

# **GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**Curso Académico 2020-2021**

**Trabajo fin de grado:**

**Diferenciación horizontal de producto: El problema de la  
existencia de equilibrio de Nash perfecto en subjuegos**

**Alumno: Estefan Iglesias Muzychenko**

**Director: Francisco Javier Casado Izaga**

**En Bilbao, a 27 de septiembre de 2021**





## ÍNDICE GENERAL

<b>1. Resumen.....</b>	<b>pág.3</b>
<b>2. Introducción.....</b>	<b>pág.3</b>
<b>3. Metodología.....</b>	<b>pág.4</b>
<b>4. Marco teórico.....</b>	<b>pág.4</b>
4.1 Modelo de Hotelling.....	pág.4
4.2 Alcance del modelo.....	pág.9
4.3 Problemática.....	pág.10
4.4 Soluciones planteadas.....	pág.13
4.5 Principios generales.....	pág.14
4.6 Bienestar social.....	pág.21
<b>5. Análisis de un modelo de entrada.....</b>	<b>pág.24</b>
5.1 Metodología del estudio.....	pág.24
5.2 Introducción del estudio.....	pág.25
5.3 Contextualización.....	pág.26
5.4 Desarrollo del modelo.....	pág.27
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>pág.34</b>
<b>7. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>pág.37</b>

# 1. Resumen

Este trabajo analiza la problemática de la existencia de equilibrio de Nash perfecto en subjugos en el marco de un modelo de competencia espacial propuesto originalmente por Hotelling (1929), así como algunas soluciones propuestas para solventar dicho problema. Finalmente se estudia un modelo de entrada en ausencia de competencia en precios, en el cual, dos empresas deben localizarse simultáneamente en un mercado donde encaran la posible entrada con posterioridad de una tercera empresa.

# 2. Introducción

El artículo original de Hotelling, “Stability in Competition” (1929), a día de hoy (septiembre de 2021), posee más de 13000 citas en base a *Google Scholar*, constituyendo el trabajo seminal en el estudio de la competencia espacial. Ofrece una importante herramienta a la hora de analizar un escenario que presenta diferenciación horizontal de producto y por lo tanto, el análisis de este modelo así como de la problemática y las posibles soluciones asociados al mismo, es imprescindible si se pretende alcanzar una comprensión mas profunda y completa del comportamiento empresarial en los mercados. Si bien el análisis y desarrollo del modelo se llevará a cabo dentro de un marco teórico, los efectos y las conclusiones que emanan de este análisis, en conjunción con otros factores, se encuentran presentes tras las decisiones de las empresas en los mercados reales, especialmente aquellas que pertenecen al ámbito de la competencia espacial. Estas decisiones pueden por ejemplo estar relacionadas con el grado de diferenciación de producto o con el emplazamiento físico. Por todo ello, una correcta comprensión del modelo original propuesto por Hotelling (1929), de los problemas relacionados con la existencia de equilibrio de Nash perfecto en subjugos que plantea dicho modelo, así como de algunas posibles soluciones a estos problemas, es de suma importancia. Para abordar estas cuestiones nos apoyaremos no solo en el trabajo original de Hotelling (1929), sino también en el de otros autores como D’Aspremont, Gabszewicz y Thisse (1979), Espinosa (1990) y Tirole (1988). El trabajo se estructura como sigue: se empezará por una breve descripción de la metodología utilizada, luego se estudiará el marco teórico profundizando en el modelo original de Hotelling (1929) así como los problemas relacionados con la existencia de equilibrio que se detectan en dicho modelo. Se revisarán y analizarán algunas de las soluciones planteadas con respecto a esta problemática y se presentarán varios principios

generales que subyacen a las decisiones de las empresas a la hora de localizarse, proponiendo algunos ejemplos. Se procederá a explicar y desambiguar el término *bienestar social*, una variable clave a la hora de analizar el comportamiento del modelo y sus implicaciones en la economía y la sociedad. Posteriormente, se estudiará un caso concreto que consiste en un modelo de entrada en ausencia de competencia en precios en el que dos empresas deberán escoger simultáneamente sus ubicaciones en el mercado ante la posible entrada posterior de una tercera empresa. Finalmente presentaremos algunas conclusiones relevantes obtenidas a partir del análisis conjunto que se ha llevado a cabo en el ámbito de la competencia espacial centrándonos sobre todo en el modelo de entrada planteado.

### 3. Metodología

Dividiremos el trabajo en dos partes. En la primera de ellas, expondremos el origen y los fundamentos teóricos del modelo, así como la problemática asociada al mismo y algunas aproximaciones a una posible solución. Para ello se consulta el artículo original de Hotelling (1929) y otros artículos y libros relacionados con la temática. En la segunda parte, propondremos un modelo de entrada que aportará una perspectiva singular sobre la cuestión. Contextualizaremos y desarrollaremos este modelo, buscaremos la existencia de un equilibrio y propondremos algunas conclusiones.

## 4. Marco teórico

### 4.1 Modelo de Hotelling

En su artículo “Stability in Competition” (1929), Harold Hotelling propone un modelo de competencia espacial con las siguientes características:

Los consumidores de un determinado producto se encuentran uniformemente distribuidos a lo largo de un segmento de longitud  $l$ , que se normaliza a la unidad sin pérdida de generalidad. Las empresas 1 y 2 se sitúan alejados de los extremos de la ciudad a unas distancias de  $a$  y  $b$  respectivamente. Cada comprador asume un coste de transporte  $t$  por unidad de distancia con respecto a cada empresa. Este supuesto, como se mostrará posteriormente, es crucial y propicia el problema de inexistencia de equilibrio. Cada unidad de producto es consumida en una unidad de tiempo en cada localización a lo largo de la ciudad. El coste de producción se asume nulo. La demanda es completamente inelástica y ningún consumidor tiene preferencia por uno u otro vendedor excepto aquel que está basado en el precio más el coste de transporte.

El precio de la empresa 1 es  $p_1$ , el de la empresa 2 es  $p_2$ , y  $q_1$  y  $q_2$  son las cantidades vendidas respectivamente por las empresas 1 y 2.

Hotelling aclara que generalmente existirán diversas causas que llevan a ciertas clases de consumidores a preferir un vendedor sobre otro pero que esta consideración se simboliza en su conjunto en el coste de transporte. Asumimos entonces que el producto es físicamente homogéneo.

Los consumidores comprarán una unidad de producto a aquella empresa que maximice su utilidad, esto es, la que presente un menor coste total que denominaremos  $C_t$ . Siendo este la suma del precio y el coste de transporte. Estamos trabajando con precios *f.o.b.*, es decir, precios a pie de fábrica. Este sistema de precios determina que son los consumidores quienes acarrean con el coste de transporte.

Se asume que las empresas elegirán primero su ubicación y posteriormente establecerán su precio. Esto se debe a que la localización se considera una decisión a largo plazo, mientras que la fijación de un determinado precio se considera una decisión a corto plazo. Se trata por lo tanto de un juego en dos etapas. Una vez que las empresas han escogido simultáneamente sus ubicaciones pasan a la segunda fase del juego donde deberán escoger sus respectivos precios de manera igualmente simultánea. Esto es, el subjuego en precios. También se toma como premisa que el juego tendrá lugar una sola vez.

Se puede apreciar que  $a$  y  $b$  actúan a modo de “patio trasero” para las empresas, debido a la mayor proximidad de los consumidores ubicados en estos segmentos. Esta proximidad hace que la empresa que ostenta este “patio trasero” prácticamente se asegure la venta a los consumidores ubicados a lo largo de esta sección del mercado, salvo que se den unas condiciones que abordaremos más adelante. A partir de esta descripción del modelo, podemos construir la primera expresión:

$$a + x + y + b = l = 1$$

Donde  $x$  es la distancia entre la empresa 1 y el consumidor indiferente, mientras que  $y$  es la distancia entre el consumidor indiferente y la empresa 2.

El punto que delimita las regiones atendidas por cada empresa será aquel donde el consumidor presenta indiferencia entre ambos comerciantes. Será por tanto el punto donde se encuentra el consumidor marginal o indiferente. En este punto debe satisfacerse la siguiente expresión:

$$p_1 + tx = p_2 + ty$$

Como podemos apreciar en el artículo de Espinosa (1990), a partir de estas dos expresiones se forma el siguiente sistema de ecuaciones:

$$x(a, b) = \frac{p_2 - p_1 + t(1 - a - b)}{2t}$$

$$y(a, b) = \frac{p_1 - p_2 + t(1 - a - b)}{2t}$$

Como también señala Espinosa (1990), este cálculo supone implícitamente que  $x \geq 0$  e  $y \geq 0$  pero es posible que  $x$  o  $y$  sean negativas. Concretamente:

$$\begin{aligned} y < 0 & \quad \text{si} \quad p_1 < p_2 - t(1 - a - b) \\ x < 0 & \quad \text{si} \quad p_2 < p_1 - t(1 - a - b) \end{aligned}$$

Este escenario en el que  $x$  o  $y$  son menores que cero, se da cuando las empresas se encuentran lo bastante cerca y una de las empresas fija un precio lo suficientemente bajo para llevarse también a los consumidores situados en el patio trasero de la empresa rival. Es esta posible situación la que Hotelling (1929) ha pasado por alto en el ya mencionado artículo "Stability in Competition". De ahora en adelante nos centraremos en la casuística en la que esto no ocurre, es decir, cuando la diferencia entre los precios fijados por las empresas es menor o igual al coste de transporte de la distancia entre ellas. Esto es:

$$|p_1 - p_2| \leq t(1 - a - b)$$

Si esta condición se satisface y suponiendo que la densidad de consumidores es unitaria, las demandas de las empresas 1 y 2 serían las siguientes:

$$\begin{aligned} \varphi_1 &= \frac{p_2 - p_1 + t(1 + a - b)}{2t} \\ \varphi_2 &= \frac{p_1 - p_2 + t(1 + b - a)}{2t} \end{aligned}$$

Si la condición no se satisface, una de las empresas tendrá una demanda de 1, es decir, abarcará la totalidad del mercado, mientras que la demanda de la otra empresa será de 0, es decir, no efectuará ninguna venta.

Manteniéndonos en la premisa de que ambas empresas poseen una demanda superior a cero, obtenemos las siguientes funciones de beneficios:

$$\begin{aligned} \Pi_1(p_1, p_2, a, b) &= p_1 \varphi_1 = p_1 \left[ \frac{p_2 - p_1 + t(1 + a - b)}{2t} \right] \\ \Pi_2(p_1, p_2, a, b) &= p_2 \varphi_2 = p_2 \left[ \frac{p_1 - p_2 + t(1 + b - a)}{2t} \right] \end{aligned}$$

Si derivamos las funciones de beneficios respecto al precio dentro de ese supuesto de  $x \geq 0$  e  $y \geq 0$  e igualamos a cero, obtendremos las siguientes funciones de reacción:

$$\begin{aligned} p_1 &= \frac{p_2 + t(1 + a - b)}{2} \\ p_2 &= \frac{p_1 + t(1 + b - a)}{2} \end{aligned}$$

Estas funciones de reacción nos indican el precio que fijaría la empresa 1 en función de un determinado precio fijado por la empresa 2 y el precio que fijaría la empresa 2 en función de un precio determinado fijado por la empresa 1. Resolviendo el sistema de ecuaciones formado por las funciones de reacción, obtenemos los precios de equilibrio:

$$p_1(a, b) = t \left( 1 + \frac{a - b}{3} \right)$$

$$p_2(a, b) = t \left( 1 - \frac{a - b}{3} \right)$$

Estos serían los precios de equilibrio del sub juego de precios en ese primer tramo de la función de beneficios, es decir, cuando ambas empresas abarcan al menos alguna porción del mercado. Si sustituimos estos precios de equilibrio en las mencionadas funciones de beneficios, obtendremos el beneficio percibido por las empresas:

$$\Pi_1(a, b) = \frac{t}{2} \left( 1 + \frac{a - b}{3} \right)^2$$

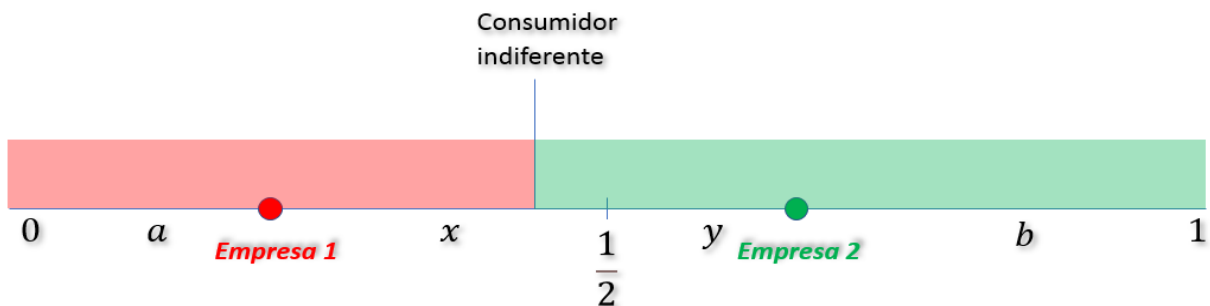
$$\Pi_2(a, b) = \frac{t}{2} \left( 1 + \frac{b - a}{3} \right)^2$$

