

## CREACIÓN DE DEMANDA E REDUCCIÓN DE CUSTOS BAIXO AMEAZA DE ENTRADA

MANEL ANTELO SUÁREZ<sup>1</sup>

Departamento de Fundamentos da Análise Económica  
Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais  
Universidade de Santiago de Compostela

Recibido: 19 outubro 1999

Aceptado: 15 maio 2001

**Resumo:** Este artigo analiza un xogo de entrada no que a empresa establecida dunha determinada industria ten liderado á hora de investir en publicidade (creadora de demanda) e en I+D (reductor de custos) fronte á ameaza de entrada dun potencial competidor que produce un ben substitutivo. O investimento en publicidade presenta efectos filtración, mentres que o gasto en I+D é completamente apropiable. A combinación destes dous investimentos xera efectos estratéxicos cruzados tales que, baixo condicións pouco restrictivas dos parámetros que miden o grao de filtración da publicidade, a eficiencia productiva do gasto en publicidade e a eficiencia do investimento en I+D, modifican de maneira substancial o comportamento estratéxico da empresa establecida con relación á súa conducta esperable a partir dos respectivos espazos de estratexias unidimensionais de capital duradeiro.

**Palabras clave:** Empresa establecida / Entrante / Entrada impedida e 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

É ben coñecido que os resultados alcanzados en calquera industria, tanto no que respecta ó nivel de investimentos en activos irreversibles por parte das empresas que a integran como no que se refire ó volume de produción obtido ou ós niveis de prezos fixados, non só dependen do grao de competencia (real) entre as empresas que operan na devandita industria senón tamén da competencia potencial. Desta forma, a ameaza de entrada de potenciais rivais é un elemento crucial máis que teñen que considera-las empresas de calquera mercado á hora de deseña-las súas po-

<sup>1</sup> O autor dálles as grazas a L. Bru, R. Burguet e L. Corchón polos comentarios e suxestións recibidos, así como a dous avaliadores anónimos polas súas valiosas contribucións. Sobra dicir que el asume toda a responsabilidade de calquera erro que subsista. Tamén agradece a axuda financeira recibida da Xunta de Galicia a través do proxecto PGIDT00PXI20101PR.

líticas óptimas tanto de longo prazo (investimentos en capital duradeiro) como de curto prazo (política de prezos ou de output), de cara a influír estratexicamente e en beneficio propio na competencia potencial. Á súa vez, a decisión de entrar (ou de ficar fóra) dos potenciais entrantes así como a escala de entrada no caso de ingresar na industria (estructura da industria) veranse afectadas polas decisións adoptadas pola ou polas empresas establecidas (conducta).

A literatura en detención estratéxica da entrada cando a empresa establecida se compromete nun curso de acción, manipulando *unha* determinada variable de investimento (en capital duradeiro), é ampla e ofrece algúns feitos estilizados que cómpre lembrar. Nin que dicir ten que a preocupación básica desta axenda de investigación é determinar en qué condicións a empresa establecida usará o investimento nun determinado activo para crear unha barreira (artificial) á entrada e en qué escala a utilizará. En particular, o investimento en capacidade productiva, existindo competencia *à la* Cournot logo da entrada, é explorada por Spence (1977), Dixit (1980) e Ware (1984), entre outros autores. A conclusión á que se chega é que se o investimento no activo irreversible serve para reduci-los custos marxinais de produción, a empresa establecida ten incentivo estratéxico para comportarse como “can gardián” (*top dog*)<sup>2</sup>, tanto para previr como para acomoda-la entrada do potencial rival<sup>3</sup>. Sobreinvestindo en redución de custos o que consegue, no primeiro caso, é facer non rendible a entrada do potencial rival e, no segundo, limita-la escala coa que entra a nova empresa. Sen embargo, se o compromiso da empresa establecida é en gasto publicitario (*goodwill*), que lle afecta á cota de mercado, Schmalensee (1983) conclúe que esta debería infrainvestir; é dicir, actuar como un “canciño faldreiro” (*puppy dog*), tanto para deter como para acomoda-la entrante. Desta forma comprométese a ter unha cota de mercado menor e, polo tanto, a ser máis agresiva (e, como consecuencia, a que o rival sexa menos agresivo) logo da entrada para tratar de aumentar esa cota.

As cousas difiren substancialmente cando a competencia na etapa de mercado ou fase de post-entrada é en prezos. Neste caso, a empresa establecida, para impedi-la entrada do rival no mercado, sobreinveste en redución de custos, xa que así se compromete irrevogablemente a rebaixa-los prezos na etapa posterior á entrada. Á súa vez, acomoda á entrante infrainvestindo en redución de custos ou, o que é o mesmo, comportándose como “canciño faldreiro” para inducir nela unha resposta pouco agresiva logo do seu ingreso no mercado<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Véxase Fudenberg e Tirole (1984) para esta taxonomía animal.

<sup>3</sup> Para caracteriza-la estratexia da empresa establecida de prevención da entrada como de sobreinvestimento ou de infrainvestimento, o punto de referencia que se adopta é a estratexia que segue como un monopolista que non anticipa a entrada ou ben esta é imposible. O sobreinvestimento ou infrainvestimento da empresa establecida para acomodar defínese por comparación coa conducta que tería no xogo (simétrico) de dúas etapas no que ningunha empresa, e polo tanto tampouco a establecida, ten vantaxe ou desvantaxe de mover primeiro. Finalmente, dicimos que a entrada está bloqueada cando a empresa establecida, actuando como un monopolista simple, ten un nivel de custos afundidos tal que impiden a entrada de calquera outra empresa no mercado.

<sup>4</sup> Véxanse Tirole (1988) e Krouse (1990), así como as referencias alí citadas. Tamén existen numerosos traballos sobre o comportamento dun oligopolio baixo ameaza de entrada (véxase, entre outros, Gilbert e Vives, 1986).

Nesta mesma liña de investigación, Fudenberg e Tirole (1984) propoñen un modelo no que os produtos están diferenciados pola súa localización e no que, ademais, a empresa establecida pode implicarse investindo en publicidade informativa, mentres que a entrante compite en termos de prezos polo mercado non comprometido. Os resultados obtidos son que a empresa establecida infrainviste, é dicir, convértese en “fraca e famenta” (*lean and hungry*) para impedi-la entrada, en tanto que sobreinveste, é dicir, adopta un aspecto de “gato gordo” (*fat cat*) para acomodala.

Tal e como se pode inferir do anterior, a maior parte desta literatura caracterízase basicamente por dous feitos. En primeiro lugar, a empresa establecida adquire un compromiso irrecusable utilizando unha determinada variable de decisión. En segundo lugar, asúmese que a entrante non sempre ten posibilidade de incorrer no mesmo activo irreversible cá empresa establecida.

Polo que respecta á primeira característica, ademais do xa mencionado capital duradeiro, outras variables de decisión analizadas con carácter exhaustivo pola economía das barreiras estratéxicas á entrada foron o prezo (ou o nivel de output) e o momento no que a empresa establecida levará a cabo un determinado investimento (*preemption*).

No caso do prezo (ou o output), o punto de partida é o coñecido modelo de prezo-límite. Unha parte importante da axenda de investigación nesta área analiza, cando a empresa entrante ten información incompleta sobre a función de custo da establecida, a utilización do prezo por parte da establecida para sinaliza-lo seu tipo e influir así nas decisións de entrada ou de saída. A utilización do output como arma estratéxica por parte da empresa establecida inclúe decisións tales como producir unha alta taxa de output agora para comprometerse a producir unha elevada taxa de output no futuro (co cal afecta á función de custos do futuro cando existen custos de axuste do output), utiliza-las propiedades da curva de aprendizaxe (*learning-by-doing*), a lealdade dos consumidores á marca ou a variedade como inercia á súa función de demanda, etc.

Con relación ó momento no que realiza-lo investimento, as estratexias analizadas inclúen, entre outras, a localización dunha planta productiva, a introducción dun novo produto, o descubrimento e patentado dunha innovación de proceso, etc. O principal resultado que xorde neste aspecto é que se é rendible para unha nova empresa facer ese investimento nun determinado período  $t$ , daquela para a empresa establecida é sempre rendible adiantarse a esta acción facendo o investimento en  $t'$  xusto antes de  $t$ ,  $t' < t$ . (Véxase Tirole (1988)).

Xunto á utilización dunha variable de decisión, a segunda característica da maioría dos modelos en entrada á que nos referimos é que asumen, en xeral, que o potencial entrante, en caso de entrar, non sempre ten a posibilidade de responder incorrendo no mesmo activo irreversible cá empresa establecida. Concretamente, se o potencial rival decide entrar incorre nun custo fixo (esóxeno) de entrada  $e$ , daquela, elixe un nivel de capacidade productiva.

