ORGANIZACION INDUSTRIAL

Ramon Faulí Oller.

.

1. Itinerario.

Antes de entrar en materia, voy a intentar resumir el itinerario que vamos a seguir en las próximas semanas aun a sabiendas que sólo se podrá entender al finalizar el curso. Pero entonces puede ser una lectura gratificante al comprobar lo que se ha aprendido y, en estos momentos, puede ayudarnos a tener un poco de perspectiva. Entendedlo un poco como aquello que hacen las empresas antes de empezar un proyecto de una lluvia de ideas donde uno da rienda suelta a la imaginación.

Empezaremos por definir en primer lugar el problema central del curso: la determinación del poder de mercado de las empresas. El poder de mercado se puede entender como la capacidad de vender por encima del coste. Justificaremos el interés por este concepto por sus consecuencias sobre la eficiencia productiva y la asignación de recursos. Presentaremos dos opiniones extremas sobre el tema:

1. para los liberales las empresas no tienen poder de mercado, ya que los mercados son fundamentalmente competitivos, donde las empresas igualan precio al coste marginal.

2. para la escuela austríaca el poder de mercado existe pero es bueno, ya que es lo que permite que las empresas puedan invertir en mejorar sus productos y reducir los costes de producción.

Nosotros intentaremos buscar nuestras propias respuestas a partir de una metodología propia: el paradigma estructura-conducta-resultados. Estas palabras quedarán más claras cuando el itinerario del curso nos vaya proporcionando ejemplos de cada una de ellas.

Sentadas las bases, haremos un pequeño receso para aclarar lo que se esconde detrás del concepto de un mercado. Estableceremos criterios para agrupar los productos en distintos mercados, cual el biólogo que establece criterios para incluir un insecto dentro de una especie determinada. Luego cotejaremos lo dicho con el proceder de los Institutos Estadística que periódicamente sacan informes sobre el estado de los distintos sectores de la Economía. Una vez sepamos qué es un mercado nos convendrá saber qué variable utilizaremos para comparar los diferentes mercados, teniendo en cuenta que los productos que se intercambian son tan dispares. El elemento unificador será el tamaño de las empresas que operan entre ellos. Esos tamaños se resumirán en un índice de concentración que permitirá la comparación interindustrial. Un mercado con muchos productores tendrá una concentración baja mientras que un mercado con pocos productores tendrá una concentración elevada. La concentración es el elemento básico de la estructura de un mercado.

Acabado el receso, pasaremos a estudiar qué pasa en los mercados que tienen una estructura intermedia entre el monopolio y la competencia perfecta. Como transición, construiremos un modelo llamado de la empresa dominante que combina los dos modelos. Tendremos un grupo de empresas competitivas y además la empresa dominante que se comportará básicamente como un monopolio. Pasado este estadio, no tendremos más remedio que utilizar la teoría de juegos para ser capaces de tener en cuenta la interdependencia en las decisiones empresariales cuando el número de empresas es reducido pero superior a uno. En este primer caso, las empresas sólo tomarán las decisiones de producción. Las decisiones de producción son una variable de conducta. Comprobaremos que la competencia (aumentaría con el número de competidores) reduce el poder de mercado de las empresas. Ésta es una de las consecuencias buenas de la competencia. Obviamente es una consecuencia mala para las empresas. Es tan malo para las empresas que los mecanismos que utilizan para evitar esta plaga de la competencia son tan numerosos que serán capaces ocuparnos lo que queda del curso. Conviene advertir que algunos de estos mecanismos pueden ser buenos para la sociedad aunque reduzcan la competencia. Eso nos recuerda la posición de la escuela austríaca. En cambio, otros mecanismos sólo añaden mal al mal. Son malos en sí mismos y en sus consecuencias anticompetitivas.

Lo más obvio que pueden hacer las empresas para recuperar los beneficios de monopolio consiste en ponerse de acuerdo para tomar las decisiones de producción centralizadamente. Es lo que se denomina acuerdos de cartel. Estos acuerdos son normalmente ilegales si se puede probar que se realizan por lo que las empresas tienen que utilizar mecanismos indirectos para llevarlos a cabo. Curiosamente veremos que algunos de estos mecanismos se presentan bajo la apariencia de favorecer a los consumidores. Por ejemplo, la Cláusula del consumidor más favorecido. Esta cláusula garantiza a los consumidores que se aprovecharán de cualquier rebaja que haga la empresa en el futuro. Veremos que tiene como resultado unos precios más altos de los que tendríamos sin ella, ya que reduce las ventajas de ganar clientes bajando el precio, ya que tendrás que compensar a los clientes pasados.