En estas expresiones, como señala Espinosa (1990), se puede apreciar que se cumple:

$$\frac{\partial \Pi_1(a, b)}{\partial a} > 0$$

$$\frac{\partial \Pi_2(a, b)}{\partial b} > 0$$

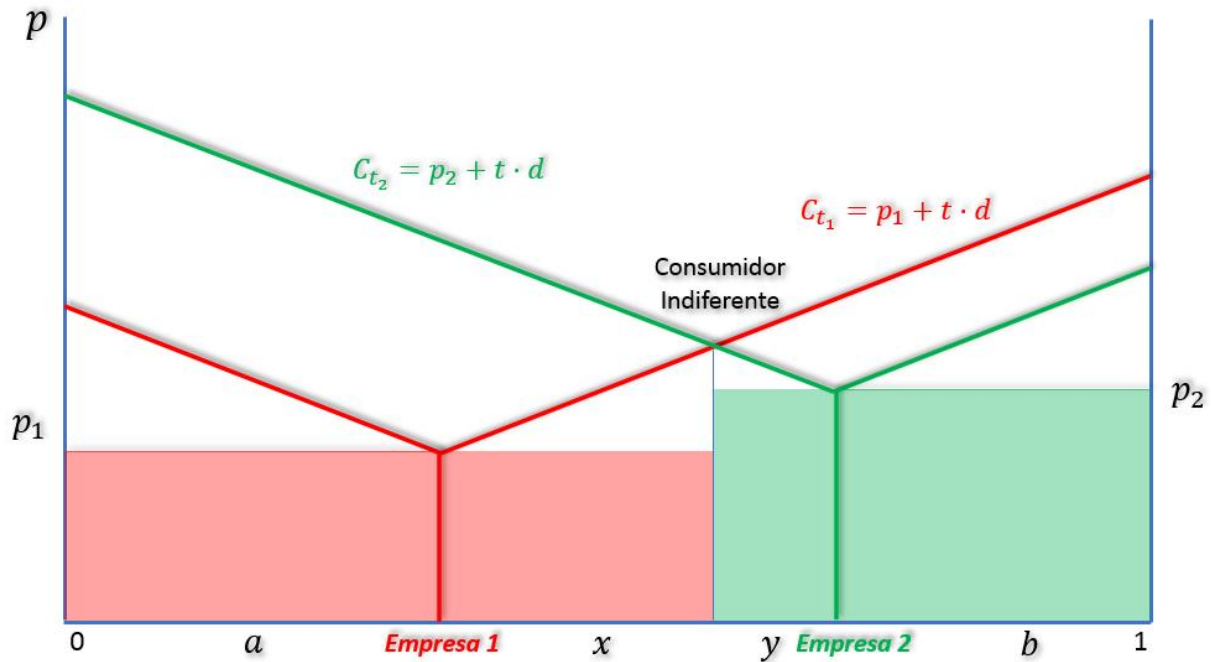
Es este hecho lo que empujó a Hotelling a sostener su conclusión de que en un mercado espacial sería válido el principio de mínima diferenciación. Esto es debido a que si la empresa 1 aumenta sus beneficios desplazándose mínimamente hacía su derecha, mientras que la empresa 2 a su vez aumenta sus beneficios desplazándose a la izquierda, finalmente terminarían ubicándose en el mismo punto del mercado. Podemos representar gráficamente este modelo de ciudad lineal mediante la siguiente figura:



**Figura 1.** Donde  $a$ , en forma de área roja, es la distancia entre el extremo izquierdo de la ciudad y la empresa 1, mientras  $b$ , el área verde, es la distancia entre el extremo derecho de la ciudad y la empresa 2.  $x$  es la distancia entre el consumidor indiferente y la empresa por la izquierda e  $y$  es la distancia entre el consumidor indiferente y la localización de la empresa por la derecha.



En la siguiente figura, pueden apreciarse además los costes totales a los que se enfrenta cada consumidor con respecto a cada empresa, en función de las respectivas ubicaciones y precios que estos presentan. Asimismo, en la parte inferior se indica la porción de demanda atendida por cada empresa, esto es  $q_1$  y  $q_2$ , multiplicada por el precio establecido por las empresas. Es decir, encontramos los beneficios de las empresas representados mediante la zona roja y verde respectivamente. Haremos referencia a la distancia entre el consumidor y la empresa mediante la letra  $d$ .



**Figura 2.** Muestra el modelo de la ciudad lineal, introduciendo la variable precio, donde  $p_1$  y  $p_2$  son los precios que fijará la empresa 1 y la empresa 2 respectivamente. Se muestran las curvas de costes totales en los que incurren los consumidores ubicados en cada punto con respecto a ambas empresas, para el nivel de precios fijado por estas. Estas curvas se muestran mediante las rectas rojas y verdes.

La idea principal que Hotelling pretende ilustrar con la confección de este modelo es la continuidad en la disminución del volumen de ventas ante un aumento paulatino del precio en contraposición al modelo de Bertrand (1883), en el que una mínima diferencia en los precios le otorga a una de las empresas la totalidad de la demanda. Esto es debido a que el modelo de Bertrand es un modelo con producto homogéneo. Según Hotelling (1929), este hecho le otorga al juego una inherente estabilidad. Mas adelante profundizaremos en esta cuestión. También plantea el interrogante acerca de la eficiencia social de las decisiones de localización de las empresas. Esto es, si las acciones independientes en busca de maximizar sus beneficios darán como resultado demasiada o muy poca diferenciación respecto a la que es socialmente óptima. Se inclina finalmente por lo segundo. Esto también se abordará con mayor detalle más adelante.

## 4.2 Alcance del modelo

El modelo espacial anteriormente descrito no se limita a la ubicación de una empresa en el espacio físico. La línea o intervalo puede representar el conjunto de estados en los que una determinada característica puede encontrarse. Es por lo tanto aplicable a un escenario de diferenciación horizontal de producto. Hablamos de diferenciación horizontal cuando existe al menos una característica que no presenta unanimidad en las preferencias de los consumidores.

A modo de ejemplos podemos encontrar desde distintas intensidades en el sabor del café hasta el tipo de material con el que se tapizan los asientos de un automóvil. Por el contrario, la diferenciación vertical se da ante elementos como la seguridad o la eficiencia donde todos los consumidores, a igualdad de precios, prefieren siempre el producto de una de las empresas.

Para visualizar mejor la diferencia entre un escenario de diferenciación horizontal y vertical, podemos imaginar un ordenador como producto. Uno más potente siempre será escogido por los consumidores, a igualdad de precios y resto de variables, frente a uno menos potente. No ocurre lo mismo con otras características de este producto, como el color, donde diferentes consumidores pueden inclinarse por modelos de distintos colores ante unos precios y resto de variables iguales. El primer escenario, el de la potencia del ordenador, encajaría en el marco de la diferenciación vertical de producto. El segundo, el del color, formaría parte de un escenario de diferenciación horizontal en el que estamos desarrollando el trabajo.

Ante dos o más características que no presentan unanimidad en las preferencias, sería necesario emplear otras dimensiones. Podríamos así situar un producto mediante un punto en el plano o en el espacio tridimensional.

El hecho de que este modelo de competencia espacial sea aplicable a todas aquellas características de un producto que no poseen unanimidad en las preferencias de los consumidores y no meramente a la localización física, hace que el estudio del comportamiento de las empresas así como los posibles resultados esperados, como el grado de diferenciación en estos mercados, posean una gran importancia. Esta importancia se ve acentuada aún más en la medida en la que estos principios teóricos que podemos encontrar al analizar el modelo y los problemas que emergen de este, subyacen en alguna medida no solo al funcionamiento de los mercados reales, sino también al de otros escenarios algo alejados del contexto económico, como puede ser ámbito político. Mas adelante abordaremos con mayor profundidad la aplicabilidad a un escenario político del modelo de Hotelling (1929) así como de los problemas y posibles soluciones asociados al mismo.

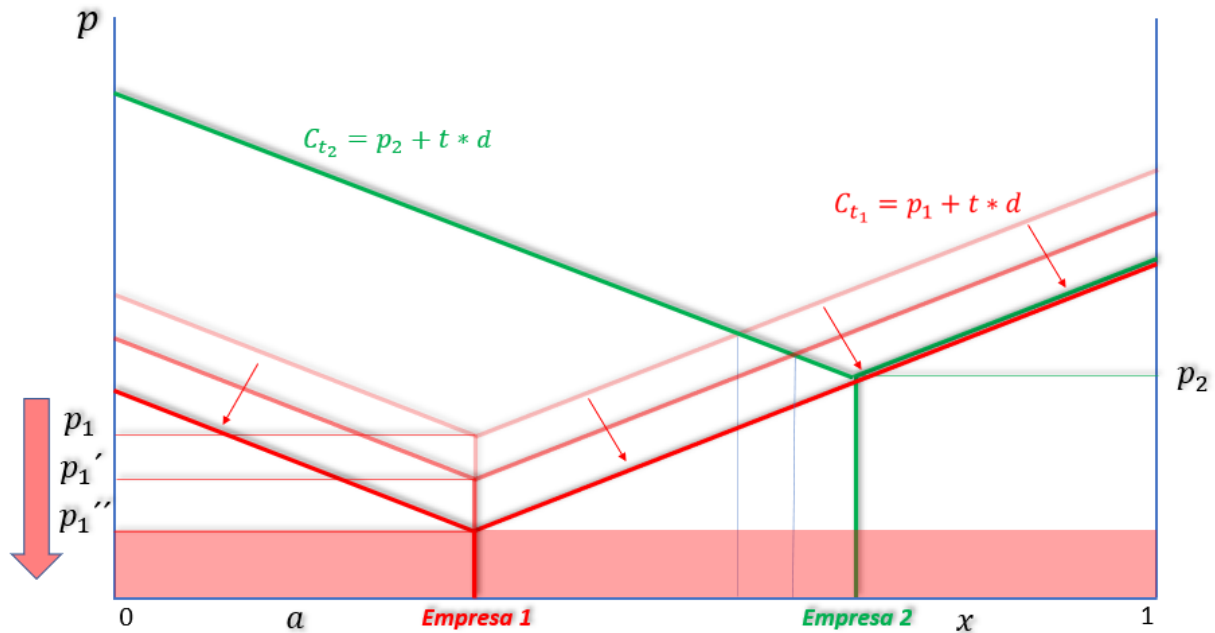
### 4.3 Problemática

Hotelling (1929) defiende que el precio de equilibrio obtenido es estable, es decir, que existe equilibrio en el subjuego en precios. Dicho equilibrio consiste en la ausencia de incentivo a variar el precio de forma unilateral. También plantea diversos escenarios ante los que dicha estabilidad puede verse comprometida, permitiendo que los respectivos precios difieran de los de equilibrio. Propone como ejemplos una guerra de precios que puede hacer descender los mismos por debajo del equilibrio, así como una situación de colusión tácita o expresa que los podría situar por encima de este. Explica en detalle las razones por las que un escenario de colusión es frágil a largo plazo y tiende a colapsar hasta el precio de equilibrio. Argumenta finalmente que, si bien existen razones para que el precio se encuentre desviado de este precio de equilibrio, el equilibrio sin embargo sería estable. En la página 52 de su artículo original, Hotelling se vale de un símil en forma de cubo en reposo, que a pesar de poder ser volcado si se dan ciertas condiciones, presenta estabilidad. También relaciona la distancia entre ambas empresas con el tamaño de la base de este cubo, afirmando que si ambas empresas se acercan el riesgo de que una de las empresas sea eliminada aumenta.

A pesar de que señala en este y en otros comentarios esta creciente inestabilidad conforme las ubicaciones de las empresas se aproximan entre sí, defiende sin embargo el principio de mínima diferenciación en la parte final de su artículo. Especialmente en sus últimas consideraciones. En cambio, D'Aspremont, Gabszewicz y Thisse (1979) muestran el hecho de que no existe equilibrio en el subjuego de precios en estrategias puras cuando las empresas establecen sus ubicaciones muy próximas entre sí. Conclusión que ya habíamos abordado al presentar y desarrollar las ecuaciones de Espinosa (1992). Recordamos que esto se debe a la posibilidad de que una de las empresas disminuya su precio hasta tal punto que la diferencia de precios sea superior al coste de transporte multiplicado por la distancia entre las empresas. De esta manera todos los consumidores comprarán a este comerciante al presentar este un menor coste total desde cualquier punto del mercado.