O obxectivo deste artigo é investigar qué consecuencias se derivan de relaxar ámbalas dúas hipóteses á vez. Para iso, supoñemos que unha empresa establecida e

ameazada pola entrada dun potencial competidor pode realizar varios compromisos irrevogables e, ademais, a empresa entrante tamén pode incorrer nos mesmos investimentos cá establecida. En particular, cada unha delas pode comprometerse a un nivel de publicidade que teña como finalidade aumenta-la dispoñibilidade marxinal que pagar polo seu produto (afectando tamén á demanda da entrante) e a un nivel de I+D que reduce os seus custos marxinais de produción. Con iso, preténdese endoxeneizalo custo de entrada, á vez que analiza-la importancia que a complementariedade entre estes instrumentos ten sobre o comportamento da empresa establecida (e, polo tanto, sobre a estrutura da industria en condicións de ameaza de entrada) en cada un deles.

A interacción entre os gastos de publicidade e de I+D permite explora-lo comportamento estratéxico da empresa establecida fronte á ameaza de entrada dun potencial rival e cómo esta conducta se ve modificada con relación ós respectivos casos unidimensionais. De feito, unha primeira conxectura é a aparente existencia dun “dilema de entrada” cando a competencia na fase de mercado é a través de prezos: para previla entrada, a establecida debería utilizar un elevado nivel (sobreinvestir) en I+D e un baixo volume (infrainvestir) en publicidade, mentres que a conducta oposta, é dicir, realizar un elevado nivel de publicidade xunto cun reducido volume de I+D, semella se-la política desexable para acomoda-la entrante. A intuición é como segue. Para prever, o compromiso a un elevado I+D fai crible a ameaza da empresa establecida de responder agresivamente, reducindo os prezos, fronte á entrada. E pola mesma razón, comprometerse a un gran volume de publicidade pode resultar prexudicial se o efecto é un incremento tan considerable no tamaño de mercado que a cota de mercado da entrante aumenta. Neste caso, unha elevada publicidade da establecida favorece á entrante, xa que esta pode entrar a competir por un mercado maior (entrada a grande escala). En consecuencia, para crea-la reputación de reducir prezos, a establecida debería infrainvestir en publicidade.

Tamén podería ocorrer que a publicidade da establecida aumentase a súa cota de mercado relativamente máis có tamaño do mercado (e, polo tanto, máis cá cota de mercado da entrante). Neste caso, o óptimo sería sobreinvestir en publicidade creadora de demanda xa que, a pesar de que así diminúe a súa reputación para fixar, *ex-post*, baixos niveis de prezos, a elevada publicidade en que debe incorre-la entrante para “igualalo” volume de investimento publicitario da establecida reduce o incentivo para entrar.

Por último, para acomoda-la entrante cabe esperar que a empresa establecida, co obxecto de atenua-lo grao de competencia existente no mercado trala entrada, sobreinvista en publicidade e infrainvista en I+D<sup>5</sup>.

Agora ben, malia todo o anteriormente dito, cabe afirmar que nun contexto no que ámbolos dous investimentos son utilizados á vez, a consideración dos efectos estratéxicos *cruzados* existentes entre eles pode modifica-la conxectura sinalada e facer

---

<sup>5</sup> Se esta conxectura se vise confirmada, a observación dun elevado volume de publicidade xunto cun esforzo pequeno en I+D nunha determinada industria indicaría que a entrada de empresas nesa industria sería un proceso relativamente fácil e as empresas establecidas preferirían acomodar antes ca impedir (equilibrio de acomodación). O contrario sucedería (equilibrio de prevención) en industrias nas que se observase un baixo nivel de publicidade e un elevado volume de I+D.

posible un comportamento da empresa establecida substancialmente diferente ó deducido a partir dos respectivos casos unidimensionais<sup>6</sup>. Esta posibilidade é o que se escudriña analiticamente nas páxinas que seguen.

O resto do artigo discorre da seguinte maneira. Na sección 2 preséntase o modelo. A sección 3, que contén os resultados, divídese en dous apartados: no apartado 3.1 analízase o comportamento da empresa establecida en cada un dos respectivos casos unidimensionais, mentres que no 3.2 se estudia a súa conducta nun contexto de interacción publicidade-I+D. A sección 4 conclúe. Un apartado final de apéndices contén as demostracións dos resultados obtidos.

## 2. O MODELO

Considérese unha industria na que existe unha asimetría temporal na toma de decisións por parte das empresas. Concretamente, unha empresa establecida (empresa 1) enfróntase á ameaza da entrada dun potencial competidor (empresa 2) e entrámbalas dúas establécese un xogo non-cooperativo de tres etapas<sup>7</sup>. Na primeira etapa, a establecida comprométese a uns determinados niveis de publicidade e de I+D,  $(a_1, u_1)$ . Na segunda, a entrante observa os custos afundidos nos que incorreu a empresa establecida e decide se entrar ou non; se opta por entrar, elixe uns determinados niveis de publicidade e de I+D,  $(a_2, u_2)$ <sup>8</sup>, que será o único custo de entrada que exista para esta empresa. Na terceira etapa do xogo, as dúas empresas fixan os niveis de prezos (competencia *à la* Bertrand). Graficamente, a forma extensiva deste xogo é a que se dá na figura 1 da seguinte páxina.

Neste xogo, está claro que a decisión de entrar do potencial rival verase afectada pola decisión da empresa establecida. Esta é a idea que se pretende explorar: analizar en qué situacións a establecida utilizará os devanditos investimentos para crear unha barreira endóxena á entrada e de qué forma os utilizará. Buscaremos un equilibrio de Nash perfecto en subxogos do xogo de entrada proposto.

As dúas empresas producen bens substitutivos e o consumidor representativo ten preferencias cuasilineais dadas pola función de utilidade:

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

onde  $q_0$  é a cantidade do numerario,  $q_1$  e  $q_2$  son as cantidades de cada ben de consumo e  $a_1$  e  $a_2$  denotan o gasto en publicidade asociado a cada un dos dous produtos. A utilidade dos bens de consumo adopta unha forma cuadrática (Dixit, 1979). Concretamente, é:

<sup>6</sup> Un modelo que se asemella ó noso, no sentido de incluír varias estratexias utilizables fronte á ameaza de entrada, é o de Omori e Yarrow (1982). Nel, a empresa establecida pode producir un segundo ben substitutivo (diversifica-lo seu produto) e fixa-lo prezo límite. O resultado é que, dependendo da capacidade de substitución dos bens e dos custos de entrada, a empresa establecida ten toda unha gama de estratexias consistente en diversificar ou non e fixa-lo prezo límite ou o prezo de monopolio.

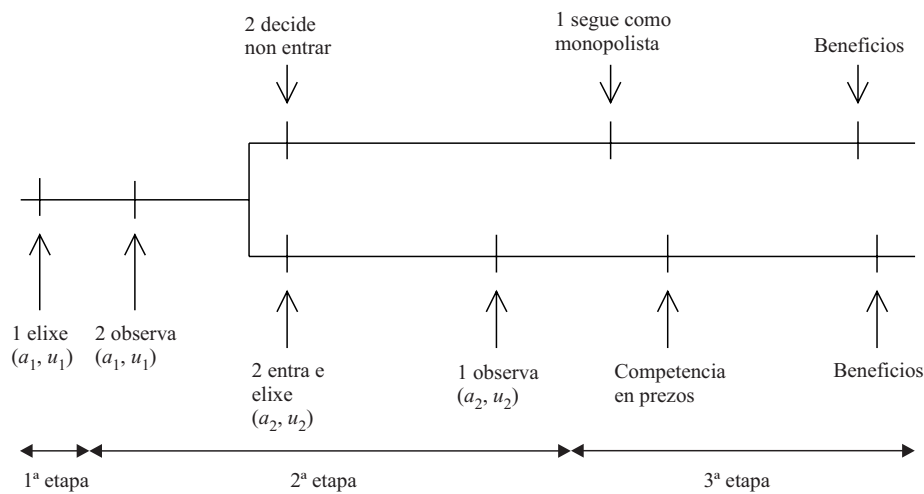
<sup>7</sup> O xogo non ten dimensión temporal; a introducción de temporalidade nel complicaría inutilmente.

<sup>8</sup> Obviamente, se o potencial rival decide non entrar, o xogo acaba xusto aquí e a empresa establecida continúa operando na industria como monopolista (é o caso tanto de entrada bloqueada como de entrada impedida).