Otro problema que tienen los acuerdos de cartel es que son inestables. Un caso claro es la OPEP que ha sido incapaz de sostener un precio elevado del petróleo. La razón de ello es similar a la que explica que los trabajos en equipo no funcionen muy bien porque la gente tiene tendencia a escaquearse. Una manera de hacer cumplir los acuerdos es mediante la desaparición de empresas mediante fusiones. Aqunque esto no lleve a la monopolización de la industria veremos que la reducción del número de participantes en un acuerdo facilita su cumplimiento. Es más fácil ponerse de acuerdo dos personas que cien. El Estado se reserva el derecho de aprobar las fusiones o no. Se encarga de ello el Tribunal de la Competencia de cada país. En Europa conviven el Tribunal de la Competencia nacional con el comunitario. La jurisdicción de cada uno se determina a partir del ámbito de actuación de las empresas que pretendan fusionarse. Se llama tribunal de la competencia porque vela por el mantenimiento de un clima competitivo.

Las empresas no sólo se preocupan de la competencia en un momento determinado sino que también les preocupa la competencia futura. Si una industria es muy boyante atraerá a nuevas empresas que quieran aprovecharse de la situación. Para evitar este fenómeno las empresas pueden beneficiarse de la existencia de barreras a la entrada. Conviene distinguir entre las barreras exógenas que vienen dadas por la tecnología y las que son creadas endógenamente por las empresas.

En el primer caso, sólo una empresa puede mantenerse en el mercado por razones técnicas. Es el caso que se conoce como monopolio natural. El ejemplo más claro nos lo proporciona por ejemplo el transporte ferroviario. Si nos centramos en el comercio entre dos ciudades, cuando existe una empresa que ha construido las vías sabe que no entrará otra empresa, ya que sería demasiado costoso construir unas nuevas vías. La cuestión del monopolio natural ha sido muy debatida y se ha comprobado que se da en sentido estricto en muy pocas ocasiones. Por ejemplo en el caso del tren las vías son un monopolio natural, pero nada impide que haya diversas empresas ofreciendo transporte compartiendo la misma vía. Por ejemplo en el sector eléctrico español la distribución de alta tensión está en manos de una empresa pública mientras que hay muchas empresas produciendo electricidad.

Otro tipo de barreras son las que las empresas erigen ellas mismas. Por ejemplo las empresas pueden poner un precio suficientemente bajo que no haga rentable la entrada de una nueva empresa. También pueden copar un mercado produciendo de todas las variedades posibles. Esto es lo que explica que Kellogs produzca tantas variedades de cereales. En estos dos casos vemos que las empresas pueden evitar la entrada, pero de todos modos queda claro que la competencia aunque sólo sea potencial influye sobre su comportamiento. En un caso, le obliga a bajar el precio y en el segundo le fuerza a producir más variedades. Por lo tanto, para valorar la competencia en un mercado no basta con la competencia real sino que también hay que tener en cuenta la competencia potencial.

Otra posibilidad que tienen las empresas para ganar poder de mercado es la invención de un producto único distinto de todos los demás. Es lo que se conoce como diferenciación del producto. Consiste en la creación de algo que sea percibido por el mercado como algo único. Sus ventajas residen en aislar la empresa de la rivalidad competitiva debido a la lealtad de los clientes hacia la marca y a la menor sensibilidad al precio resultante. La diferenciación del producto es un concepto que incluye dos dimensiones distintas. La diferenciación horizontal del producto surge de un gusto por la variedad, mientras que la diferenciación vertical del producto surge de un deseo por la calidad. Camisas de color o diseño diferente están diferenciadas horizontalmente, mientras que ordenadores personales con microprocesadores de distinta generación están diferenciados verticalmente. Las dos principales fuentes que utilizan las empresas para diferenciar sus productos son la publicidad y la investigación, lo que se ha dado en llamar gastos en I+D. Nos ocuparemos de estas dos variables de la empresa en los dos últimos epígrafes del Tema 6.