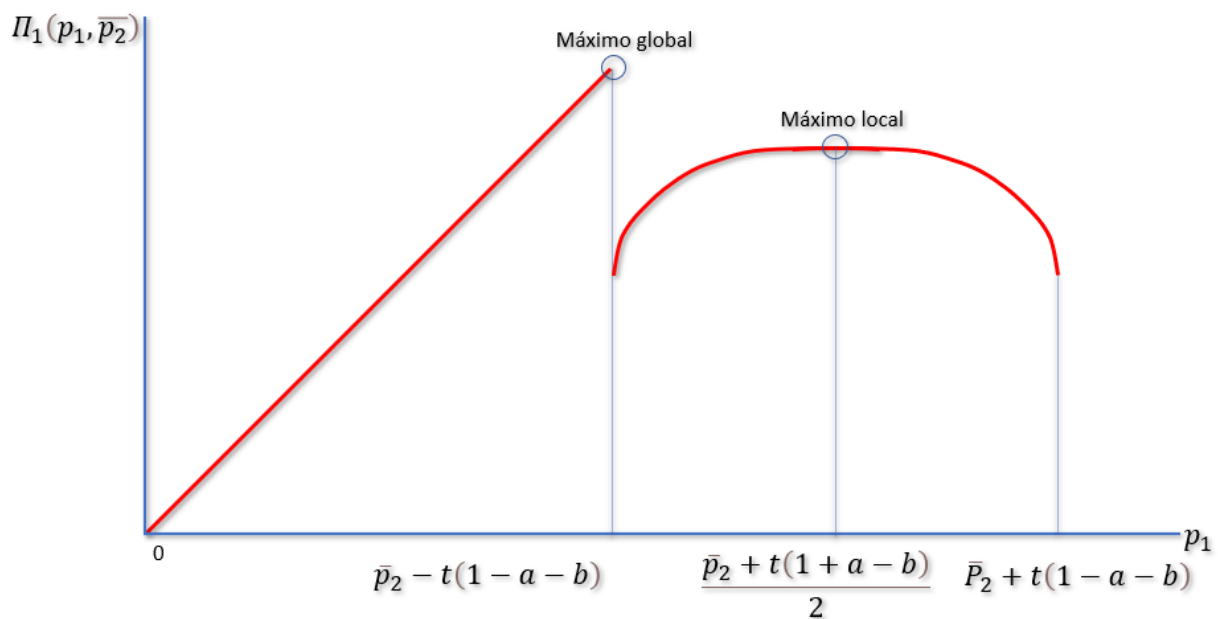
Una aproximación algo más intuitiva sería afirmar que las empresas, cuando se encuentran lo bastante separadas, compiten por abarcar una mayor porción del mercado que queda entre ambas empresas, mientras que sus patios traseros, son una porción del mercado sobre el que cada empresa tiene exclusividad. Mientras que, si se acercan demasiado, una de las empresas al bajar el precio lo suficiente, no solo podría abarcar totalmente el espacio intermedio entre las dos empresas, sino que además puede abarcar también ese patio trasero que era exclusivo de la empresa rival debido a que esta disminución de precios hace que a los consumidores ubicados en este patio trasero les merezca la pena asumir un mayor coste de transporte adicional constituido por la distancia entre las empresas. Desde esta perspectiva es fácil imaginar porque cuando esta distancia entre ambas empresas se reduce, es más fácil que una de ellas abarque la totalidad del mercado al requerir para ello una menor diferencia de precios. Próximamente abordaremos con mayor profundidad la situación que se da cuando las empresas se encuentran lo bastante cerca para que esto suceda.

Podemos representar gráficamente este experimento mental mediante la siguiente figura:



**Figura 3.** Muestra una sucesiva disminución en el precio fijado por la empresa 1 hasta el punto en el que abarca el patio trasero de la empresa 2 al disminuir los costes totales asociados a la empresa 1 frente a la empresa 2 en esa porción del mercado.

Por lo tanto, si las empresas se han situado lo bastante cerca en la primera fase del juego, su función de beneficios será discontinua y carecerá de concavidad.



**Figura 4.** Muestra los beneficios de una de las empresas con respecto al nivel de precios fijado.

Como se aprecia en la figura 4, la discontinuidad se presenta en el nivel de precio por debajo del cual la otra empresa es expulsada del mercado. También se observa un máximo global en la función de beneficios para este precio. Precisamente este incentivo a disminuir el precio por debajo de este nivel hasta acaparar toda la demanda es la causa de la ausencia de equilibrio.

Esto no se produce si las empresas están lo suficientemente lejos. Concretamente si se satisface:

$$\left(1 + \frac{a - b}{3}\right)^2 \geq \frac{4}{3}(a + 2b)$$

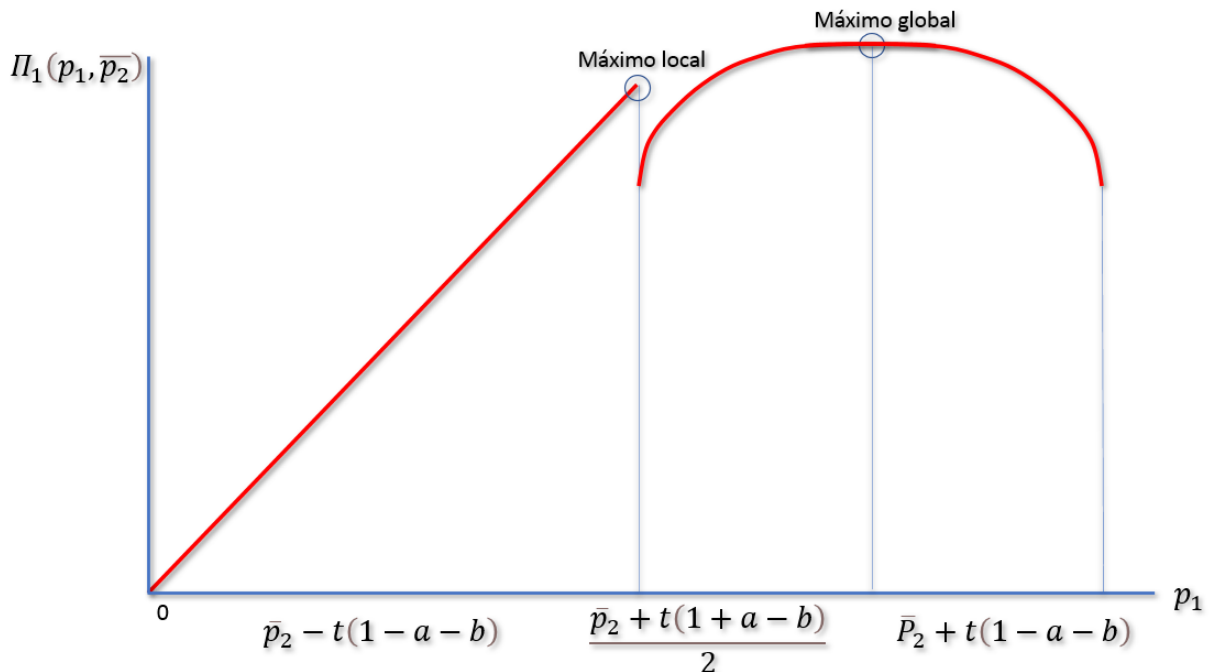
$$\left(1 + \frac{b - a}{3}\right)^2 \geq \frac{4}{3}(b + 2a)$$

Si suponemos que se ubican de forma simétrica sobre la línea, para que este incentivo a disminuir unilateralmente el precio no tenga lugar debe cumplirse:

$$a \leq \frac{1}{4}$$

$$b \leq \frac{1}{4}$$

En tales casos, existirá estabilidad en tanto en cuanto ninguna de las empresas puede bajar el precio lo suficiente para expulsar a la otra del mercado. Podemos vislumbrar el nuevo comportamiento de los beneficios con respecto al precio fijado por la empresa en esta nueva figura:

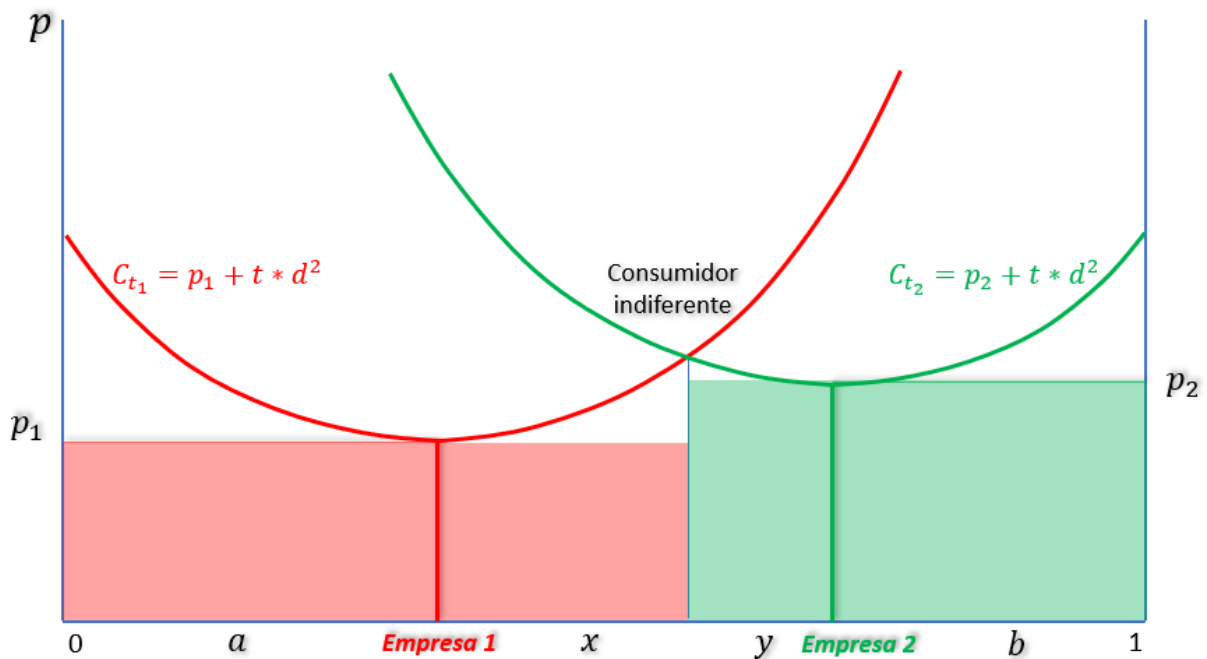


**Figura 5.** Muestra la relación entre el beneficio obtenido por una de las empresas y el nivel de precios fijado. Si las empresas se encuentran lo bastante separadas.

Se observa que en este caso la función de beneficios es continua y cóncava en la proximidad del máximo global. No existe ahora ese incentivo a disminuir el precio hasta acaparar el patio trasero de la empresa rival debido a que esta vez el máximo global se encuentra en un nivel de precios ante el cual la otra empresa no queda eliminada del mercado. Estas apreciaciones presentes en D'Aspremont, Gabszewicz y Thisse (1979), hacen que el principio de mínima diferenciación planteado por Hotelling quede en entredicho. Esto se debe a la existencia de estos dos tramos diferenciados en la función de beneficios.

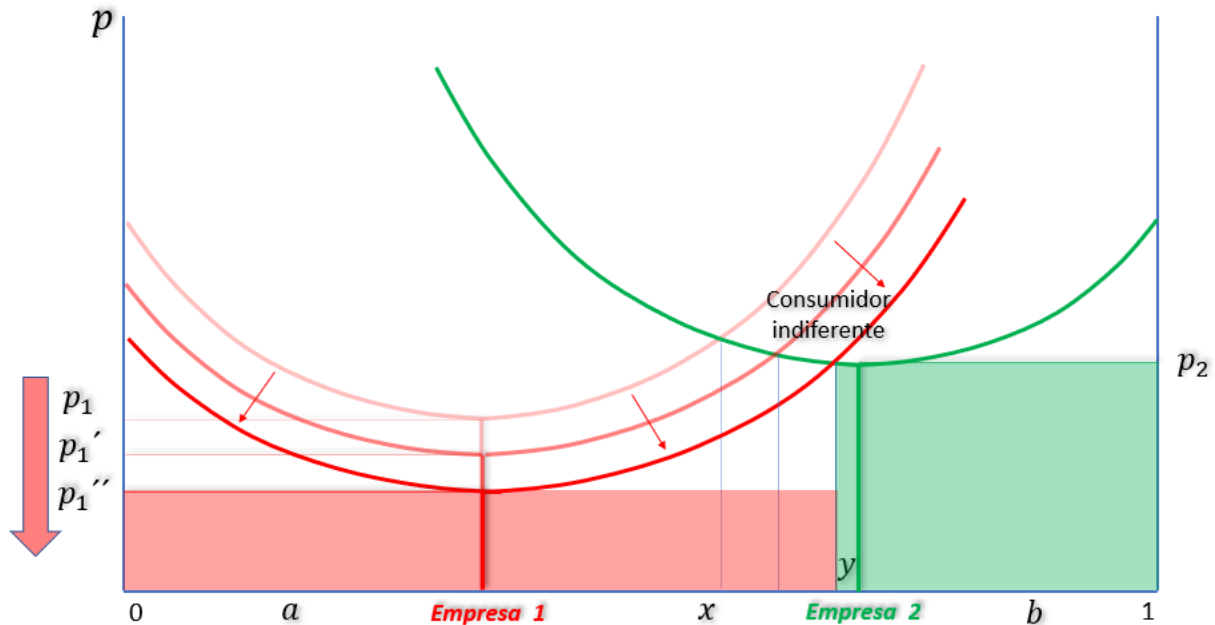
#### 4.4 Soluciones planteadas

D'Aspremont, Gabszewicz y Thisse (1979) presentan una primera modificación al modelo de Hotelling. Su finalidad es solventar esta inexistencia de equilibrio en el subjuego de precios en estrategias puras y en base a lo anteriormente expuesto, consiste en introducir costes de transporte cuadráticos. Estos costes se incrementan ahora con el cuadrado de la distancia entre el consumidor y la empresa. Esta sería la representación gráfica:



**Figura 6.** Muestra las nuevas curvas de costes totales en este nuevo escenario con costes de transporte cuadráticos.

Como podemos apreciar ya no es posible que una de las empresas expulse a la otra de manera abrupta al fijar su precio por debajo de algún nivel determinado. Ahora, por el contrario, ganará acceso a una porción mayor de la demanda siempre de forma paulatina conforme reduce su precio. La siguiente figura muestra este fenómeno, especialmente si se compara con las figuras 2 y 3:



**Figura 7.** De forma similar a la figura 3, muestra el efecto de una sucesiva disminución del precio de la empresa 1 en los costes totales asociados a esta empresa.

Se observa como ante una disminución de su precio, la empresa 1 solo le arrebató a la empresa 2 una porción del mercado, sin llegar a producirse en ningún punto ese “salto” presente en la figura 3 donde la empresa 2 quedaba eliminada del mercado.

Esto hace que las funciones de beneficios de ambas empresas sean siempre continuas y cóncavas. Por lo tanto, existirá equilibrio en estrategias puras en el subjuego de precios.