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

onde os parámetros  $a, b, c, d$  e  $e$  son tales que  $a > 0, b > c > 0, d > 0$  e  $e \in (-d, d)$ . Estas restriccións nos valores dos parámetros aseguran que a función de utilidade proposta en (2) é estritamente cóncava e, polo tanto, garanten que a solución do programa de maximización da utilidade do consumidor é única.

Figura 1.- Forma extensiva do xogo de entrada



En efecto, tendo en conta a restricción orzamentaria do consumidor dada por  $\sum_{i=1}^2 p_i q_i + q_0 = z$ , onde  $p_1$  e  $p_2$  denotan os prezos unitarios dos respectivos bens de consumo e  $z$  é a renda do individuo, e resolvendo o seu problema en relación cos bens 1 e 2:

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

chégase 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 as funcións de demanda residual para as empresas na terceira etapa do xogo, as cales describen a demanda só cando  $(q_i, q_j) >> 0$ . Os novos parámetros dados en (4) están definidos, con respecto ós 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  $\lambda = \frac{cd+be}{b^2-c^2}$ , e satisfán  $\alpha > 0, \beta > \gamma > 0, \theta > 0$  e  $\lambda \in (-\theta, \theta), \lambda \neq \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ .

A publicidade de cada empresa expande a súa demanda residual e aféctalle tamén, positiva ou negativamente, á demanda do rival. Concretamente, o parámetro  $\theta$  representa o efecto publicidade-output directo e o feito de que sexa crecente en  $c$

significa que canto máis substitutivos son os bens, máis expandida resulta a demanda dun produto pola publicidade dese produto. En consecuencia, tanto maior é o incentivo das empresas para publicita-los productos.

Por outra parte, o parámetro  $\lambda$  mide o efecto publicidade-output cruzado. Este efecto é, á súa vez, o resultado de dous subefectos que actúan en sentido contrario: un efecto *spillover* ou de expansión do mercado (polo cal o tamaño do mercado aumenta coa publicidade realizada por calquera empresa e iso beneficia á empresa rival) e un efecto *predador ou competitivo* (polo que a publicidade realizada por unha empresa aumenta a súa cota de mercado a expensas da do rival). En función de que domine o primeiro, se compensen mutuamente ou domine o segundo dos dous subefectos sinalados, pódese caracteriza-la publicidade como *cooperativa* (nese caso,  $\lambda < 0$ ), *independente* ( $\lambda = 0$ ) ou *competitiva* (sempre que  $\lambda > 0$ )<sup>9</sup>. Adicionalmente, está claro que, dado un valor do parámetro  $e$ , canto máis substitutivos sexan os bens entre si, maior é o intervalo de valores do parámetro  $\lambda$  que definen publicidade predatoria. A intuición que sustenta esta relación é simple: a medida que os productos son substitutos máis próximos, cómpre que a publicidade de cada empresa sexa máis comparativa para diferencialos.

Por último, exclúense os casos de publicidade perfectamente cooperativa e perfectamente competitiva, polo que un aumento simétrico do gasto en publicidade por parte das dúas empresas reduciría a elasticidade da demanda continxente de cada unha con respecto ó prezo. Tamén se elimina, por motivos técnicos, o caso definido por  $\lambda = \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ .

(No caso de que exista só unha empresa no mercado –sen perda de xeneralidade, supoñamos que é a empresa 1–, a demanda do ben que produce é:

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

onde  $Z = \beta\theta - \gamma\lambda$  e  $K = \beta^2 - \gamma^2$ , demanda que se obtén facendo  $q_2 = 0$ ,  $a_2 = 0$  na función de utilidade (2)).

Con respecto ó investimento en I+D, supoñemos que é reductor de custos marxinais (e medios) de produción do output (Brander e Spencer, 1983; Lee, 1986), de tal maneira que

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

é a función de custos totais de cada empresa  $i$ ,  $i=1,2$ . O parámetro  $m > 0$  denota a contía do custo marxinal de produción do output sen investimento ningún en I+D, mentres que  $\omega > 0$  e  $\phi > 0$  son parámetros de custo que representan o grao de eficiencia productiva (en termos de impacto sobre os prezos dos productos) do investi-

<sup>9</sup> Véxanse Friedman (1983) e Schmalensee (1983), entre outros. Roberts e Samuelson (1988) atoparon que a publicidade dos cigarros suaves (con baixo contido en alcatrán) ten filtracións de mercado positivas, mentres que a dos cigarros normais só ten efecto cota de mercado.

mento en publicidade e en I+D, respectivamente. Non hai *spillovers* tecnolóxicos<sup>10</sup>, de maneira que o output do proceso de I+D ten *apropiabilidade* completa.

Finalmente, supoñemos que os dous investimentos de cada empresa teñen o mesmo grao de compromiso, polo que ámbolos dous son decididos na mesma etapa do xogo.

Para asegurarmos interioridade e estabilidade dos diversos equilibrios, introducímo-las seguintes hipóteses de regularidade con respecto ós parámetros de demanda e de custos:

H1. O custo marxinal de produción sen I+D,  $m$ , é tal que  $m \in (\frac{R^2\alpha}{16\beta^4(\beta-\gamma)}, \frac{\alpha}{\beta-\gamma})$ , onde  $R=4\beta^2-\gamma^2$ .

H2. Os parámetros de custo dos investimentos en publicidade e en I+D, respectivamente  $\omega$  e  $\phi$ , son tales que

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

$$\text{onde } B=2\beta\theta-\gamma\lambda, D=2\beta\lambda-\gamma\theta, P=2\beta^2-\gamma^2 \text{ e } E=\beta\gamma.$$

A hipótese H1 indica que o custo marxinal do output cando o investimento en I+D é nulo debe ser moderado con relación ó tamaño do mercado; do contrario, as empresas non investirían cantidade ningunha de recursos en I+D ó non ser rendible a produción. H2 garante que a solución de cada xogo (o do monopolista que non anticipa a entrada, o de prevención da entrada, o de dúas etapas sen vantaxes esó-xenas e o de acomodación da entrada) é única e estable (e, *a fortiori*, que as condicións de primeira orde son necesarias e suficientes). (Véxase Henriques (1990)).

Tódalas relacións entre os diversos parámetros pódense *sumarizar* como se recolle na táboa 1.

**Táboa 1.-** Relación entre os parámetros do modelo

| FUNCIÓN DE UTILIDADE:<br>(2)                                     | FUNCIÓN DE DEMANDA:<br>(4) E (5)  | FUNCIÓN DE CUSTOS:<br>(6)                          | RESTRICTIVIDADE:<br>HIPÓTESES H1 E 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>$m > 0, \omega > 0, \phi > 0$ | $m \in (\frac{R^2\alpha}{16\beta^4(\beta-\gamma)}, \frac{\alpha}{\beta-\gamma}),$<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>$E=\beta\gamma, K=\beta^2-\gamma^2, R=4\beta^2-\gamma^2$ |

<sup>10</sup> Cando existen *spillovers* tecnolóxicos, o gasto en I+D dunha empresa fai máis agresivo ó seu rival a medida que eses *spillovers* son máis importantes. Isto implica que os incentivos estratéxicos son cualitativamente os mesmos que en ausencia de *spillovers*.



### 3. OS RESULTADOS

#### 3.1. ¿COMO SE COMPORTA A ESTABLECIDA SE SE COMPROMETE NUN UNICO INVESTIMENTO?

Nesta sección analizámo-lo comportamento da empresa establecida fronte á ameaza de entrada en cada un dos dous casos polares nos que non existe interacción publicidade-I+D. A comparación deste comportamento unidimensional coa conducta derivada na sección 3.2 permitiranos recoñecer os feitos estilizados que xorden da combinación publicidade-I+D e a conseguinte consideración dos efectos estratéxicos cruzados que xorden nese contexto.

