91, pp. 636-653.
- SPENCE, M. (1977): "Entry, Capacity, Investment and Oligopolistic Pricing", *Bell Journal of Economics*, 8, pp. 534-544.
- TIROLE, J. (1988): *The Theory of Industrial Organization*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- WARE, R. (1984): "Sunk Costs and Strategic Commitment: A Proposed Three-Stage Equilibrium", *Economic Journal*, 94, pp. 370-378.