El principio de mínima diferenciación sin embargo no se establece tras esta modificación. Por el contrario, según D’Aspremont, Gabszewicz y Thisse (1979), las empresas tendrán incentivos para fijar sus ubicaciones tan separadas entre sí como les sea posible. Quedarán así en los extremos del mercado.

## 4.5 Principios generales

Posteriormente se han realizado otras modificaciones al modelo original propuesto por Hotelling (1929). Algunas aproximaciones hablan de introducir discriminación de precios en lugar de emplear el sistema *f.o.b.* o precios a pie de fábrica. Otros contemplan el empleo de estrategias mixtas, un mercado circular o un reparto no uniforme en la distribución de los

consumidores a lo largo del mercado. Cada una de estas variantes plantea diferentes resultados, cuyo análisis exhaustivo no es nuestro objetivo.

En cambio, si es interesante señalar algunos efectos o fuerzas generales que están presentes en todos estos modelos y subyacen a buena parte de su comportamiento. Para ello nos serviremos de las aportaciones de Jean Tirole en su libro “Teoría de la organización industrial” (1988).

Tirole (1988), introduce el modelo de competencia espacial anteriormente descrito, así como la problemática que apreciaron D’Aspremont, Gabszewicz y Thisse (1979) sobre la ausencia de equilibrio en precios en estrategias puras cuando las empresas se sitúan próximas, pero no en el mismo punto. También profundiza en el modelo de costes cuadráticos ya presentado, obteniendo las siguientes funciones de demanda:

$$\varphi_1(p_1, p_2) = x = a + \frac{1 - a - b}{2} + \frac{p_2 - p_1}{2t(1 - a - b)}$$

$$\varphi_2(p_1, p_2) = 1 - x = b + \frac{1 - a - b}{2} + \frac{p_1 - p_2}{2t(1 - a - b)}$$

La primera parte de la expresión es el patio trasero de tamaño  $a$  de la empresa. El segundo término muestra la porción atendida por la empresa del segmento situado entre ambas empresas. El último término expresa la sensibilidad de la demanda a la diferencia de precios.

Partiendo de estas funciones de demanda, Tirole presenta estos precios de equilibrio:

$$p_1(a, b) = t(1 - a - b) \left( 1 + \frac{a - b}{3} \right)$$

$$p_2(a, b) = t(1 - a - b) \left( 1 + \frac{b - a}{3} \right)$$

Para estudiar la competencia en localización, utiliza la forma reducida de la función de beneficios. Presento los resultados suponiendo que los costes de producción son nulos:

$$\Pi_1(a, b) = p_1(a, b)\varphi_1[a, b, p_1(a, b), p_2(a, b)]$$

$$\Pi_2(a, b) = p_2(a, b)\varphi_2[a, b, p_1(a, b), p_2(a, b)]$$

Según Tirole (1988), un equilibrio en localizaciones es tal que la empresa 1 maximiza  $\Pi_1(a, b)$  con respecto a  $a$ , tomando  $b$  como dado, y la empresa 2 por su parte presenta una situación similar. Para mostrar el principio de diferenciación máxima, asume sin pérdida de generalidad que en equilibrio se satisface la siguiente condición:

$$0 \leq a \leq 1 - b \leq 1$$



Tirole, apunta que, debido al teorema de la envolvente, las empresas maximizan su beneficio con respecto al precio en la segunda etapa del juego, de manera que:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial p_1} = 0$$

$$\frac{\partial \Pi_2}{\partial p_2} = 0$$

De esta manera, solo tenemos que atender al efecto directo de  $a$  sobre  $\Pi_1$  (lo que Tirole (1988) denomina el efecto demanda) y al efecto indirecto a través del cambio en el precio de la empresa 2 (lo que denomina el efecto estratégico). De manera que:

$$\frac{d\Pi_1}{da} = p_1 \left( \frac{\partial \varphi_1}{\partial a} + \frac{\partial \varphi_1}{\partial p_2} \frac{dp_2}{da} \right)$$

Haciendo uso de la función de demanda de la empresa 1,  $\varphi_1(p_1, p_2)$ , así como de las ecuaciones de los precios de equilibrio  $p_1(a, b)$  y  $p_2(a, b)$ , Tirole (1988) obtiene las siguientes ecuaciones:

$$\frac{\partial \varphi_1}{\partial a} = \frac{3 - 5a - b}{6(1 - a - b)}$$

$$\frac{\partial \varphi_1}{\partial p_1} \frac{dp_2}{da} = \frac{-2 + a}{3(1 - a - b)}$$

Sumando estas ecuaciones, podemos demostrar que  $\frac{d\Pi_1}{da} < 0$  por lo que la empresa 1, que se encuentra en el lado izquierdo de la ciudad o mercado, desea moverse hacia la izquierda. La empresa 2 actúa de forma similar y se ubica en el lado derecho de la ciudad. Como señala Tirole (1988), esto hace que el equilibrio en localizaciones presente diferenciación máxima. También remarca que el uso del teorema de la envolvente que hemos presentado anteriormente pone de manifiesto el conflicto entre estos dos efectos:

En primer lugar, la ecuación  $\frac{\partial \varphi_1}{\partial a}$ , muestra que la empresa 1 querrá moverse hacia el centro del mercado para incrementar la porción de la demanda que abarca dados los precios.

Por otro lado, la empresa 1 predice un descenso en el grado de diferenciación de producto entre ambas empresas. Como refleja la ecuación  $\frac{\partial \varphi_1}{\partial p_1} \frac{dp_2}{da}$ . Este menor grado de diferenciación hace que la empresa 2 fije un nivel de precios más bajo. El comportamiento de la empresa 2 sería lógicamente análogo al de la empresa 1 tomada como referencia. Los cálculos, muestran que el efecto estratégico domina al efecto demanda en este modelo de costes cuadráticos, afirma Tirole (1988).

Tirole (1988), finalmente compara el resultado obtenido con las localizaciones que serían socialmente óptimas por parte de la empresa 1 y la empresa 2. Estas son aquellas que minimizan el coste de transporte promedio que acarrean los consumidores de la ciudad lineal. Esta cuestión se abordará con mayor detalle más adelante.

Las localizaciones óptimas serían  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$ , de manera que el resultado antes obtenido para el modelo con costes cuadráticos conlleva demasiada diferenciación de producto.

Dejamos a un lado esta variante con costes cuadráticos. Hemos podido apreciar que tanto en el desarrollo de las ecuaciones de Espinosa (1992) sobre el modelo con costes lineales, como en las ecuaciones de Tirole sobre esta variante con costes cuadráticos, incluso en una interacción que no se repite, las diferencias en las características del producto evitan la competencia sin límite en precios para atraer la demanda. Esto hace que las empresas escojan sus ubicaciones en ese espacio de productos tomando en consideración como afectarán estas al grado de competencia en precios. De este modo, Tirole presenta el principio de diferenciación. Este postula que las empresas desean diferenciarse para suavizar la competencia en precios.

También señala que este principio se alinea con la mayoría de los libros de texto de marketing, así como con la observación empírica del comportamiento de las empresas. Sin embargo, también enumera diversos factores que constituyen la fuerza opuesta a este deseo de diferenciarse: estar cerca de la demanda, la existencia de externalidades positivas entre empresas y la ausencia de competencia en precios.

1. Estar cerca de la demanda. Si las empresas se colocan muy cerca la una de la otra, deben encontrar algún modo de limitar su competencia en precios. Una capacidad limitada que impide a una de las empresas atender a la totalidad de la demanda es una opción, aunque existen otras como el empleo de la publicidad para generar y sostener una imagen de marca, una posible colusión tácita, etc.

A modo de ejemplo, Yatemar S.A., es una empresa náutica vizcaína dedicada a la comercialización y reparación de motores industriales y deportivos, venta de repuestos y artículos náuticos, así como a la reparación y puesta a punto de embarcaciones. Se encuentra emplazada en el puerto deportivo de Getxo y es un servicio oficial de la empresa global Volvo Penta desde hace más de 25 años. La naturaleza de su actividad le obliga a situarse muy cerca de las empresas competidoras. Sin embargo, existen factores que ponen freno a una competencia en precios exacerbada. Uno de estos factores es el hecho de ser un servicio oficial de Volvo Penta, lo cual le otorga el derecho exclusivo a la hora de comercializar los productos de dicha marca en el territorio que le es asignado. Esto limita significativamente la capacidad de algunas empresas competidoras, especialmente talleres multimarca de atender reparaciones y puestas a punto que requieren de artículos, herramientas especiales o programas específicos de Volvo Penta. Por otra parte, existe un límite de capacidad a la hora de atender a los consumidores, lo cual evita que una disminución de los precios resulte conveniente para captar un mayor número de consumidores.

# YATEMAR

AUTHORIZED  
**VOLVO PENTA CENTER**

2. La existencia de externalidades positivas entre empresas. La posibilidad de compartir herramientas, materiales, conocimiento, mano de obra, o incluso emplear un mismo proceso productivo, solo se vuelve posible si varias empresas desarrollan unos productos muy similares. Incluso al margen de la posibilidad de implementar este tipo de sinergias, la propia estandarización que pueden generar en el mercado puede suponer una ventaja competitiva frente a otras empresas. La tendencia a la imitación por parte de la demanda refuerza este argumento.

ITP Aero (Industria de Turbo Propulsores) es una empresa española líder global en la fabricación de motores y componentes aeronáuticos dentro del grupo Rolls-Royce.



Es una empresa asociada al clúster aeroespacial vasco HEGAN, una asociación privada sin ánimo de lucro que agrupa al sector aeronáutico y espacial vasco, con la misión de representarlo y dinamizarlo para facilitar su competitividad mediante la innovación y la cooperación entre empresas. Se encuentra situado en el Polígono Parque Tecnológico, en Zamudio.

La colaboración con otras empresas a través de HEGAN, entre las cuales podemos encontrar empresas competidoras, supone un claro caso de presencia de externalidades positivas que estas empresas pueden ofrecerse mutuamente, constituyendo el incentivo para colaborar y situarse más próximas las unas a las otras. La agrupación y colaboración de empresas como ITP Aero, presenta una externalidad que puede escapar a un análisis superficial de la cuestión. Se trata del hecho de suponer un atractivo tanto de cara a programas de formación enfocados a preparar personas para posibilitar su empleabilidad en dichas empresas, como a la hora de fomentar el desarrollo de un mayor tejido industrial, compuesto por miles de empresas que buscan atender las necesidades de las empresas como ITP Aero. Esta proliferación, especialización y aprendizaje de

toda una red de empresas alrededor de estos centros de colaboración, supone para las empresas como ITP Aero una ventaja competitiva que no podrían alcanzar en tal grado si prescindien de una agrupación como la presente en el clúster aeroespacial HEGAN.

3. Ausencia de competencia en precios. Existen diversos escenarios que pueden limitar o incluso eliminar la competencia en precios. Pueden presentarse aspectos legales como una posible regulación en el precio. Así como factores de índole técnica, que podría por ejemplo hacer que la estructura de costes de ambas empresas restrinja fuertemente su capacidad de variar los precios.

El mercado eléctrico, tras la liberación en 2009, trajo la efectiva separación entre las empresas comercializadoras y distribuidoras de energía. Las empresas distribuidoras, no comercializan energía directamente. La CMNV supervisa el mercado, con el objetivo de mejorar la libre competencia en las mismas condiciones entre todas empresas comercializadoras presentes en el mercado.

Los precios de la tarifa de luz de mercado regulado, conocida como PVPC (Precio Voluntario Pequeño Consumidor), están regulados por el gobierno tomando como referencia el precio de un kWh en el mercado eléctrico diario o “pool”, en el que, para cada hora del día se establece un precio de la luz en función de la oferta y la demanda. El gobierno, le sumará a este precio distintas tasas de acceso y costes regulados que se destinan al mantenimiento de la red de transporte y distribución eléctrica. El precio del kWh, equivale al precio de la energía más los peajes de acceso regulados por el gobierno.

La tarifa PVPC está destinada a las viviendas con una potencia contratada menor a 10 kWh. Además, solo puede ofertarse por las comercializadoras de referencia, compañías autorizadas por el ministerio de industria para ofrecer la tarifa PVPC y el Bono Social de luz. Todas las comercializadoras de referencia deben ofrecer la tarifa PVPC a un mismo precio y bajo unas mismas condiciones.



Debido a esta regulación presente en el precio de la energía, empresas como Swap<sup>1</sup> Energía S.A., ofrecen un producto muy similar al ofertado por otras empresas comercializadoras de energía, sin incurrir necesariamente en una excesiva competencia en precios precisamente a causa de la regulación existente.

---

<sup>1</sup> Es preciso señalar que en este ejemplo no nos encontramos ante un sistema de precios *f.o.b.* Es decir, el consumidor no acarrea los costes del transporte del producto. En este caso, el coste de transporte representa el perjuicio que soporta un consumidor al adquirir una opción que está algo mas alejada de sus preferencias en cuanto a características que pueden estar relacionadas servicios adicionales ofertados por las empresas la atención al cliente, etc.

A pesar de estar a salvo de la competencia en precios, empresas como Swap Energía S.A., tratan de diferenciarse de empresas con las que compiten mediante el desarrollo de servicios adicionales, entre los que destaca el Sistema Integral HADES (“High Analytic Data Electric System”). Este algoritmo desarrollado por Swap Energía S.A., que crea en tiempo real una matriz de big data, obtiene resultados de gran eficiencia, reduciendo costes y adaptando estos a cada usuario. Permite identificar los parámetros más adecuados a cada caso reduciendo hasta un 30% los costes finales. En definitiva, permite un servicio más óptimo y ajustado a cada caso particular, de mayor calidad, sostenibilidad y ahorro.