No caso de que o monopolista só utilice o investimento en publicidade como compromiso fronte á entrada dun potencial rival, se adaptámo-la hipótese H2 a este contexto e se denotamos réxime de entrada impedida polo superíndice  $ei$ , réxime de entrada acomodada polo superíndice  $ea$ , réxime de monopolio co superíndice  $m$  e réxime de dúas etapas sen vantaxe esóxena por parte da empresa establecida co símbolo  $\wedge$ , o seu comportamento é o que aparece reflectido no seguinte resultado:

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

- [a] *Se  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  e  $\omega \in (\omega_1, \omega_2]$ <sup>11</sup>, o mercado ten configuración de monopolio natural. Se  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  e  $\omega \in (\omega_1, \omega_2]$ , non hai posibilidade de bloquea-la entrada.*
- [b] *Se  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  e  $\omega \in (\omega_2, \omega_3)$ , a empresa establecida impide a entrada sobreinvestindo, é dicir,  $a_1^{ei} > a_1^m$ . Se  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  e  $\omega \in (\omega_2, \omega_3)$ , a entrada impídese infrainvestindo, isto é,  $a_1^{ei} < a_1^m$ .*
- [c] *Se  $\omega \in [\omega_3, \infty)$ , a establecida acomoda á entrante sobreinvestindo, para todo valor de  $\lambda$ . Formalmente,  $a_1^{ea} > \hat{a}_1$ .*

*Demostración.* Ve-lo apéndice A1. ■

A intuición deste resultado é fácil de entender. Cando o investimento en publicidade é suficientemente barato e, ademais, é suficientemente predatorio no sentido de  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , a entrada está bloqueada, o cal indica que, neste caso, a industria é un monopolio natural. Ademais, bloquear é máis fácil, no sentido de que o intervalo do parámetro de custos  $\omega$  aumenta, *ceteris paribus*, a medida que os bens son subs-

<sup>11</sup> A condición  $\omega > \omega_1$  queda garantida pola hipótese H2.

títulos máis próximos entre si, a medida que aumenta o efecto da publicidade da empresa establecida sobre o prezo do seu propio produto,  $d$ , e a medida que o efecto (negativo) sobre a dispoñibilidade marxinal que hai que pagar polo produto do entrante,  $e$ , é maior. Pola contra, se a publicidade é pouco predatoria ou é cooperativa no sentido de  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , non hai posibilidade de bloquea-la entrada, dado que o investimento en publicidade de monopolio ten un efecto positivo na demanda da entrante facendo que esta entre<sup>12</sup>.

Na prevención da entrada, se o efecto publicidade-output cruzado é tal que  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , a publicidade *endurece* ó monopolista e este, para limita-lo mercado potencial da empresa entrante, necesita comprometerse a un elevado investimento en publicidade. A pesar de que isto o leva a fixar prezos máis altos, este efecto (efecto estratéxico) resulta dominado polo impacto que sobre o mercado potencial da entrante ten a publicidade feita: o impacto sobre o tamaño do mercado é tan pequeno que “non queda sitio” para a entrante (efecto directo). Pola contra, se  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , o efecto estratéxico da publicidade sobre os beneficios da entrante é positivo e domina ó efecto directo (que é negativo), polo que ese investimento fai *brando* ó monopolista. En consecuencia, ó infrainvestir o que fai é limita-lo mercado potencial do entrante e, *ex-post*, fixa prezos máis baixos<sup>13</sup>.

Para acomoda-la entrada, prodúcese sobreinvestimento publicitario porque o efecto estratéxico da publicidade da empresa establecida sobre o seu beneficio (polo feito de ter sido elixida antes có investimento publicitario da entrante) é positivo. E investindo moito en publicidade consegue reduci-lo nivel de publicidade da entrante ou, o que é o mesmo, a escala coa que esta entra.

Por outra parte, no caso de que a empresa establecida enfrente a ameaza de entrada utilizando só o investimento en I+D, e adaptando a hipótese H2 a este marco, témo-lo seguinte resultado:

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

[a] *A entrada está bloqueada sempre que o investimento en redución de custos sexa suficientemente barato, no sentido de  $\phi \in (\phi_1, \phi_2]$ .*

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

[c] *Se  $\phi \in (\phi_3, \infty)$  a entrada acomódase infrainvestindo, é dicir,  $u_1^{ea} < \hat{u}_1$ .*

*Demostración.* Ve-lo apéndice A2. ■

<sup>12</sup> Neste caso, a eficiencia da publicidade para aumenta-los prezos é tan elevada que o investimento de monopolio atrae a entrada da segunda empresa.

<sup>13</sup> Este resultado concorda co de Fudenberg e Tirole (1984).

Unha vez máis, o feito de que os custos de entrada estean endoxeneizados fai que a industria sexa un monopolio natural para valores suficientemente pequenos do parámetro de custo do investimento en I+D,  $\phi$ . Neste caso, o nivel de  $u_1$  é elevado, polo que  $u_2$  se reduce (efecto estratéxico) e aínda que, por outra parte,  $u_2$  é elevado debido ó efecto directo (ó ser reducido o custo  $\phi$ ),  $u_1$  é o suficientemente cuantioso como para inducir un efecto estratéxico sobre  $u_2$ , que domina ó efecto directo e bloquea a entrada. Adicionalmente, o feito de que o intervalo do parámetro de custos para o que a entrada está bloqueada sexa maior a medida que os bens son substitutos máis próximos, explica que resulte máis fácil bloquea-la entrada para a empresa establecida. A explicación radica en que ó aumenta-la capacidade de substitución dos bens o investimento en I+D que detén a entrada é menor, polo que tamén é certo que un menor nivel de I+D dunha empresa que non anticipe a entrada ( $u_1^m$  depende inversamente de  $\phi$ ) permite seguir bloqueando a entrada.

Por outra parte, cando  $\phi$  é moderado, a empresa establecida prefere impedi-la entrada, para o cal inviste en I+D por riba do nivel que minimiza os seus custos totais, dado o nivel de produción planeado<sup>14</sup>. Esta conducta *top dog* en I+D para impedi-la entrada explícase porque o efecto estratéxico dese investimento sobre os beneficios da entrante é negativo e domina ó efecto directo (que é nulo pola inexistencia de filtracións tecnolóxicas). En definitiva, a establecida necesita investir en I+D unha cantidade superior á de monopolio para (a través do efecto estratéxico) reduci-lo gasto en I+D da entrante ata o punto de anula-lo seu beneficio; é dicir, limita tanto o mercado para a entrante que o prezo que esta debería fixar é o suficientemente baixo como para facer non-rendible a súa entrada.

Finalmente, cando o investimento en I+D é suficientemente custoso (o gasto en I+D pasa a ser pouco eficiente para reducir prezos e tratar de impedi-la entrada), a empresa establecida prefere acomoda-la entrada antes que impedila, xa que a acumulación dunha elevada cantidade de I+D para impedi-la entrada resultaría moi custosa. Noutras palabras, a vantaxe de poder elixi-lo investimento antes có entrante tende a desaparecer. Neste caso, e co fin de inducir unha competencia suave por parte da entrante, o que fai é comprometerse a un baixo nivel de I+D. Formalmente, o efecto estratéxico do investimento en I+D, polo feito de ser fixado antes có da entrante, é negativo, o cal provoca a mencionada conducta *puppy dog*. Dito doutra maneira, a empresa establecida, polo feito de elixi-lo nivel de capital duradeiro antes cá empresa entrante, asegúrase un rival pouco agresivo<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Unha vez impedida a entrada, a empresa establecida non se limita a utiliza-lo nivel de I+D correspondente a un monopolio senón que utiliza todo o seu investimento en I+D porque, ó tratarse dun custo afundido, o seu beneficio sempre é maior canto máis se reduce o seu custo marxinal.

<sup>15</sup> Ó aumenta-la *substituibilidade* dos bens, a empresa establecida tende a impedi-la entrada con maior frecuencia, porque se o rival entra, os beneficios daquela, dada a (forte) competencia posterior que existirá en prezos, tenden a reducirse moito. O contrario sucede cando os bens están moi diferenciados entre si: neste caso, a empresa establecida tende a actuar como monopolista local no seu mercado e prefere acomoda-la entrante antes que incorrer no (elevado) custo de prevención.

### 3.2. ¿QUE HAI DE NOVO CANDO A ESTABLECIDA COMBINA ÁMBOS DOUS INVESTIMENTOS?

Nesta sección queremos investigar qué consideracións xorden cando a empresa establecida se compromete ós dous investimentos simultaneamente e non só a un como na sección anterior. A conxectura que cabería considerar a partir dos respectivos casos unidimensionais analizados no apartado 3.1 é a existencia dun dilema de entrada. Concretamente, se a publicidade realizada é pouco predatoria ou é cooperativa, daquela, para impedi-la entrada, a empresa establecida ha de utilizar un baixo nivel de publicidade e un elevado volume de I+D respecto ó contexto de entrada imposible ou non anticipada, en tanto que a acomodación parece levar aparelado un elevado nivel de publicidade e un reducido nivel de I+D. A intuición é como segue. Para previla entrada, un elevado nivel de redución de custos compromete á empresa establecida a ser agresiva no mercado do produto (é dicir, a facer crible a súa ameaza de responder contra a entrada rebaixando o prezo), mentres que un elevado nivel de publicidade pode favorecerlo entrante se o efecto sobre o tamaño total do mercado é tal que a cota da entrante aumenta. Neste caso, o sobreinvestimento en creación de demanda sería contraproducente. Pola contra, se o efecto-filtración do investimento en publicidade sobre o tamaño total do mercado é reducido, daquela, é óptimo sobreinvestir en publicidade. A pesar de que con isto diminúe a súa reputación para fixar prezos reducidos como resposta á entrada (o cal aumenta o incentivo para entrar), o elevado custo fixo en publicidade que terá que realiza-la entrante para “igualar” e contrarresta-lo volume da establecida compensa o incentivo anterior.