Durante el curso iremos viendo como lo que vamos aprendiendo nos puede servir para evaluar las ventajas e inconvenientes de las distintas formas de intervención del Estado en los mercados. Las medidas de intervención directa del Estado, como subvenciones o producción pública, se conocen con el nombre de política industrial. Las medidas destinadas exclusivamente a mantener el clima competitivo en los mercados se engloban dentro de la Política de la Competencia.

2. Cuestiones preliminares.

2.1. Equilibrio parcial.

En abstracto se podría considerar que una economía está compuesta de diferentes mercados. Lo que pasa en un mercado afecta a todos los demás de tal manera que tenemos una gran cantidad de interrelaciones. Estas interrelaciones forman la base del interés del modelo de equilibrio general competitivo, que habéis visto en cursos anteriores. La ventaja de este modelo es que nos da una visión global de la economía. Su principal inconveniente es que para lograrlo tiene que asumir que los individuos (tanto productores como consumidores) son competitivos, toman el precio como un dato.

En este curso vamos a interesarnos sobre todo con lo que ocurre si suprimimos la hipótesis de comportamiento competitivo. Pero el coste de esta decisón es que tendremos que reducirnos al estudio del mercado de "un bien (o grupo de bienes relacionados), ignorando las posibles interacciones que tenga con el resto de la economía" (Tirole, p. 7)

Es decir, pasaremos del equilibrio general al equilibrio parcial.

2.2. Definición del mercado.

Durante todo el curso hablaremos de los problemas de este mercado abstracto que hemos separado del resto de la economía. Por eso, es bueno pararnos un momento y entender qué criterio se podría utilizar en la práctica para determinar qué productos pertenecen a ese mercado y cuáles no. A este proceso se le conoce con el nombre de definición del mercado.

En teoría, es fácil, sólo hace falta seguir la regla de las elasticidades: dos productos con elasticidad precio cruzada muy elevadas tienen que pertenecer al mismo mercado. Recordemos que la elasticidad cruzada del bien i respecto del precio j mide el incremento proporcional de las ventas del bien i dado un incremento proporcional del precio del bien j.

En los casos extremos todo está muy claro: las aguas Lanjarón y Fontvella tienen que pertenecer al mismo mercado, mientras que la revista Tiempo y los neumáticos Pirelli pertenecerán a mercados distintos. El problema aparece en los casos intermedios donde uno echa de menos una definición clara de lo que es un nivel elevado de elasticidad precio cruzada.

Un intento existente de definición de diferentes mercados lo encontramos en las Estadísticas Nacionales en que se agrupan actividades económicas. Existen diversos niveles de agregación hablándose de clasificación en tres, cuatro o cinco dígitos. Aunque las clasificaciones de los sectores de actividad se toman frecuentemente como definiciones aproximadas de mercados, debe tenerse en cuenta que el criterio utilizado en la agrupación de empresas en sectores refleja principalmente aspectos relacionados con la oferta (similitud entre la tecnología de las empresas) mientras que la definición de mercado que se seguiría de la regla de elasticidades pondría más énfasis en los aspectos de demanda.

Un problema adicional con las clasificaciones sectoriales se refiere a las empresas multiproducto. Normalmente estas empresas son clasificadas según el sector de su actividad principal, lo cual sobrevalora este sector, ya que se incluyen actividades que no tienen nada que ver con dicho sector. Por ejemplo, si una empresa vende principalmente bebidas, pero también películas (era el caso de Coca-cola hace unos años) los ingresos obtenidos en la actividad cinematográfica se contabilizan en el sector de bebidas. Una solución a este problema sería llevar la contabilidad no a nivel de empresa sino a nivel de planta productiva. De esta manera se evitaría la mezcla de actividades.

Una vez ya tenemos este mercado, que va a ser el objeto de nuestro estudio, bien definido vamos a proceder a definir y calcular variables que lo caracterizan. Se agrupan en tres categorías Estructura-Conducta-Resultados.

La estructura recogería características como el número y la dimensión relativa de las empresas, el grado de diferenciación del producto y las condiciones de entrada. En el concepto de conducta, podemos incluir la competencia en precios, la publicidad, el I+D etc. Como medida de los resultados podemos considerar los beneficios, la eficiencia estática, la introducción de productos etc.

Aparte de estas categorías existirían una serie de elementos exógenos que influirían sobre un mercado determinado, por ejemplo, las condiciones de la demanda, la tecnología, la intervención gubernamental etc.