Si bien estos esfuerzos enfocados a lograr una mayor diferenciación parecen poco adecuados en ausencia de competencia en precios, en realidad, este tipo de soluciones se encuentran en el ámbito de la diferenciación vertical ya que las características que aportan si presentan unanimidad en las preferencias de los consumidores.

Con el planteamiento de estos factores en conflicto, Tirole (1988) plantea las dos fuerzas fundamentales que empujan las decisiones de localización de producto en direcciones opuestas, las cuales ya hemos comentado al analizar el modelo con costes cuadráticos.

Por un lado, existe un efecto directo sobre los beneficios de una empresa al aproximarse a su competidor arrebatándole una parte de sus consumidores. Esto es, el efecto demanda. Sin embargo, esta misma aproximación también provoca un efecto indirecto sobre su beneficio, esta vez, presionándolo a la baja a través de una competencia en precios más intensa. Este segundo fenómeno lo denomina efecto estratégico.

El efecto demanda actúa como una fuerza centrípeta que empuja a las empresas a diferenciarse de forma mínima, al tiempo que el efecto estratégico, por el contrario, les empuja a diferenciarse más constituyendo una fuerza centrífuga.

El punto en el que una característica carente de unanimidad en las preferencias será finalmente fijada, es por tanto el resultado de esta confrontación. El grado en el que una fuerza domina sobre la otra dependerá de múltiples factores asociados al mercado específico en el que tienen lugar. A modo de ejemplo, en la modificación de D’Aspremont, Gabszewicz y Thisse (1979) al modelo de Hotelling basada en los costes de transporte cuadráticos analizado antes, el efecto que domina es el centrífugo. Esto no resulta contraintuitivo si se observa que el origen de este efecto estratégico es la existencia de los costes de transporte, otorgando a las empresas cierto poder de monopolio en la región más próxima a ellas. Desde este prisma, si magnificamos estos costes de transporte haciendo que se incrementen con el cuadrado de la distancia, estamos magnificando esta fuerza centrífuga. Esta última reflexión se alinea con los comentarios de Hotelling (1929) acerca del desinterés de las empresas en mejorar las infraestructuras que pudieran reducir el coste de transporte, siempre que no afectase a sus suministros.

## 4.6 Bienestar social

Procedemos a desarrollar un concepto ya mencionado anteriormente, el cual representa una de las variables que más nos interesan así como el efecto que ejerce sobre ella un mayor o menor grado de diferenciación en los mercados.

Aunque se trata de un concepto que posee múltiples definiciones en función del ámbito en el que sea empleado, podemos aproximarlo a un indicador abstracto del grado de satisfacción alcanzado por los miembros de una sociedad. Si bien no se trata de una variable plenamente cuantificable y en cierto grado subjetiva, está vinculada a ciertos indicadores económicos objetivos. A diferencia del término *calidad de vida*, que es más amplio y abarca factores al margen del ámbito económico, el *bienestar social* se emplea con mayor frecuencia con un enfoque material.

En el presente trabajo, nos referiremos a *bienestar social* únicamente como un bienestar económico. Más concretamente, se compondrá de la suma de los excedentes de los consumidores y los excedentes de los productores que participan en el mercado que estamos analizando.

Con el objeto de cuantificar estos excedentes, es necesario introducir un *precio de reserva*, que denominaremos por  $r$ . Se trata del precio máximo que un consumidor estaría dispuesto a pagar por una unidad de producto. Fijaremos un precio de reserva homogéneo para el conjunto de consumidores distribuidos a lo largo del mercado y será lo bastante elevado para asegurar que todos ellos estarán dispuestos a adquirir una unidad independientemente de su ubicación.

Bajo estas condiciones, el excedente percibido por un consumidor dado será la diferencia entre el precio de reserva que estaría dispuesto a pagar por una unidad de producto y la suma del precio y el coste de transporte que debe pagar y acarrear para adquirir esta unidad. Esta diferencia estará determinada por la ubicación del consumidor, así como de las ubicaciones y precios escogidos por las dos empresas en las dos etapas del juego. Denominaremos a los excedentes obtenidos por los consumidores como  $E_c$  y podemos representarlos mediante la siguiente expresión:

$$E_c = \sum_1^2 r - p_i - t_i = \sum_1^2 r - C_{t_i}$$

Por otro lado, el excedente que percibe una de las empresas, será el producto de la cantidad de unidades vendidas y el precio fijado por la empresa. Es conveniente recordar que nos encontramos ante un sistema de precios *f.o.b.*, que todos los consumidores adquirirán una unidad de producto y los costes de producción son nulos. Denominaremos al excedente total obtenido por las empresas como  $E_p$ .

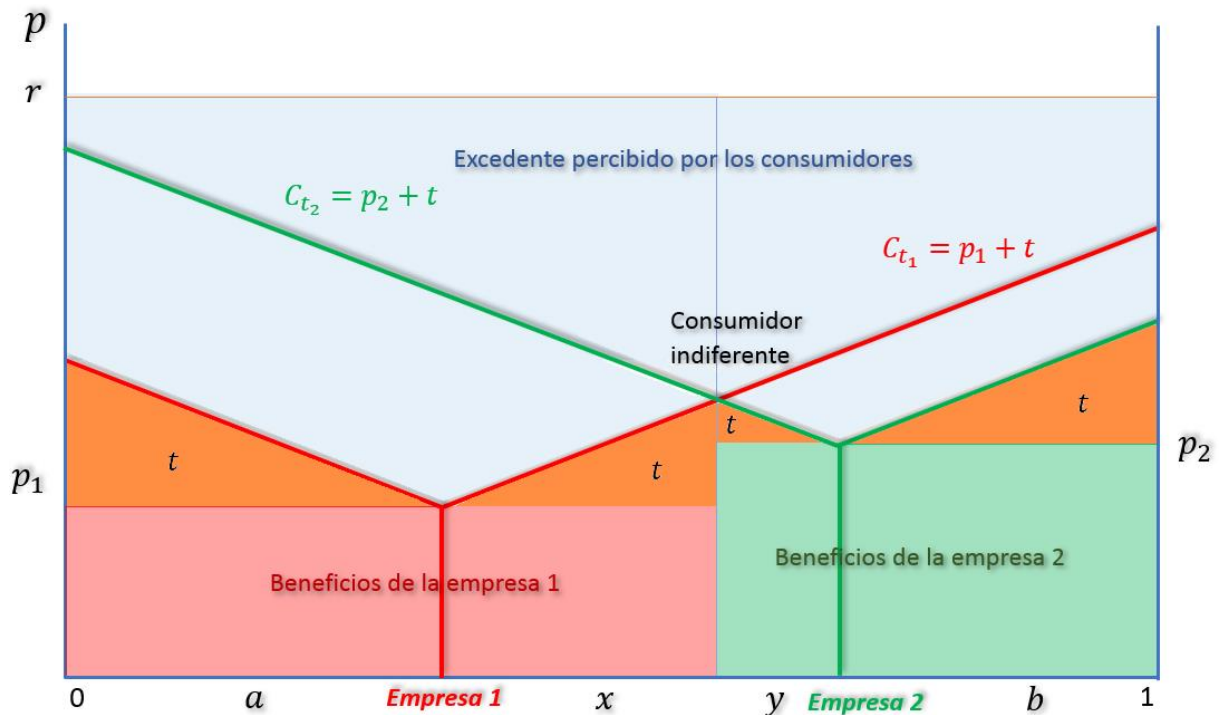
$$E_p = \sum_1^2 p_i \cdot \varphi_i$$

El bienestar social, que podemos denotar como  $B_S$ , como ya hemos señalado anteriormente, será la suma de los excedentes de los consumidores y de los productores. Este valor refleja los beneficios que obtienen las empresas y la percepción de un valor, en forma de unidades de producto, que perciben los consumidores por encima del coste total acarreado para su adquisición. El valor asignado por el consumidor a una unidad de producto equivale al precio de reserva mientras que el coste total que este consumidor debe acarrear para la adquisición de dicha unidad se compone del precio que deberá pagar y del coste de transporte en el que deberá incurrir. Dado que el precio que están dispuestos a pagar ( $r$ ) a cambio de estas unidades excede el precio finalmente pagado sumado al coste de transporte, se puede hablar de un excedente percibido por los consumidores, similar al beneficio que obtienen las empresas. La suma de estos beneficios empresariales y de los excedentes percibidos por los consumidores, representa una medida adecuada para cuantificar este *bienestar social*, al recoger el total de los excedentes económicos del conjunto de agentes que participan en el mercado.

Por lo tanto, podemos describir el *bienestar social* mediante la siguiente expresión:

$$B_S = E_p + E_C = \sum_1^2 p_i \cdot \varphi_i + \sum_1^2 r - p_i - t_i$$

Podemos apreciar más fácilmente estos excedentes obtenidos por las empresas y los consumidores, mediante la siguiente figura:



**Figura 8.** Se aprecian los excedentes de las empresas 1 y 2 en rojo y verde respectivamente. El excedente obtenido por los consumidores aparece señalado en azul. Están señalados mediante el color naranja los costes de transporte.

Como se observa en la figura, para un *precio de reserva* dado y manteniendo las condiciones previamente establecidas, como la longitud del mercado, el número de consumidores o el número de unidades que cada consumidor va a adquirir, la única variable a nuestra disposición a la hora de maximizar el *bienestar social* serán los costes de transporte en los que los consumidores deben incurrir. Esto es así, debido a que es la única magnitud que no forma parte del excedente de alguno de los agentes que participan en los intercambios del mercado, como las empresas o los consumidores. De este modo, el coste de transporte es la única variable que es posible modificar si se pretende maximizar el excedente total percibido por el conjunto de empresas y consumidores ya que al incrementar cualquiera de los otros excedentes sin modificar la cuantía total de los costes de transporte, resulta inevitable una disminución en igual cuantía en el excedente de algún otro agente imposibilitando un aumento neto del excedente total, esto es, el *bienestar social*. Este mínimo en el total de los costes de transporte solo se obtiene si ambas empresas se ubican en  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  del mercado respectivamente. En este sentido, si el principio de mínima diferenciación propuesto por Hotelling (1929) está presente en los mercados reales, estaríamos ante un escenario socialmente ineficiente como comenta el mismo autor en su artículo original.

Si bien es cierto que existe una necesidad de situarse lo más cerca posible de la demanda, como hemos comentado al analizar el trabajo de Espinosa (1990), D'Aspremont, Gabszewicz y Thisse (1979) y Tirole (1988), este principio no queda establecido. Como señala Tirole (1988), además de esta fuerza centrípeta causada por la necesidad de abarcar una mayor demanda, existe esa otra fuerza en dirección opuesta debido al temor a una mayor competencia en precios. Además, hemos analizado las razones por las que no existe equilibrio de Nash cuando las empresas se encuentran cerca la una de la otra. Aunque estos factores indican que las empresas no se ubicarían exactamente en el centro del mercado como sugería Hotelling (1929), si presentan este incentivo para aproximarse, lo cual hace que las ubicaciones escogidas disten de aquellas que serían las socialmente óptimas.

Como veremos posteriormente, este temor a una competencia en precios intensificada por la escasa diferenciación, que constituye la fuerza centrífuga comentada por Tirole (1988), podría no ser el único factor que empuja a las empresas a escoger ubicaciones más separadas en un mercado real.



## 5. Análisis de un modelo de entrada

### 5.1 Metodología del estudio

Existen múltiples modificaciones sobre el modelo básico planteado originalmente por Hotelling (1929). Sin ser de carácter exhaustivo, son las siguientes:

- Empleo de costes de transporte cuadráticos
- Decisiones secuenciales
- Estrategias mixtas
- Número de empresas diferente a dos
- Distintas distribuciones de los consumidores
- Un juego repetido
- Un mercado que presenta formas alternativas a la línea

Hemos analizado alguna de estas variantes al considerarse estas especialmente útiles a la hora de facilitar la comprensión y el análisis del modelo. Un ejemplo es la introducción de costes de transporte cuadráticos. Sin embargo, nuestro objetivo no es el repaso exhaustivo y estudio de todos estos modelos. En cambio, procederemos a la confección de una nueva variante, analizaremos su grado de fidelidad con respecto al funcionamiento de los mercados en un escenario real, así como su impacto en las decisiones tomadas por las empresas en el ámbito de la diferenciación horizontal que venimos tratando. Será también clave conocer el modo en que este cambio en el comportamiento empresarial influye sobre algunas variables de interés.

Podemos dividir el estudio en tres bloques. En primer lugar, introduciremos el cambio de paradigma sobre el modelo básico. Seguidamente en el mismo bloque, se procederá a explicar y concretar sus principales características. Posteriormente, se analizará la pertinencia y grado de realismo de dicha alteración del modelo, enfocándonos especialmente en la comprensión del comportamiento real de las empresas. En el tercer bloque, se procederá a un desarrollo y tratamiento algo más formal y pormenorizado del nuevo modelo. Finalmente, en las conclusiones, se procederá a una reflexión con un enfoque más global sobre la relación de nuestro estudio y los resultados presentados con las cuestiones fundamentales que hemos estado discutiendo, tales como la existencia de equilibrio de Nash, el grado de diferenciación presente en los mercados o la eficiencia alcanzada en materia de bienestar social. Plantaremos nuestra hipótesis y trataremos de sustentarla de una manera tanto cualitativa como cuantitativa, buscando un enfoque racional y objetivo. Será en esta última parte donde podremos evaluar la coherencia, alcance e importancia del estudio realizado con respecto al problema tratado y las cuestiones más relevantes que hemos venido tratando como por ejemplo el grado de eficiencia social que presentará el nuevo modelo.