A partir de aquí, a pregunta xorde de maneira natural. ¿É isto certo cando a empresa establecida combina ámbolos dous investimentos? ¿É certo que a estratexia acomodaticia neste novo contexto consiste en sobreinvestir en creación de demanda e infrainvestir en redución de custos ou, pola contra, “xorden” comportamentos diferentes? Tal e como veremos, o feito de considera-los efectos estratéxicos *cruzados* que aparecen debido á interacción existente entre os dous investimentos mencionados pode modificar substancialmente, baixo condicións non moi restrictivas, o comportamento da establecida que estilizamos no apartado 3.1, comportamento que estaba baseado exclusivamente no efecto estratéxico *directo*.

Antes de nada, e para caracterizármola conducta da empresa establecida para bloquea-la entrada, determinamos, no seguinte lema, o seu comportamento nun contexto no que non ten en conta a ameaza de entrada ou ben esta é imposible:

**Lema 1.** *Baixo H1 e H2, se a empresa 1 é un monopolista non ameazado pola entrada, o único (e interior) equilibrio é o conxunto de estratexias dado por  $\{(a_1^m, u_1^m, p_1^m) = \frac{1}{\Gamma}(F, G, H)\}$ , onde  $F = \phi(\beta + \gamma)MZ$ ,  $G = \alpha(\beta + \gamma)MK$ ,  $H = 2\omega\phi\beta(\beta + \gamma)[\alpha + m(\beta - \gamma)] - \omega\alpha(\beta + \gamma)K - \phi mZ^2$  e  $\Gamma = 4\omega\phi\beta K - \phi Z^2 - \omega K^2$ ,  $\Gamma > 0$  por H2.*

*Demostración.* Ve-lo apéndice A3. ■

Unha vez caracterizada a conducta da empresa establecida como monopolista simple, o seguinte paso é analizar cómo utilizará estratexicamente os investimentos en

publicidade e en I+D, tanto para impedi-la entrada da nova empresa como para acomodala. Dado que esa utilización dependerá, entre outros factores, da relación que garden ámbolos dous investimentos, comezamos establecendo, na seguinte definición, as posibles relacións existentes entre elas:

**Definición 1.** *As variables de longo prazo da empresa establecida actúan como substitutos estratéxicos (resp., complementos estratéxicos) cando modifican no mesmo sentido (resp., en sentido contrario) as funcións de reacción da entrante.*

Así pois, no caso de investimentos estratéxicamente substitutivos, a empresa establecida utilizará, tanto para impedir como para acomoda-la entrada, de maneira máis intensiva o investimento máis barato relativamente, mentres que se se comportan como complementos estratéxicos, o que fará será xustapoñer unha coa outra.

O xogo de entrada proposto (figura 1) resólvese por inducción cara a atrás. A perfección nos subxogos require que as firmas alcancen un equilibrio Bertrand-Nash na terceira etapa, dados os custos afundidos nos que ámbalas dúas incorreron nas dúas etapas previas. Ese equilibrio é o que vén descrito no seguinte lema:

**Lema 2** (equilibrio en prezos da terceira etapa). *Dados os custos afundidos da establecida na primeira e da entrante na segunda etapa do xogo, o equilibrio en prezos con posterioridade á entrada vén dado polo conxunto de estratexias  $\{ \hat{p}_i(a_1, u_1, a_2(a_1, u_1), u_2(a_1, u_1)) = \frac{1}{R} (A + Ba_1 - Cu_1 - Da_2(a_1, u_1) - Eu_2(a_1, u_1)) \}$ ,  $i=1,2$ , onde  $A=(\alpha+\beta m)(2\beta+\gamma)$  e  $C=2\beta^2$ .*

*Demostración.* Ve-lo apéndice A4. ■

É claro que o gasto en creación de demanda de cada empresa fai máis *branda* (en termos de prezos) a esa empresa ó tempo que pode facer máis *branda* ou máis *dura* á empresa rival, segundo o valor de  $\lambda$ ; á súa vez, o investimento en redución de custos prexudica tanto á empresa que o fai como á firma rival, xa que endurece a ámbalas dúas á hora de fixa-los prezos.

Unha vez resolta a última etapa do xogo, é inmediato deduci-las funcións de reacción da empresa entrante no espacio publicidade-I+D da segunda etapa do xogo. Estas veñen dadas, respectivamente, por:

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

e

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

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

A partir do sistema de funcións de reacción (7)-(8), o compromiso óptimo da empresa establecida, na primeira etapa do xogo, de cara a prever a entrada da empresa 2 é o conxunto de investimentos dado por:

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

o cal define o lugar xeométrico de combinacións de gasto en publicidade-tecnoloxía que detén a entrada. En efecto, baixo (9) e tendo en conta (7) e (8) resulta  $a_2 = u_2 = 0$ , e en tal caso  $\hat{p}_2(\cdot) = \frac{1}{R}(A - Da_1 - Eu_1)$ . A partir de aquí, a función de beneficios da empresa 2 (no 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 onde se infire que esta empresa non entraría no mercado.

Se diferenciamos totalmente a fronteira dada en (9), a pendente dese lugar xeométrico vén dada por:

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

Observando (10) e atendendo á definición 1, podemos caracterizar os investimentos en activos irreversibles da establecida como complementos estratéxicos para prever cando  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  (neste caso, se se aumenta a contía dun investimento tamén se ten que aumentala da outra á taxa definida por (10) para seguir impedindo a entrada), e como substitutos estratéxicos se  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$  (onde é posible substituír, neste caso, un investimento polo outro á taxa dada por (10) e seguir previndo a entrada).

A partir de aquí, a política óptima da establecida para prever a entrada é o resultado de:

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

onde  $\pi_1^m(a_1, u_1) = \frac{1}{4\beta K}[(\beta + \gamma)M + Za_1 + Ku_1]^2 - \omega a_1^2 - \phi u_1^2$ . Resolvendo (11), chégase ó resultado do seguinte lema:

**Lema 3** (equilibrio de prevención da primeira etapa). *A empresa 1 impide a entrada da empresa 2 co conxunto de estratexias dado por  $\{(a_1^{ei}, u_1^{ei}) = \frac{M}{\Omega}(\phi D(2\beta + \gamma) + \lambda \beta^2(\beta + \gamma), \omega E(2\beta + \gamma) - \lambda \beta^2(\theta + \lambda))\}$ , onde  $\Omega = \omega E^2 + \phi D^2 - \lambda \beta^2(\gamma\theta - \beta\lambda)$ .*

*Demostración.* Ve-lo apéndice A5. ■

### 3.2.1. Entrada bloqueada

Tendo en conta o resultado do lema 3 e a conducta da empresa establecida como monopolista simple que non ten en conta a ameaza de entrada, é inmediato obter o comportamento desta empresa nun contexto no que a entrada está impedida de maneira natural. Ese comportamento é o que vén caracterizado na seguinte proposición:

**Proposición 1** (equilibrio de entrada bloqueada). *Se os parámetros de custo  $\omega$  e  $\phi$  satisfán a condición  $\frac{\phi Z^2 + \omega K^2}{4\beta K} < \omega\phi \leq \frac{P(\phi Z(\theta + \lambda) + \omega K(\beta + \gamma))}{4\beta K(\beta + \gamma)}$ , a entrada na industria está bloqueada.*

*Demostración.* Ve-lo apéndice A6. ■

A empresa establecida impide a entrada do rival sen desviarse do seu comportamento maximizador cando os parámetros de custo dos investimentos cos que se enfrenta á entrada son suficientemente baixos, caso no que os niveis de eficiencia deses investimentos para afectar ós prezos son elevados. A intuición deste resultado é que a entrante ten que endoxeneizar (na segunda etapa) o gasto en activos irreversibles que xa realizou a establecida (na primeira etapa). E ese gasto depende non só dos parámetros  $\omega$  e  $\phi$  (no sentido de que os custos de entrada son menores canto menores sexan estes parámetros, o cal pode ser visto como un efecto directo), senón que tamén depende dos investimentos *ex-ante* da empresa establecida, que mediante (7) e (8) cambian o comportamento da entrante na segunda etapa (efecto estratéxico). Dado que os investimentos da establecida,  $a_1$  e  $u_1$ , son funcións decrecentes en  $\omega$  e  $\phi$  (efecto directo), o comportamento da entrante nas súas funcións de reacción vese afectado no seguinte sentido: cando  $\omega$  e  $\phi$  son suficientemente baixos, a establecida elixe, como monopolista simple, unhas cantidades  $a_1$  e  $u_1$  tan elevadas que inducen uns niveis de publicidade e de I+D da entrante moi reducidos e que non permiten entrar no mercado (o cal pode interpretarse como un efecto estratéxico negativo e que compensa o aforro en custos do efecto directo). Se  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , a entrada está bloqueada na rexión II da figura 2 da páxina 51, mentres que se  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , a establecida pode seguir bloqueando a entrada<sup>16</sup> gracias ó concurso do gasto en I+D (zona II.1, figura 2); a modificación que xorde agora é que, para cada nivel de publicidade, a entrada está bloqueada realizando unha maior redución de custos ca no caso no que  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ .

<sup>16</sup> ¡Cousa que non sucede cando só é posible investir en publicidade!

### 3.2.2. Entrada estratéxicamente impedida

Se a empresa establecida decide impedir estratéxica ou artificialmente a entrada, a súa conducta caracterízase con respecto á que tería nun contexto no que se comportase como un monopolio simple. Pois ben, ese comportamento diferencial é o que vén estilizado na seguinte proposición:

**Proposición 2** (equilibrio de entrada impedida). *Supoñamos que os parámetros de custo  $\omega$  e  $\phi$  son suficientemente elevados, no sentido de  $\omega\phi > \frac{P(\phi Z(\theta+\lambda)+\omega K(\beta+\gamma))}{4\beta K(2\beta+\gamma)}$ . Daquela:*

[a] *Se  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , o equilibrio de prevención da entrada implica infrainvestimento en publicidade e sobreinvestimento en I+D. Formalmente,  $a_1^{ei} < a_1^m$  e  $u_1^{ei} > u_1^m$ .*

[b] *Se  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , a detención estratéxica da entrada implica sobreinvestimento en publicidade e en I+D. Formalmente,  $a_1^{ei} > a_1^m$  e  $u_1^{ei} > u_1^m$ .*

*Demostración.* Ve-lo apéndice A7. ■

Neste contexto de combinación publicidade-I+D, se o monopolista impide a entrada, daquela, ademais dos habituais efecto *directo* e efecto estratéxico *directo* de cada investimento<sup>17</sup>, e que veñen dados por

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

no caso da publicidade, e por

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

no caso da I+D, ha considerar tamén un efecto estratéxico *cruzado* adicional en cada unha delas. Ese efecto reflicte cómo o gasto que fai en publicidade (resp., en I+D) cambia o seu comportamento *ex-post* en prezos a través do cambio que produce na elección en I+D (resp., en publicidade) da 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 o efecto estratéxico *cruzado* do gasto en creación de demanda, mentres que

<sup>17</sup> Véxase Fudenberg e Tirole (1984), así como os resultados 1 e 2 do presente artigo.

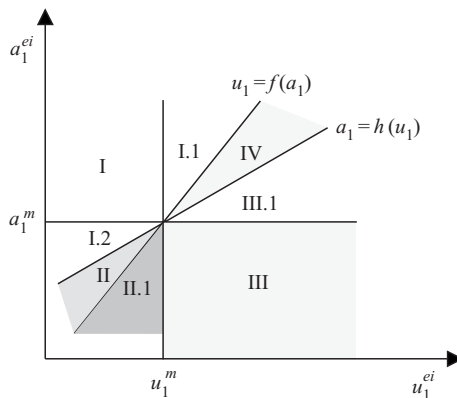


$$\frac{\partial \pi_2}{\partial p_1} \frac{\partial \hat{p}_1}{\partial a_2} \frac{\partial a_2(\cdot)}{\partial u_1} \tag{13b}$$

representa o efecto estratéxico *cruzado* do investimento en redución de custos. Pois ben, se o efecto filtración é tal que  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , cada efecto estratéxico *cruzado* reforza o respectivo efecto estratéxico *directo*; é dicir, un aumento en  $u_1$  non só reduce  $u_2$  senón que tamén reduce  $a_2$  (co cal o nivel de I+D que impide a entrada é maior), mentres que un aumento en  $a_1$  aumenta tanto  $a_2$  como  $u_2$ . En definitiva, a entrada é prevista infrainvestindo en publicidade e sobreinvestindo en I+D (elíxese un punto da rexión III na figura 2) e, ademais, en contías maiores que utilizando cada un dos investimentos por separado. Formalmente, os investimentos en publicidade e en I+D actúan como complementos estratéxicos para previ-la entrada.

Por outra parte, se  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , cada efecto estratéxico *cruzado* adicional contrarresta o respectivo efecto estratéxico *directo*. En particular, a importancia estratéxica do gasto en creación de demanda vese reducida (o investimento en redución de custos fai ó monopolista máis agresivo marxinalmente na creación de demanda para dete-la entrada), co cal sobreinveste en creación de demanda máis do que o faría en ausencia de redución de custos. Por outra parte, a magnitude do efecto estratéxico *directo* do gasto en I+D aumenta (o investimento en publicidade fai ó monopolista menos agresivo marxinalmente en I+D para dete-la entrada), o cal induce sobreinvestimento en I+D, aínda que nunha menor contía cá que habería sen o concurso da publicidade. En definitiva, elíxese unha combinación na rexión IV da figura 2 comportándose ámbolos dous investimentos como substitutos estratéxicos para impedi-la entrada. Toda a discusión anterior se resume na figura 2.

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



### 3.2.3. Entrada estratexicamente acomodada

Por último, se a política óptima da empresa establecida consiste en permiti-la entrada do potencial rival, a súa correspondente conducta defínese con relación ó comportamento que exhibiría nun xogo de dúas etapas no que elixise os seus investimentos á vez que a entrante. A seguinte proposición recolle o comportamento diferencial entrámbolos dous contextos:

**Proposición 3** (equilibrio de entrada acomodada). *Supoñamos que os parámetros de custo  $\omega$  e  $\phi$  son suficientemente elevados, no sentido de  $\omega\phi > \frac{P(\phi Z(\theta+\lambda)+\omega K(\beta+\gamma))}{4\beta K(2\beta+\gamma)}$ . Daquela:*

[a] *Se  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , no equilibrio de acomodación prodúcese sobreinvestimento en publicidade e infrainvestimento en I+D. Formalmente,  $a_1^{ea} > \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} < \hat{u}_1$ .*

[b] *Se  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , no equilibrio de acomodación existe:*

(b.1) *Sobreinvestimento en publicidade e en I+D cando o custo da publicidade é suficientemente baixo con respecto ó da I+D, no sentido de  $\frac{\omega}{\phi} < \frac{BD}{EC}$ . É dicir,  $a_1^{ea} > \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} > \hat{u}_1$ .*

(b.2) *Infrainvestimento en publicidade e en I+D sempre que o custo da publicidade sexa suficientemente elevado con respecto ó da I+D, no sentido de  $\frac{\omega}{\phi} > \frac{BD}{EC}$ . Formalmente,  $a_1^{ea} < \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} < \hat{u}_1$ .*

(b.3) *O mesmo investimento en publicidade e en I+D que no xogo de dúas etapas se os niveis de eficiencia de ámbolos dous investimentos son tales que  $\frac{\omega}{\phi} = \frac{BD}{EC}$ . Formalmente,  $a_1^{ea} = \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} = \hat{u}_1$ .*

*Demostración.* Ve-lo apéndice A8. ■

Na acomodación da entrada, ó efecto estratéxico *directo* de cada investimento do monopolista polo feito de ter liderado nos seus custos afundidos fronte á entrante, efecto que, en termos xenéricos, vén dado por

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

no caso do gasto en redución de custos, e por

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

no caso do investimento en creación de demanda, cómpre engadirlle os seguintes efectos estratéxicos *cruzados*. Á hora de elixir-lo nivel de I+D,  $u_1$ , a empresa establecida ten en conta cómo lle afecta  $u_1$  ós seus beneficios a través de, primeiro, a modificación que provoca na conducta *ex-post* da entrante en publicidade e, segundo, o cambio que orixina no comportamento *ex-post* da entrante en termos de prezos inducido pola súa elección en publicidade da segunda etapa do xogo. Formalmente,

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

Así mesmo, na elección do nivel de publicidade para acomoda-lo entrante, existe un efecto estratéxico *cruzado* dado por:

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

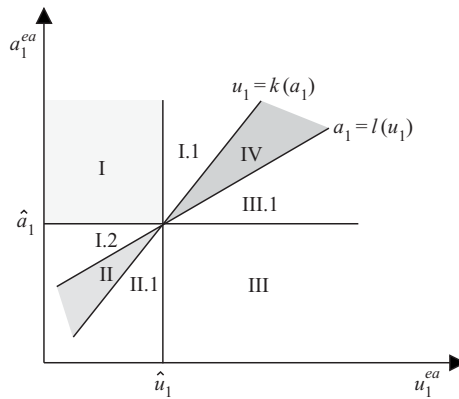
Nestas circunstancias, se  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , o efecto estratéxico *cruzado* adicional de cada investimento actúa no mesmo sentido có efecto estratéxico *directo* de cada unha, polo que a empresa establecida acomoda á entrante sobreinvestindo en publicidade (e máis ca en ausencia de I+D) e infrainvestindo en I+D (e máis ca sen o concurso da publicidade)<sup>18</sup>. A acomodación ten lugar, pois, na rexión I da figura 3.