Pero aparte de las definiciones, lo más interesante consiste en establecer relaciones causales entre las diversas categorías.

En los años sesenta cuando este paradigma fue formulado, se pensaba que esas relaciones tenían una dirección definida: la estructura influye sobre la conducta y la conducta determina los resultados. En consecuencia, la estructura adquiría una importancia capital. Si queríamos cambiar la situación de una industria teníamos que incidir sobre su estructura. Esta teoría está a la base de la preocupación pública por todo proceso de fusiones: las fusiones son muy importantes porque incidirían sobre el determinante fundamental de los mercados que es la estructura.

Pero a medida que fue refinándose el análisis se comprobó que las relaciones causales entre categorías no tenían una naturaleza tan sencilla: la estructura podía influir sobre los resultados, pero los resultados también podían a su vez influir sobre la estructura. Veámoslo en el siguiente ejemplo. Es fácil entender que una estructura concentrada dará lugar a unos resultados superiores para las empresas. En los casos extremos utilizados hasta ahora con monopolio los beneficios son más altos que con competencia perfecta. Pero, por otro lado, una reducción en los beneficios de las empresas, debido por ejemplo a una reducción de la demanda, puede provocar el cierre de algunas empresas, lo cual afecta la estructrura del mercado.

Vamos a estudiar en primer lugar la variable básica de estructura que es la concentración. Se mide a partir de:

2.3. Los índices de concentración.

Supongamos que tenemos n empresas. Las ordenamos en orden decreciente a su nivel de producción y las denominamos según su posición en esta ordenación. La empresa 1 sera la mayor y la empresa n la menor. Conocemos la producción de cada empresa (x_i) y, en consecuencia, la cantidad total intercambiada en el mercado($X = \sum_{i=1}^{n} x_i$).

A partir de esta información se pueden construir las cuotas de mercado de las empresas. La cuota de mercado de la empresa i (s_i) se define como el cociente entre la producción de la empresa y la producción total de la industria. A partir de aquí vamos a definir dos índices de concentración.

- El índice de concentración C_k:

$$C_k = \sum_{i=1}^{k} s_i.$$

Por ejemplo el índice C_4 representa la suma de las cuotas de mercado de las cuatro mayores empresas.

- El índice de Herfindahl H:

$$H = \sum_{i=1}^{n} s_i^2$$

Suma del cuadrado de las cuotas de mercado de todas las empresas. Al elevarlas al cuadrado se ponderan más las cuotas de las empresas grandes. Fijémonos que el índice se puede reinterpretar como la suma ponderada de las cuotas de mercado, donde la ponderación es la misma cuota.

$$H = \sum_{i=1}^{n} s_i s_i$$

Por esta razón, dado un número de empresas n, el índice toma un valor mayor cuanto más asimétricas sean las empresas. El valor mínimo lo toma cuando todas las empresas tienen la misma cuota y el valor máximo toma cuando toda la producción se concentra en una empresa. En el primer caso vale $\frac{1}{n}$ y en el segundo vale 1.

Al inverso del índice $\frac{1}{H}$, se le denomina número equivalente. Cuanto mayor el número equivalente menor la concentración. El nombre viene de que en el caso de que todas las empresas tengan el mismo tamaño el número equivalente coincide con el número de empresas en el mercado. Si las empresas no tienen el mismo tamaño, el número equivalente nos relaciona la concentración en ese mercado con la que habría en un mercado en que todas las empresas tuvieran el mismo tamaño y hubiera tantas empresas como el valor del número equivalente.

Si comparamos los dos índices propuestos, vemos que el índice de Herfindahl es más completo, pero obviamente su cálculo requiere más información. Por su sencillez muchas veces se utiliza el C_k. En cualquier caso, en la práctica hay una correlación muy alta entre valores de C_k y H lo que indica que la pérdida de información del primero con respecto al segundo es poco significativa.

2.4. Bienestar Social (variable de resultados)

Aparte del objetivo descriptivo, la organización industrial pretende derivar implicaciones de política industrial. Para ello, hace falta definir un criterio para evaluar distintas situaciones posibles de un mercado. Vamos a evaluarlas a partir de calcular el Bienestar Social generado en cada una de ellas. El Bienestar Social suma el bienestar de los participantes en un mercado, es decir,

1. empresas
2. consumidores.

Para las empresas se utiliza simplemente sus beneficios y el bienestar de los consumidores se calcula a partir del llamado excedente del consumidor. Vamos a repasar el concepto y la manera de calcularlo.