## 5.2 Introducción del estudio

Partimos del modelo básico propuesto por Hotelling (1929). Primeramente, asumiremos algunas condiciones que nos ayuden a simplificar el tratamiento y desarrollo del modelo. Concretamente, los precios establecidos por las empresas estarán fijados. Es decir, nos centraremos en la primera etapa del juego: las decisiones de localización.

Esta simplificación, no conlleva una pérdida de generalidad de los resultados y conclusiones ya que los principios y comportamientos que tratamos de enfocar estarán presentes en el mercado independientemente de que esté presente o no la competencia en precios. Además, existen diversas circunstancias en las que, por motivos como la presencia de una regulación en los precios, una determinada estructura de costes o la ausencia enteramente del precio como tal, la competencia en precios puede verse reducida o no existir. Se mantendrán otras condiciones presentes en el modelo original. La longitud del mercado será la unidad, emplearemos el sistema de precios *f.o.b.*, todos los consumidores adquirirán una única unidad de producto, no existen costes de producción y la distribución de los consumidores se mantiene homogénea. La principal modificación consistirá en la introducción de una tercera empresa, que presentará algunas características especiales. Su finalidad es la de representar a un competidor potencial, que bajo ciertas condiciones favorables estaría dispuesto a entrar al mercado y pasaría a competir con las dos empresas establecidas originalmente.

El potencial entrante, escogerá su ubicación una vez que las dos empresas ya presentes en el mercado hayan fijado simultáneamente las suyas. Esto se ha establecido así al entenderse que una empresa nueva que se incorpora a un mercado puede escoger su ubicación conociendo la de las empresas ya presentes en el mismo. Sin embargo, solo entrará al mercado si dadas las ubicaciones de las dos empresas originales sus beneficios podrán superar un valor mínimo. Este valor, trata de representar y cuantificar la totalidad de las barreras de entrada y los costes irrecuperables asociados a la introducción de la empresa en un nuevo mercado y la adaptación necesaria al mismo. Algunos de estos costes, deterioros y otras fricciones y pérdidas que se pretenden recoger en dicha variable, estarían asociados a permisos, licencias, derechos de propiedad intelectual, gastos legales, asesoramiento, errores e ineficiencias evitables a consecuencia de la escasa experiencia y conocimiento del mercado etc. Se trata de un valor abstracto que nos permitirá tomar en consideración de una manera simple, todos los gastos y fricciones que una empresa ya consolidada en el mercado y que ha atravesado una curva de aprendizaje, no se vería obligada a soportar. En definitiva, trata de recoger de una manera amplia y realista todas las barreras de entrada que pudieran estar presentes en un determinado mercado, así como otros aspectos que tal vez no son considerados una barrera de entrada desde un punto de vista convencional, pero si suponen un lastre o perjuicio asociado a la entrada. Denominaremos coste de entrada,  $C_e$ , a esta variable.

## 5.3 Contextualización

Gracias a este nuevo escenario tendremos la posibilidad de estudiar el comportamiento de las empresas dentro del paradigma de la diferenciación horizontal que ya conocemos, pero tomando en consideración la posibilidad de una incorporación de nuevos competidores al mercado, la cual está presente en los mercados reales y por tanto resulta muy interesante estudiar. Como iremos viendo en los puntos posteriores, esta es una posibilidad que las empresas no pueden ignorar a la hora de tomar sus decisiones de localización si son agentes racionales que buscan maximizar sus beneficios. El modelo nos permite por tanto acceder a un enfoque más abierto y dinámico sobre el modelo estudiado.

De la misma manera que una empresa busca situarse cerca de la demanda o evitar una competencia en precios excesivamente intensa, es lógico plantear que también se preocupará por la facilidad o atractivo que puede estar generando mediante sus decisiones de localización hacia potenciales competidores. Al igual que las otras dos fuerzas analizadas que subyacen al comportamiento de los agentes económicos en los mercados, este nuevo factor, constituiría una tercera fuerza que empujará a las empresas a escoger sus ubicaciones de una determinada manera. Esta expectativa de una posible entrada no deseada de un nuevo competidor, así como la gestión de esta a través de las estrategias adoptadas, se podría aplicar a cualquier escenario dentro del ámbito de la diferenciación horizontal.

A modo de ejemplo, dos marcas de ropa pueden lanzar colecciones excesivamente alineadas con las tendencias mayoritarias, generando un conjunto de minorías y subculturas descontentas con tal abanico de opciones. Esto puede ser visto con oportunismo por parte de marcas de menor envergadura. Aunque los ejemplos que admiten la aplicación de nuestro modelo podrían ser numerosos, creemos su aplicabilidad a un entorno competitivo real suficientemente sustentada. La magnitud de este efecto entrada presente en la toma de decisiones de localización de las empresas, puede variar en función de múltiples factores propios del escenario particular en el que nos encontremos. Sin embargo, siempre estará presente en alguna medida. Esto implica que las empresas racionales siempre encontrarán cierto umbral en el que estar un poco más cerca de la demanda o reducir un poco el grado de competencia en precios ya no sea interesante si para ello se genera un riesgo excesivo de entrada por parte de un nuevo competidor. En un escenario real, esta entrada no debe materializarse necesariamente en forma de una nueva empresa, sino que podría por ejemplo presentarse en forma de lanzamiento de un nuevo producto por parte de una empresa rival ya existente, que ha visto una puerta de entrada lo bastante apetecible como para asumir los costes y riesgos derivados de añadir un producto a su gama.

## 5.4 Desarrollo del modelo

A continuación procedemos a analizar el impacto en los beneficios de las empresas por parte de algunos elementos introducidos en este nuevo paradigma. Para ello, asignaremos un valor al coste de entrada,  $C_e$ . Trataremos de fijar un coste de entrada lo bastante elevado como para que la empresa potencialmente competidora no decida entrar en el mercado siempre, y lo bastante bajo para que decida hacerlo cuando las ubicaciones escogidas por las empresas sean lo bastante favorables. En este modelo, la empresa 1 verá reducidos sus beneficios si el nuevo competidor o empresa 3 se instala en su patio trasero. Del mismo modo, la empresa 2 verá reducidos sus beneficios si la nueva empresa se instalase en el suyo. Si en cambio la nueva empresa decidiese fijar su ubicación en la franja intermedia entre las empresas 1 y 2, ambas compartirían en cierto grado el decremento en sus respectivas demandas y con ellas, sus beneficios.

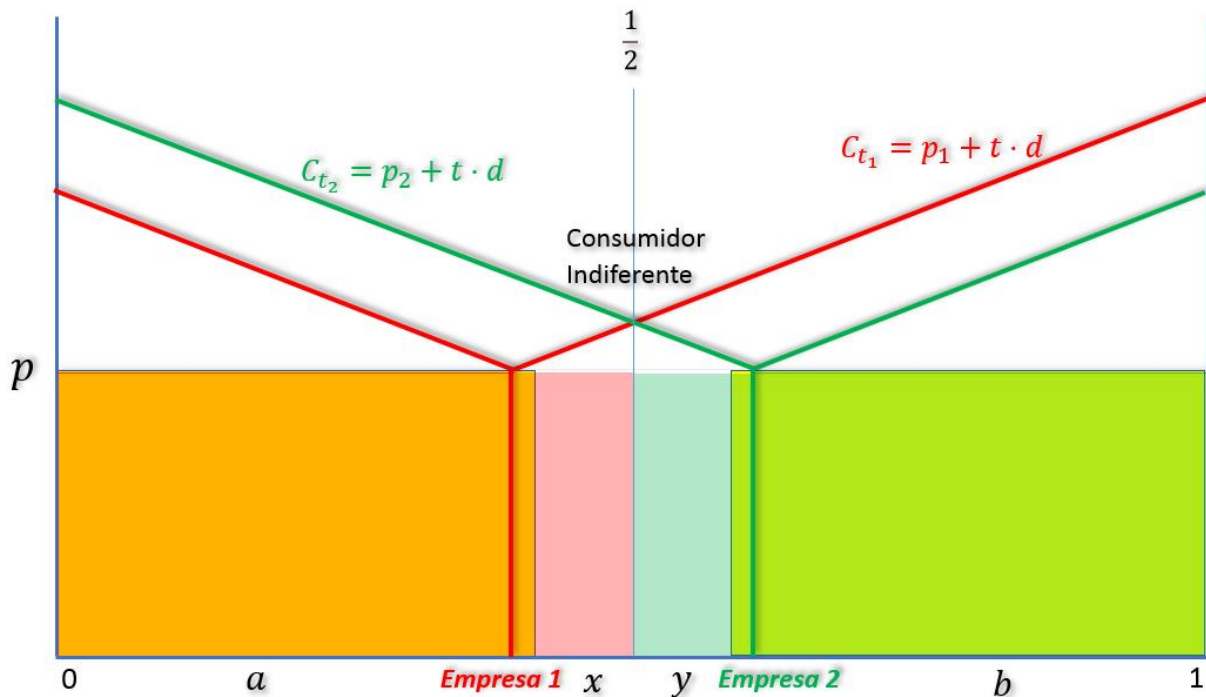
Recordemos que el precio se considera dado para todas las empresas tratadas. A su vez, cuanto mayor sea la demanda disponible para la nueva empresa tras entrar en el mercado y fijar su ubicación, mayor será la disminución en los beneficios de las empresas 1 y 2. En cambio, los costes de transporte totales se verían reducidos si la tercera empresa decide establecerse entre las empresas 1 y 2. Esto es así debido a que si se establece en el patio trasero de una de las empresas ya presentes en el mercado, lo hará tan cerca de la empresa que ostenta dicho patio trasero como le sea posible, ofreciendo a los consumidores un ahorro infinitesimal en sus costes de transporte. Analizaremos en qué condiciones se dará cada tipo de entrada algo más adelante. Al no existir competencia en precios, sabemos que las empresas 1 y 2 escogerían el punto  $\frac{1}{2}$  del mercado a la hora de fijar su ubicación en caso de no existir esta expectativa de ver un incremento en el número de competidores.

Partiendo de esta base podemos construir un análisis cualitativo que describa las ubicaciones que las empresas 1 y 2 escogerán en cada caso a la hora de maximizar sus beneficios en función del coste de entrada presente para la empresa 3. A partir de este análisis trataremos de formalizar las conclusiones obtenidas a través de ecuaciones que nos permitan cuantificar el modelo. Asumimos que este coste de entrada en el que la empresa 3 debe incurrir es una variable conocida también para las empresas 1 y 2. Se asume que este sigue siendo un juego no repetido y, por lo tanto, la nueva empresa solo entrará al mercado si su beneficio supera el coste de entrada. Es decir, no puede especular con una futura recuperación de dicho coste. Dicho de otra forma, decidirá entrar en el mercado y escogerá una ubicación en el mismo si y solo si, dadas las decisiones de localización realizadas previamente por las empresas 1 y 2, se cumple:

$$\Pi_3(a, b) > C_e$$

Una primera aproximación al comportamiento de las empresas 1 y 2 podría llevarnos a la idea de que cada una de las empresas se asegurará de que el número de consumidores de su patio trasero multiplicado por el precio es menor al coste de entrada. De lo contrario, el nuevo competidor podría establecerse en su patio trasero, a la menor distancia de la empresa que le sea posible, arrebatándole la totalidad de este patio trasero. Pronto veremos que esta conclusión

no siempre resulta cierta. Primero nos valdremos de la siguiente figura para observar mejor que ocurre cuando el coste de entrada es alto:

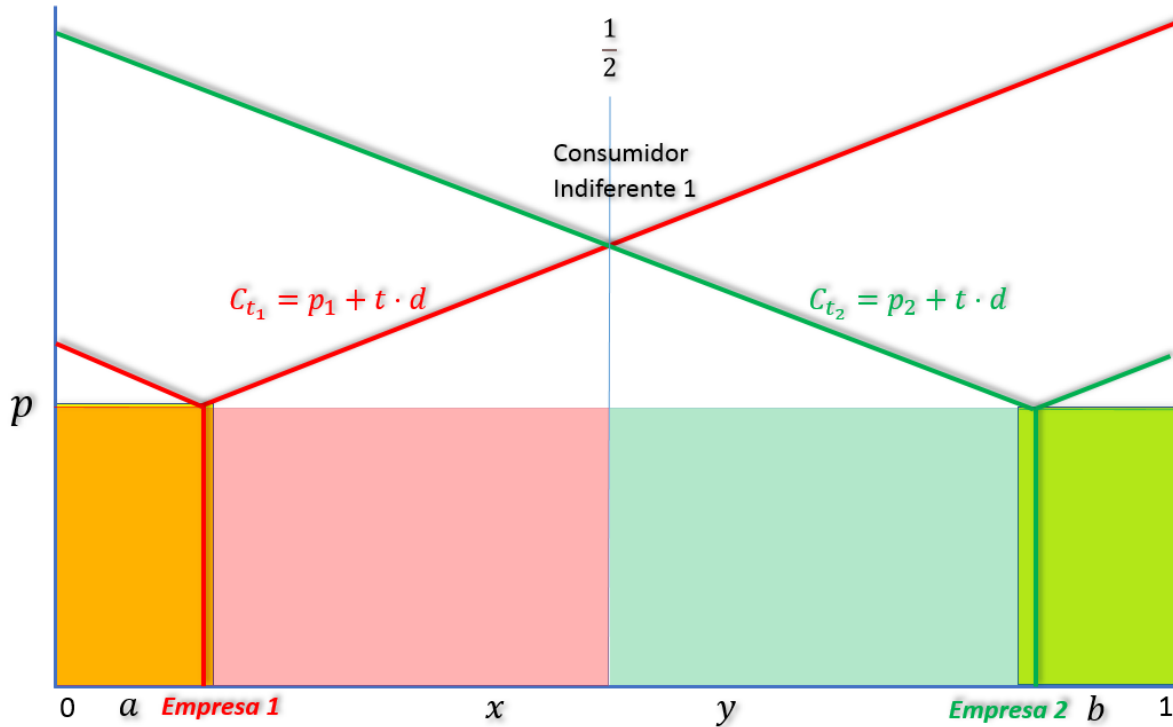


**Figura 9.** Se muestran las empresas 1 y 2, las curvas de costes totales, así como sus beneficios en color rojo y verde respectivamente. Los beneficios, los rectángulos rojo y verde, presentan una ligera transparencia con el objetivo de compararlos con el coste de entrada de la empresa 3, en color amarillo. En este caso la empresa 3 decide no entrar.