Pola contra, se  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , os efectos estratéxicos cruzados contrarrestan os respectivos efectos estratéxicos directos e o equilibrio de acomodación depende da ratio de parámetros de custos  $\frac{\theta}{\phi}$ . Cando a eficiencia do gasto publicitario para afectar ós prezos é elevada con respecto á do gasto en I+D, o monopolista sobreinveste en publicidade (pero menos que en ausencia de I+D) e sobreinveste en I+D, é dicir, sitúase na rexión IV da figura 3. Isto é debido a que, ó sobreinvestir en publicidade, o mercado da establecida (na terceira etapa) será cuantioso e o da entrante reducido, polo que os niveis de  $a_2$  e  $u_2$  serán menores có de  $a_1$  e  $u_1$  e terán un impacto (negativo) reducido sobre os beneficios da establecida. Ademais, dada a complementariedade (non estratéxica) existente entre  $a_1$  e  $u_1$ , o sobreinvestimento publicitario xustaponse con sobreinvestimento en I+D cando a eficiencia do gasto en publicidade é elevada. Á súa vez, se o investimento máis eficiente é o de I+D e, polo tanto, o seu efecto nos prezos domina ó que provoca a publicidade, daquela, a establecida infrainveste tanto en  $a_1$  como en  $u_1$ , aínda que o infrainvestimento en I+D é menor có existente en ausencia de publicidade (rexión II, figura 3). Con iso consegue que a entrante fixe prezos elevados trala entrada. Por último, tamén é posible a ausencia dun comportamento estratéxico diferencial (con respecto ó xogo simétrico

<sup>18</sup> Ámbolos dous investimentos volven comportarse como complementos estratéxicos para acomodar.

co) por parte da establecida para determinados valores da eficiencia dos investimentos. Este comportamento queda sumarizado na seguinte figura:

**Figura 3.-** Acomodación da entrada:  $u_1=k(a_1)$  definida por  $\frac{\partial g_1}{\partial a_1}=0$  e  $a_1=l(u_1)$  dada por  $\frac{\partial g_1}{\partial u_1}=0$  ( $g_1$  é a función de beneficios reducida da empresa 1 no xogo de dúas etapas simétrico)



Tódolos resultados obtidos poden resumirse na táboa 2, na que  $IE^-$  denota infrainvestimento estratéxico,  $IE^+$  denota sobreinvestimento estratéxico e  $IE^0$  denota investimento estratéxico (diferencial) nulo:

**Táboa 2.-** Comportamento estratéxico da empresa establecida no xogo de entrada

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

Para finalizar, queremos indicar que os resultados da sección 3.1 se poden derivar como casos particulares do modelo. Formalmente, témo-lo seguinte corolario:

**Corolario 1.** Os resultados 1 e 2 obtéñense como casos particulares das proposicións 1, 2 e 3.

*Demostración.* Tomando límites cando  $\phi \rightarrow \infty$  (resp.,  $\omega \rightarrow \infty$ ) nos lemas 1 e 2 e nas proposicións 1, 2 e 3, chégase ó resultado 1 (resp., ó resultado 2). ■

#### 4. CONCLUSIONES

Neste artigo modelouse a conducta dunha empresa establecida e ameazada pola entrada dun rival nun contexto definido por dúas características fundamentais. En primeiro lugar, a establecida actúa contra a ameaza de entrada do potencial rival comprometéndose a senllos niveis de investimento en publicidade creadora de demanda e en I+D reductor de custos de produción. En segundo lugar, a empresa entrante pode incurrir nos mesmos investimentos cá establecida. Polo demais, os investimentos de cada empresa teñen o mesmo horizonte de planificación e a competencia posterior á entrada é en prezos. Neste marco obtemos resultados sobre o comportamento da empresa establecida que amplían os existentes na literatura de entrada cun único compromiso en capital duradeiro a estruturas máis ricas nas que, xunto co típico efecto estratéxico *directo* do devandito investimento, xorden efectos estratéxicos *cruzados* adicionais que cómpre ter en conta, na medida en que poden modifica-lo comportamento derivado daqueles. En particular, cando ámbolos dous investimentos actúan como substitutos estratéxicos, atopamos condicións sobre os parámetros que miden o efecto externo do gasto en publicidade, a eficiencia productiva dese gasto e a eficiencia productiva do investimento en I+D que definen estratexias acomodaticias caracterizadas por infrainvestimento en publicidade, así como outros equilibrios de acomodación nos que a establecida sobreinveste en I+D e incluso outros nos que inviste en ámbolos dous activos a mesma cantidade que gastaría en ausencia de liderado fronte ó seu rival.

Estes resultados apuntan a necesidade de coñece-lo máis detalladamente posible o que podería chamarse a “microestrutura” de calquera industria (o espacio de estratexias utilizado polas empresas, a interacción entre os instrumentos que utiliza cada unha delas, etc.) para modela-la conducta en ambientes de competencia potencial sen incurrir nun excesivo risco de ofrecer cadros de comportamento demasiado afastados das pautas reais. Isto é imprescindible para o deseño de “receitas” o máis axustadas posible ó tipo de realidade industrial que se pretende condimentar. Sen ir máis lonxe, calquera medida que afecte a parámetros fundamentais do modelo, como por exemplo a regulación sobre os custos dos investimentos utilizados polas empresas e/ou as restricións sobre o tipo de publicidade permitida, non debería obviar elementos como a conducta das empresas en contextos como o estilizado.

#### APÉNDICES

##### APÉNDICE A1. DEMOSTRACIÓN DO RESULTADO 1

Tendo en conta (4) e (6), a condición de entrada naturalmente impedida obtense de maneira inmediata. Cómpre distinguir dous casos:

- 1) Se  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , a empresa establecida impide a entrada con  $a_1^{ei} = \frac{(2\beta+\gamma)M}{D}$  e o seu beneficio, unha vez prevista a entrada, é:

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

Dado que o beneficio cando acomoda á entrante é unha función que toma valores positivos e, ademais, é continua no intervalo relevante de  $\omega$ , é fácil obter o intervalo de valores de  $\omega$  no que a entrada é impedida e é acomodada. O efecto total que considerará a establecida na prevención da entrada vén dado por:

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

sendo  $\eta = \omega R^2 - \beta B^2$ ,  $\eta > 0$ . O feito de que (17) < 0 induce sobreinvestimento, o cal proba a parte [b]. O apartado [c] demóstrase a partir da vantaxe de mover primeiro, vantaxe que vén dada por:

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

e (18) > 0 dá lugar ó devandito sobreinvestimento en publicidade.