Como vemos en el gráfico anterior, las empresas 1 y 2 se colocarán tan cerca del centro como les sea posible, siempre que los ingresos en sus patios traseros no superen el coste de entrada. En la figura anterior se ha dado cierto margen entre los beneficios de las empresas y el coste de entrada para que estos no se solapen completamente y este coste de entrada sea visible con mayor facilidad, pero es importante señalar que las empresas se ubicarán más próximas al centro del mercado, de manera que sus beneficios cubrirían casi por completo el coste de entrada que se aprecia en la figura. Si logran de esta manera contener a la empresa que pretende establecerse, obtendrán el mismo nivel de beneficios que obtendrían en el modelo básico propuesto originalmente por Hotelling (1929), es decir, el que les corresponde en ausencia de esta posible entrada de un nuevo competidor. Esto es debido a que las empresas 1 y 2 se repartirán en igual proporción la totalidad de la demanda, al no producirse la entrada en el mercado de la tercera empresa. El incentivo para una de las empresas a fijar una ubicación algo más próxima al centro tratando de arrebatar cierta porción de la demanda a la empresa rival, resulta superado por la posibilidad de perder la totalidad de su patio trasero, si este, multiplicado por el precio, supera el coste de entrada una vez esta aproximación al centro haya tenido lugar.

Si por el contrario, el coste de entrada es pequeño, las empresas 1 y 2 se verían obligadas a colocarse demasiado próximas a los extremos del mercado si pretenden asegurar que su patio trasero multiplicado por el precio no supera el coste de entrada. Supondría no solo un

alejamiento excesivo de la demanda, sino una concesión innecesaria de demanda en la sección central que se encuentra entre las empresas 1 y 2. A continuación, podremos apreciar mejor esta problemática mediante la siguiente figura:



**Figura 10.** Se muestran las empresas 1 y 2 en rojo y verde, emplazadas en unas ubicaciones que les aseguran que los beneficios en sus patios traseros no superen el coste de entrada de la empresa 3, representado en amarillo. La empresa 3 decidirá entrar en la sección central, aunque no se representa.

En este segundo escenario, cuando el coste de entrada es lo bastante bajo, vemos que, si las empresas tratan de proteger sus patios traseros de forma similar a la que hemos comentado para el caso de un coste de entrada mayor, dejarán una gran sección central donde el nuevo competidor querrá establecerse. También es interesante señalar que si el coste de entrada es inferior a  $\frac{1}{4}p$ , no existe para las empresas 1 y 2 ningún conjunto de ubicaciones que eviten la entrada del nuevo competidor. Ambas empresas, interesadas en no ceder su patio trasero a la nueva empresa, se asegurarán de que este, multiplicado por el precio, sea menor a su coste de entrada. Sin embargo, esta vez sí existe un incentivo para las empresas 1 y 2 a fijar una ubicación más próxima al centro del mercado, siempre y cuando, la sección central entre las dos empresas siga siendo más interesante para la empresa 3 a la hora de fijar su ubicación. Es decir, a diferencia de la primera situación analizada, cuando el coste de entrada es pequeño las empresas 1 y 2 si querrán aproximarse al centro del mercado, mientras se satisfagan las siguientes condiciones:

$$\frac{x + y}{2} p > ap$$

$$\frac{x + y}{2} p > bp$$

Tratándose de un modelo teórico, podemos asumir que las empresas escogerán sus ubicaciones tan cerca del centro del mercado como les sea posible, dejando únicamente un margen infinitesimal con el primer punto en el que estas condiciones ya no serían satisfechas. A partir de esta condición podemos obtener:

$$\frac{x+y}{2}p = ap$$

$$\frac{x+y}{2}p = bp$$

Operamos para obtener que:

$$a = b$$

Esto es así, debido a que el precio está dado para todas las empresas, de manera que el beneficio que la nueva empresa puede percibir al establecerse en la sección central entre las empresas 1 y 2, será el precio multiplicado por los consumidores situados más cerca de esta nueva empresa que de las empresas 1 y 2. Esto es, la mitad de los consumidores de la sección central compuesta por las variables  $x$  e  $y$ . De esta manera, cuando el coste de entrada es pequeño, es posible obtener las localizaciones de equilibrio en el subjuego de localización a partir de las siguientes ecuaciones:

$$a = b$$

$$2a = x + y$$

$$a + b + x + y = 1$$

Operamos:

$$2a = x + y$$

$$2a = 1 - x - y$$

De donde se obtiene:

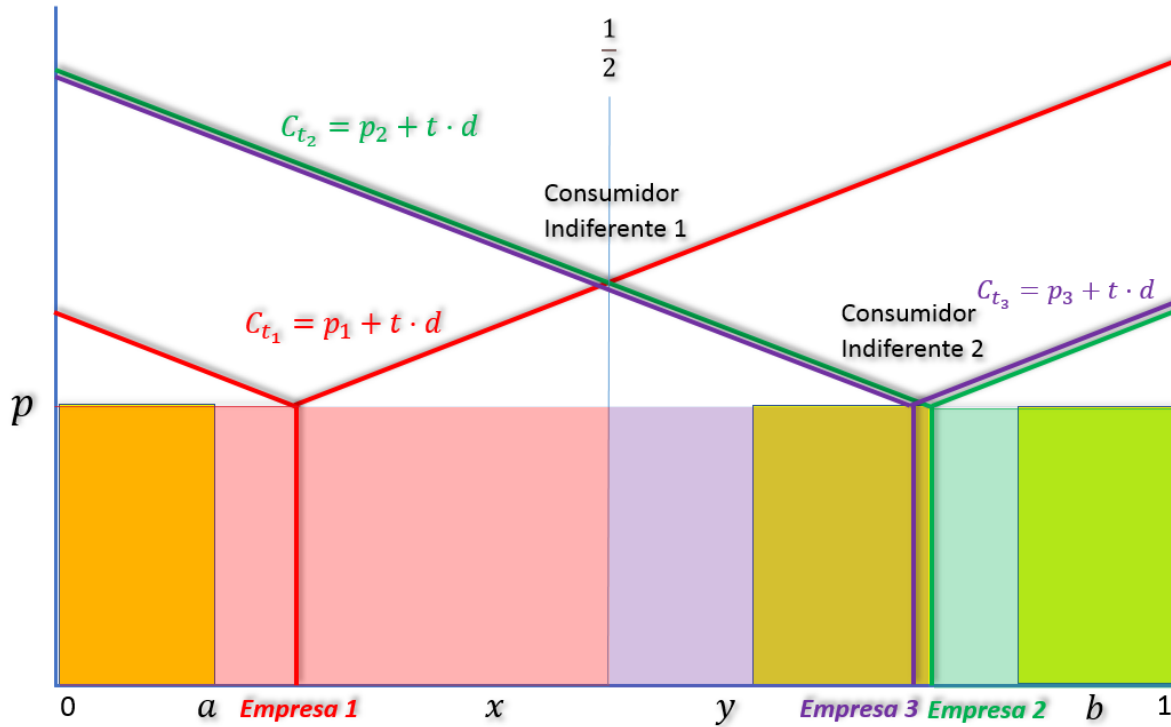
$$4a = 1$$

Por lo tanto, las ubicaciones  $a$  y  $b$  de equilibrio ante un coste de entrada pequeño serán las siguientes:

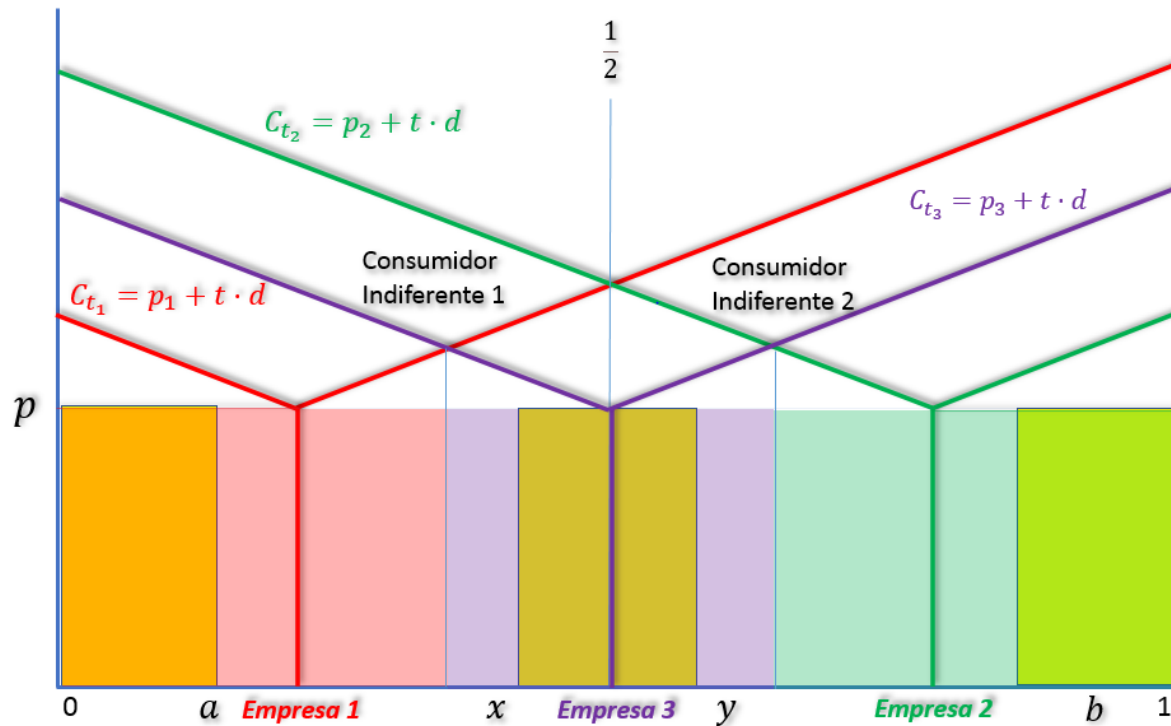
$$a^* = b^* = \frac{1}{4}$$

Como se aprecia en las expresiones anteriores, a pesar de que las empresas 1 y 2 se asegurarán de que la sección central sea más atractiva para la empresa 3 que sus respectivos patios traseros, la empresa 3 estará interesada en establecerse en la sección central del mercado. De esta manera, la nueva empresa pasará a compartir la sección central con las empresas 1 y 2.

Esta situación puede verse con más facilidad a través de las siguientes figuras:



**Figura 11.** Se muestra a la empresa 3 en color violeta. El coste de entrada, en amarillo, se muestra en tres ocasiones para apreciar que la empresa 3, podría haber escogido los patios traseros de las empresas 1 y 2, aunque con un beneficio menor.



**Figura 12.** A diferencia de la anterior figura, en este escenario, la empresa 3 ha decidido establecer su ubicación en el centro del mercado.



Como hemos podido ver al comparar el nivel de demanda disponible para la empresa 3 en las figuras 11 y 12, esta presenta indiferencia a la hora de escoger su ubicación de entrada dentro de la sección central del mercado. Si la empresa nueva decide ocupar el centro del mercado ante esta situación, emplazándose de acuerdo con la figura 12, las empresas 1 y 2 obtendrán el mismo nivel de demanda y los mismos beneficios.

Esta indiferencia por parte de la empresa 3 a la hora de fijar su ubicación dentro de la sección central del mercado, no implica para las empresas ya establecidas un incentivo a variar ligeramente su ubicación con la esperanza de que la empresa nueva escoja situarse en la inmediación de la empresa rival en lugar de la suya, ya que ninguna de estas posibles variaciones rompe dicha indiferencia. Es decir, siempre que la sección central del mercado siga siendo más atractiva para la nueva empresa que ambos patios traseros, la nueva empresa obtendrá tras su entrada la mitad de la demanda de dicha sección central. Cualquier ligera variación en la ubicación de una de las empresas, solamente modificará el tamaño de dicha sección central, de la que la nueva empresa obtendrá la misma porción con independencia del punto en el que decida situarse dentro de la misma.