- 2) Se  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , non hai posibilidade de bloquea-la entrada (co nivel de publicidade de monopolio). Para impedir, prodúcese infrainvestimento, xa que (17) > 0, mentres que acomodar implica sobreinvestimento, dado que (18) > 0. Isto completa o resultado. ■

## APÉNDICE A2. DEMOSTRACIÓN DO RESULTADO 2

A condición de entrada bloqueada xorde de inmediato. Dada a concavidade da función de beneficios no nivel de I+D da establecida, esta impide a entrada co volume de I+D  $u_1^{ei} = \frac{(2\beta+\gamma)M}{E}$ , sendo neste caso o seu beneficio o dado por:

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

e o argumento é análogo ó utilizado no apéndice A1. Dado que o beneficio da establecida cando acomoda á entrante é sempre positivo e, ademais, é unha función continua en  $\phi$ , obtense o intervalo de valores de  $\phi$  no que a entrada é impedida e é

acomodada. Á hora de impedir, o efecto total que cómpre ter en conta vén dado por:

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

sendo  $\varphi = \phi R^2 + \beta CP$ , e o apartado [b] queda probado, xa que (20) < 0. A parte [c] deriva de que o efecto total para acomodar é:

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

e o feito de que (21) < 0 dá lugar a infrainvestimento en I+D. ■

### APÉNDICE 3. DEMOSTRACIÓN DO LEMA 1

Se a empresa establecida actúa como un monopolista simple, a súa función de demanda pasa a ser  $q_1(a_1; p_1) = \frac{1}{\beta} [\alpha(\beta + \gamma) + Za_1 - Kp_1]$ . Tendo en conta, ademais, a estrutura de custos dada en (6), a súa función de beneficio pódese escribir como:

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

Supoñendo que primeiro elixe os investimentos en publicidade e en I+D e que logo fixa o prezo, o nivel óptimo do prezo vén dado por:

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

polo que a súa función obxectivo a longo prazo (22a) pode reescribirse como:

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

e o seu equilibrio como monopolista que non anticipa a entrada obtense resolvendo o sistema de CPO de (22b),  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} = 0$  e  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} = 0$ , e logo substituíndo en (23). ■

**APÉNDICE A4. DEMOSTRACIÓN DO LEMA 2**

Dados os investimentos da empresa establecida,  $a_1$  e  $u_1$ , e da entrante,  $a_2(a_1, u_1)$  e  $u_2(a_1, u_1)$ , as respectivas funcións de beneficio veñen dadas por:

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

e

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

E a partir de aquí, o único equilibrio Bertrand-Nash existente é o que se obtén resolvendo o sistema de CPO dado por  $\frac{\partial \pi_1(\cdot)}{\partial p_1} = 0$  e  $\frac{\partial \pi_2(\cdot)}{\partial p_2} = 0$ . ■

**APÉNDICE A5. DEMOSTRACIÓN DO LEMA 3**

Resolvendo o programa:

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

onde  $\pi_1^m(a_1, u_1)$  vén dada por (22b), obtense a estratexia de prevención da empresa establecida. ■

**APÉNDICE A6. DEMOSTRACIÓN DA PROPOSICIÓN 1**

A partir do lema 1 obtéñense os niveis de publicidade e de I+D que fixaría un monopolista non ameazado,  $a_1^m$  e  $u_1^m$ . Polo lema 3 obtéñense os valores que impiden a entrada,  $a_1^{ei}$  e  $u_1^{ei}$ , sendo ámbolos dous niveis funcións decrecentes de  $\omega$  e  $\phi$ . O resultado complétase comparando  $a_1^m$  con  $a_1^{ei}$  e  $u_1^m$  con  $u_1^{ei}$ . ■

**APÉNDICE A7. DEMOSTRACIÓN DA PROPOSICIÓN 2**

O efecto total dos investimentos en publicidade e en I+D da empresa establecida á hora de prever-la entrada vén dado por:

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



onde o último sumando de cada grupo de termos entre corchetes mide o efecto estratéxico *cruzado* adicional de cada instrumento utilizado pola establecida. Manipulando (25a), resulta:

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

Formalmente, a estratexia de detención da entrada obtense resolvendo (24). As CPO da función auxiliar de Lagrange do devandito problema satisfán:

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

Á súa vez, as CPO do problema (22b) do monopolista,  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} = 0$  e  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} = 0$ , definen, respectivamente, as funcións:

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

e

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

co que se verifica que no espacio  $\{u_1, a_1\}$  a pendente de (27) é maior cá de (28). A partir de aquí, se  $\lambda < \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , a relación (26) satisfaise con  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} > 0$  e  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} < 0$ , condicións que corresponden ás rexións II.1, III e III.1 da figura 2. (A rexión II.1 rexéitase por corresponder á entrada bloqueada e a III.1 tamén queda excluída unha vez visto cómo inciden os efectos estratéxicos *cruzados* contidos en (25b)). En definitiva, a única rexión relevante é a rexión III, na que existe infrainvestimento en publicidade e sobreinvestimento en I+D. (A condición (26) tamén se verifica se  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} < 0$  e  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} > 0$ , situación que corresponde ás rexións I.1, I e I.2 da figura 2, pero a consideración dos efectos estratéxicos *cruzados* que aparecen recollidos en (25b) elimina os dous primeiros casos e o último corresponde á entrada bloqueada).

Por outra parte, se  $\lambda > \frac{\gamma\theta}{2\beta}$ , a condición (26) implica  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} < 0$  e  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} < 0$ , o cal dá lugar a sobreinvestimento en publicidade e sobreinvestimento en I+D (rexión IV da figura 2). (A relación (26) tamén se cumpre existindo infrainvestimento en ámbolos dous títulos, dado que  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial a_1} > 0$  e  $\frac{\partial \pi_1^m(\cdot)}{\partial u_1} > 0$ , posibilidade excluída por corresponder á situación de entrada bloqueada).■

**APÉNDICE A8. DEMOSTRACIÓN DA PROPOSICIÓN 3**

No equilibrio de acomodación, o efecto total dos compromisos en publicidade e en I+D da empresa establecida vén 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 o caso concreto que nos ocupa, obtense:

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

Formalmente, a estratexia de acomodación caracterízase comparando as CPO que definen equilibrio da empresa 1 no xogo simétrico de dúas etapas sen vantaxe esóxena coas CPO correspondentes a esa empresa como establecida no xogo de entrada de tres etapas. As CPO para equilibrio da empresa 1 no xogo de dúas etapas son:

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

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

sendo  $g_1(a_1, u_1) = \frac{\beta}{R^2} [(2\beta + \gamma)M + Ba_1 + Pu_1]^2 - \omega a_1^2 - \phi u_1^2$ . Á súa vez, as CPO que definen o comportamento da firma 1 como empresa establecida no xogo de entrada (de tres entradas) veñen dadas por:

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

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

Se definimos (30a) e (31a) no espacio  $\{u_1, a_1\}$ , resulta:

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

e

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

onde é inmediato verificar que a pendente de (32) é maior cá de (33). Comparando os réximes (30a)-(31a) e (30b)-(31b), conclúese que o efecto diferencial no comportamento do gasto publicitario vén dado por:

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

mentres que o efecto diferencial do comportamento do gasto en I+D é:

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

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

- 1) Se  $D < 0$ , é claro que  $\frac{\partial g_1}{\partial a_1} < 0$  e  $\frac{\partial g_1}{\partial u_1} > 0$ , co cal caemos nas rexións I.1, I ou I.2 da figura 3. A partir do efecto estratéxico *total* na acomodación, efecto dado por (28b), compróbase que os efectos estratéxicos *cruzados* inducen á establecida a situarse na rexión I, na que resulta  $a_1^{ea} > \hat{a}_1$ , xa que  $\frac{\beta D}{\Psi} (\phi BD - \omega EC) > 0$ , e  $u_1^{ea} < \hat{u}_1$ , por canto  $\frac{\beta E}{\Psi} (\phi BD - \omega EC) < 0$ .
- 2) Se  $D > 0$ , cómpre considerar, á súa vez, varios subcasos posibles:
  - 2.1) Se  $\frac{\omega}{\phi} < \frac{BD}{EC}$ , daquela  $\frac{\beta D}{\Psi} (\phi BD - \omega EC) > 0$ ,  $\frac{\beta E}{\Psi} (\phi BD - \omega EC) > 0$ , co cal a entrada acomódase na rexión IV da figura 3 producíndose sobreinvestimento en ámbolos dous títulos,  $a_1^{ea} > \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} > \hat{u}_1$ .
  - 2.2) Se  $\frac{\omega}{\phi} > \frac{BD}{EC}$ , resulta  $\frac{\beta D}{\Psi} (\phi BD - \omega EC) < 0$ ,  $\frac{\beta E}{\Psi} (\phi BD - \omega EC) < 0$ , o que induce infrainvestimento en ámbalas dúas variables para acomodarse,  $a_1^{ea} < \hat{a}_1$ ,  $u_1^{ea} < \hat{u}_1$ ; é dicir, a empresa establecida sitúase nalgún punto da rexión II da figura 3.
  - 2.3) Finalmente, se  $\frac{\omega}{\phi} = \frac{BD}{EC}$ , verifícase que  $\frac{\beta D}{\Psi} (\phi BD - \omega EC) = 0$ ,  $\frac{\beta E}{\Psi} (\phi BD - \omega EC) = 0$ , polo que a empresa establecida acomoda á entrante sen desviarse da súa conducta óptima como duopolista no xogo de dúas etapas sen vantaxe esóxena; é dicir,  $a_1^{ea} = \hat{a}_1$  e  $u_1^{ea} = \hat{u}_1$ . Isto completa a demostración da 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.