Entenderemos entonces que la empresa 3 escogerá al azar el punto de la sección central en el que decida emplazarse en caso de que sea esta sección más atractiva que los patios traseros de las empresas 1 y 2. Resulta por lo tanto necesario entender el beneficio de las empresas como un beneficio esperado. El beneficio esperado, que denominaremos  $E(\Pi_i)$ , puede expresarse de la siguiente forma:

$$E(\Pi_1) = P(\varphi_{1_1}) \cdot \varphi_{1_1}p + P(\varphi_{1_2}) \cdot \varphi_{1_2}p + \dots + P(\varphi_{1_n}) \cdot \varphi_{1_n}p$$

$$E(\Pi_2) = P(\varphi_{2_1}) \cdot \varphi_{2_1}p + P(\varphi_{2_2}) \cdot \varphi_{2_2}p + \dots + P(\varphi_{2_n}) \cdot \varphi_{2_n}p$$

Donde  $\Pi_i$ , representa los beneficios de la empresa  $i$  en función del punto de la sección central en el que la empresa 3 decida establecerse.  $P(\varphi_{1_k})$  y  $P(\varphi_{2_k})$ , representan las probabilidades de cada posible nivel de demanda para ambas empresas. Dado que existe indiferencia por parte de la nueva empresa a la hora de escoger las ubicaciones disponibles,  $P(\varphi_{i_k})$  será la misma para todo  $k$ . Es decir, el beneficio esperado de las empresas 1 y 2 oscilará entre  $\frac{1}{4}p$  y  $\frac{1}{2}p$ , con una distribución de probabilidad uniforme. Asumimos que las empresas 1 y 2 son neutrales al riesgo. Bajo las ubicaciones  $a$  y  $b$  de equilibrio, dado que la demanda de ambas empresas ya establecidas puede situarse en cualquier nivel entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{2}$ , podemos cuantificar el beneficio esperado por estas:

$$E(\Pi_1) = E(\Pi_2) = \frac{3}{8} p$$

El equilibrio de Nash en las ubicaciones  $a$  y  $b$  designadas, queda establecido para un coste de entrada suficientemente pequeño, dado que ninguna de las empresas presenta incentivo a variar su ubicación unilateralmente una vez estas se hayan situado en el mercado. Una mayor aproximación al extremo del mercado para una mejor protección de su patio trasero resulta innecesaria al ser ya preferible para la empresa 3 la sección central del mercado a la hora de

establecerse. Mientras que una aproximación al centro acarrea un elevado riesgo de pérdida de todos los consumidores situados en su patio trasero.

Tras este análisis de las estrategias que las empresas 1 y 2 tienen a su disposición ante la nueva amenaza que supone la posibilidad de entrada de la empresa 3, desarrollaremos una expresión más general para el equilibrio. Para ello podemos apreciar el hecho de que, ante un coste de entrada grande, es decir, mayor o igual a  $\frac{1}{4}p$ , las empresas ya establecidas en el mercado van a escoger sus ubicaciones de tal forma que se satisfagan las siguientes condiciones:

$$ap < C_e$$

$$bp < C_e$$

Estas condiciones difieren de las analizadas en el caso de un coste de entrada pequeño, debido a que, ante un coste de entrada grande, las empresas ya no deben procurar que la sección central del mercado sea más atractiva que sus patios traseros, sino que simplemente procuran que su patio trasero no se haga lo bastante grande para permitir la entrada en el mismo de la empresa que pretende establecerse en el mercado. Dicho de otro modo, determinarán el acercamiento adicional que pueden permitirse efectuar hacia el centro del mercado a partir de los puntos de equilibrio para un coste de entrada más pequeño. Del mismo modo que en el caso de un coste de entrada pequeño, podemos asumir que las empresas van a aproximarse al centro del mercado tanto como les sea posible mientras dichas condiciones se sigan cumpliendo, de manera que podemos obtener:

$$ap = C_e$$

$$bp = C_e$$

Operamos:

$$a^* = \frac{C_e}{p}$$

$$b^* = \frac{C_e}{p}$$

A continuación, agregamos los resultados obtenidos para confeccionar una expresión que describe el equilibrio de Nash en el subjuego de localización para todos los posibles niveles de coste de entrada:

$$a^* = \begin{cases} \frac{1}{4} & \text{si } C_e < \frac{1}{4}p \\ \frac{C_e}{p} & \text{si } C_e \geq \frac{1}{4}p \end{cases}$$

$$b^* = \begin{cases} \frac{1}{4} & \text{si } C_e < \frac{1}{4}p \\ \frac{C_e}{p} & \text{si } C_e \geq \frac{1}{4}p \end{cases}$$

Se trata al fin y al cabo del mismo equilibrio que hemos obtenido para un coste de entrada pequeño, especificando esta vez las ubicaciones  $a^*$  y  $b^*$  de equilibrio para un coste de entrada mayor a  $\frac{1}{4}p$ .

Podemos apreciar que este resultado dista significativamente del equilibrio de Nash que presentaría el modelo en ausencia de la nueva amenaza, manteniendo el resto de las condiciones que hemos planteado.

## 6. Conclusiones

El modelo que hemos confeccionado dentro del subjuego de localización, permite incorporar al análisis del comportamiento empresarial la posibilidad de entrada de nuevas empresas competidoras al mercado. Como hemos comentado en la introducción de este modelo, el efecto entrada que hemos analizado está presente en los mercados reales, siendo por tanto indispensable para una mejor comprensión de los mismos. Además, el modelo planteado no presenta redundancia con respecto a trabajos anteriores.

Sin embargo, sí resulta interesante revisar y comparar el trabajo y los resultados obtenidos por Gabszewicz y Thisse (1992), sobre un juego de localización en ausencia de competencia en precios. Primeramente analiza un escenario de decisiones de localización simultáneas, en el que podemos destacar el caso para tres empresas, para el que Gabszewicz y Thisse (1992) concluyen que no existirá equilibrio. Su argumento es el siguiente: cuando las tres empresas están separadas, aquellas que se encuentran en los extremos presentan un incentivo a presionar a la empresa del centro hasta dejarla con una demanda infinitesimal. Esta a su vez, querrá sobrepasar a uno de sus rivales para percibir su porción de demanda, generando así una inestabilidad. Más adelante, Gabszewicz y Thisse (1992) analiza el mismo juego de localización, pero esta vez bajo decisiones de localización secuenciales. Esto es aún más interesante dado que podemos apreciar como para el caso de tres empresas, la primera de ellas se localizará en  $\frac{1}{4}$  (o  $\frac{3}{4}$ ) la segunda en  $\frac{3}{4}$  (o  $\frac{1}{4}$ ) y la tercera entre ellas, lo cual a pesar de partir de un escenario ligeramente distinto llega a unos resultados idénticos a los que hemos presentado para un coste de entrada pequeño.

Tras argumentar que el efecto entrada presenta una aplicabilidad bien sustentada y que la gestión de una posible incorporación al mercado por parte de un nuevo competidor condicionará las decisiones de localización de las empresas, resulta muy interesante analizar el impacto social de este efecto. El análisis de las decisiones de localización que las empresas tomarán ante la amenaza de una entrada, nos ha permitido observar que las localizaciones resultantes de dichas decisiones se encontrarán más próximas a aquellas que serían socialmente óptimas de lo que se encontraban en ausencia de dicha expectativa de entrada, al menos, para cualquier nivel de coste de entrada que no sea muy elevado. De hecho, las empresas escogerán las ubicaciones socialmente óptimas, esto es  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$ , con una mínima desviación hacia el extremo del mercado, para cualquier nivel de coste de entrada inferior a  $\frac{1}{4}$ .

Esto puede ser interesante a la hora de estudiar los efectos de las barreras de entrada sobre el bienestar social. Un regulador preocupado por alcanzar el nivel de bienestar social más elevado posible, podría ver la posibilidad de gestionar el nivel de barreras de entrada que presenta un mercado ante nuevas incorporaciones, como una vía adicional y posiblemente más eficiente para lograr dicho objetivo. Por todo ello, consideramos que la previsión por parte de las empresas de la posible entrada de nuevos competidores, debe ser considerada como una fuerza que subyace a sus decisiones de localización en el ámbito de la competencia espacial. Como hemos analizado en el trabajo de Tirole (1988), el efecto demanda atrae a las empresas hacia el centro del mercado y el efecto estratégico, las empuja hacia los extremos de este, constituyendo esas fuerzas centrípeta y centrífuga que subyacen las decisiones de localización de las empresas. Esta tercera fuerza, constituida por el efecto entrada, no ejercerá una presión sobre estas decisiones en una única dirección, sino que, en función de las condiciones particulares presentes en el mercado, empujará a las empresas a establecer sus ubicaciones más cerca del equilibrio que hemos desarrollado.

En un entorno real, en ausencia de algunas simplificaciones realizadas para la confección de nuestro modelo, las ubicaciones que las empresas finalmente decidan escoger pueden alejarse del equilibrio presentado bajo la influencia de múltiples factores. Sin embargo, siempre que exista la posibilidad de que nuevas empresas se establezcan en el mercado, el efecto entrada tendrá lugar y hará que las ubicaciones óptimas de cara a la gestión de esta posible incorporación, ejerzan su propia gravedad de un modo similar a la que ejerce el centro del mercado por la mayor proximidad de la demanda o el extremo de este por una menor competencia en precios.

Es importante subrayar que no es solamente el mayor o menor número de competidores en un determinado mercado lo que incide en el grado de diferenciación y por ende, en el nivel de bienestar social, sino también la facilidad o dificultad para una nueva empresa que desee incorporarse a este mercado.

Del mismo modo que ocurre con el modelo original de Hotelling (1929), este modelo no se limita al emplazamiento físico de los negocios o al grado de presencia en un producto de una determinada característica, cuando no existe unanimidad en las preferencias con respecto a la misma. Podemos aplicarlo a dos partidos políticos que tratan de maximizar su número de votantes. Este ejemplo, a pesar de parecer alejado del ámbito económico, presenta todas las características necesarias para su aplicación. De hecho, al no existir una competencia en precios propiamente dicha, nuestro enfoque particular sobre el subjuego de localización hace a este escenario incluso más idóneo para aplicar las herramientas que hemos desarrollado. Si los dos partidos políticos se sitúan excesivamente próximos en sus posturas, narrativas y propuestas a consecuencia de esta fuerza centrípeta que les empuja a estar lo más cerca posible de sus votantes, dejarán grandes patios traseros con votantes que se encuentran algo alejados en sus posturas e ideas. Esto genera todos los ingredientes necesarios para la entrada y el crecimiento de partidos que presenten posturas y narrativas algo más extremas para ocupar estos patios traseros.

A diferencia del modelo simplificado en el que nos encontramos, una situación real se aproxima más a un juego repetido. Además, un partido excesivamente pequeño tiene sus propias barreras de entrada asemejables a las que podríamos enumerar para una empresa que pretende acceder a un mercado. La escasa presencia mediática y baja probabilidad de formar

gobierno o alcanzar algún acuerdo con otras fuerzas políticas hace que muchos votantes, aun siendo próximos a este partido en el terreno de las ideas, decidan dar su voto a una fuerza más consolidada. Esto, al igual que en el ámbito empresarial, otorga una importancia incluso mayor a la correcta gestión de las potenciales entradas a la hora de escoger la localización en un entorno político. De lo contrario, la entrada y consolidación de un nuevo partido político puede ser definitiva o cuanto menos duradera, pudiendo generar para los partidos ya establecidos un perjuicio a largo plazo muy superior al que hubiese supuesto una mejor gestión de las posibles entradas. Si los votantes se sitúan repartidos uniformemente de izquierda a derecha en cuanto a sus posturas políticas y el éxito de cada partido se mide por el número de votos, podemos introducir un mínimo de votos para tener representación política fijado por ley a modo de coste de entrada. Bajo estas condiciones, el bipartito podrá bloquear la entrada del nuevo partido si el mínimo legal exigido es del 25% de los votos o más. Asimismo, la proximidad con el centro del escenario político de los partidos que conforman este bipartito, igualmente dependerá de este mínimo. Si este mínimo legal para poseer representación parlamentaria es inferior o igual al 25%, el nuevo partido logrará obtener dicha representación, aunque no ganará las elecciones.

Como hemos planteado y defendido anteriormente, el modelo original presentado por Hotelling en 1929, la problemática relacionada con la ausencia de equilibrio que emana de este, así como las variantes realizadas posteriormente para tratar de solventar estos problemas, presentan una gran importancia si se desea mejorar la comprensión y predictibilidad del comportamiento de los mercados y el efecto de este comportamiento sobre aspectos tan esenciales como el bienestar social. Por todo ello, y con la esperanza de que el presente trabajo pueda suponer un pequeño acercamiento a una mejor comprensión de las cuestiones que hemos analizado, concluiremos sugiriendo un futuro análisis de algunas variantes al modelo de entrada que hemos planteado. Estas variantes podrían estudiar distintos niveles de aversión al riesgo por parte de las empresas, un coste de entrada desconocido para ellas a la hora de establecer sus ubicaciones o la incorporación de competencia en precios. Aunque la complejidad y extensión que supondría abordar estas cuestiones las deja fuera del alcance de este trabajo, su estudio podría revelar nuevos elementos a tener en consideración para comprender el comportamiento de las empresas. De igual manera, surge la posibilidad de que la presencia de esta amenaza de entrada constituya un elemento favorable para las empresas ya establecidas al obligar a ambas a modificar sus decisiones en el subjuego de localización y mejorando así su situación de cara al subjuego de precios en caso de que la entrada finalmente no se haya producido. Un fenómeno contraintuitivo que sin duda merece ser estudiado con mayor detalle.

## 7. Referencias bibliográficas

Bertrand, J. (1883), Théorie Mathématique de la Richesse Sociale, Journal des Savants, pp. 499-508.

D'Aspremont, C.; Gabszewicz, J. J, y Thisse, J. F. (1979): On Hotelling's Stability in Competition, Econometrica, 17, pp. 1145-1151.

Espinosa, M. (1990): Competencia especial: una introducción a los juegos en localización y precios, Cuadernos Economicos del I. C. E., 45, pp. 48-68.

Gabszewicz, J. J, y Thisse, J. F. (1992): LOCATION. Handbook of Game Theory, Vol.1, Elsevier Science Publishers B.V, Chapter 9.

Hotelling, H. (1929): Stability in Competition, The Economic Journal, 39, pp 41-57.

Tirole, J. (1990): La Teoría de la Organización Industrial. Ariel Economía.