La idea fundamental detrás de este concepto reside en que un consumidor compra un bien sólo si obtiene una utilidad superior de esta manera que utilizando el gasto en la compra de otros bienes. Lo que hace el excedente del consumidor es medir monetariamente esa utilidad que obtiene el consumidor. Veámoslo formalmente.

Supongamos que la demanda de un mercado viene dada por $P(X)$. Nos indica el precio que hace que la cantidad demandad sea X. Suponemos que tiene pendiente negativa ($P'(X)$). Vamos valorar el bienestar de los consumidores por su disponibilidad a pagar por la cantidad finalmente consumida. Para ello vamos a sumar la disponibilidad a pagar por cada unidad adicional consumida. Si el precio es P(1) consume una unidad. Si no comprara esta unidad se ahorraría P(1) pesetas, por lo tanto, la primera unidad la valora (como mínimo) en P(1). Si el precio es P(2) consumiría dos unidades. Si decide comprar 2 en lugar de 1 es porque prefiere consumir una unidad adicional que ahorrarse P(2). Podríamos hacer lo mismo para todas las unidades hasta la cantidad finalmente consumida. En consecuencia si se demandan T unidades, la valoración de ellas por parte de los consumidores se iguala a: $\sum_{i=1}^{T} P(i)$. Para obtener el excedente del consumidor hay que sustraer a la cantidad anterior lo que realmente pagan los consumidores (en el caso de precio lineal): $P(T)T$.

Si hiciéramos tender la unidad de medida hasta cero, la valoración de los consumidores se podría escribir como

$$\int_0^T P(X)dX$$

En ese caso la valoración de los individuos de las compras coincide con el área por debajo de la demanda. Para obtener lo que obtienen del mercado hay que restar el área que efectivamente pagan. Esta es la medida que utilizaremos en clase.

Vamos a calcular el bienestar social en un mercado con demanda lineal

$$P = a - bX.$$

El coste de producción es $C(x) = cx$. Las empresas venden X, el precio es P.

Calulemos el excedente del consumidor.

¿ Cuánto estarían dispuestos a pagar por consumir X unidades ? El área por debajo de la demanda.

$$\int_0^X (a - bx)dx = aX - \frac{bX^2}{2}.$$

Para obtener el Excedente del Consumidor tenemos que restar de la cantidad anterior, la parte que efectivamente pagan: PX.

Calculamos los beneficios: $(P - c)X$.

El bienestar social vale:

$$W(X) = aX - \frac{bX^2}{2} - cX \tag{2.1}$$

Fijémonos que sólo importa la cantidad intercambiada no el precio al que se realiza la transacción. La idea es que el bienestar social refleja las ganancias del comercio, reflejadas en la cantidad vendida. El precio determina el reparto de estas ganancias entre productores y consumidores. Estas consideraciones distributivas no tienen cabida en el concepto de Bienestar Social.

¿Cuál sería la cantidad que maximizaría el bienestar social?

$$W'(X) = a - bX - c = 0$$

La cantidad competitiva, ya que el precio se iguala al coste marginal.

Vemos que en la producción que maximiza el bienestar social se cumple que no hay poder de mercado, es decir, que el precio se iguala al coste marginal. Podemos ver que el bienestar decrece con el poder de mercado. El poder de mercado (PM) se puede definir como la diferencia entre precio y coste marginal[1]:

$$PM = a - bX - c$$

Si despejamos X y lo sustituímos en (2.1) obtenemos que el bienestar decrece con el poder de mercado y se maximiza cuando $PM = 0$:

$$W(PM) = \frac{(a - c)^2 - PM^2}{2b}$$

Por eso nos preocupará el poder de mercado.

[1]También se puede definir dividiendo esa diferencia por el precio.

3. Teoría básica del monopolio.

3.1. El problema del monopolio.

Vamos a calcular la producción óptima de un monopolio en un mercado con demanda lineal

$$P = a - bX.$$

cuando su coste de producción es $C(x) = cx$. Su función de beneficios es:

$$\pi = (P - c)X = (a - bX - c)X$$

La producción óptima se obtiene de igualar la condición de primer orden dado que la función de beneficios es cóncava con respecto a X.

$$\frac{\partial \pi}{\partial X} = a - 2bX - c = 0$$

Observemos que en la producción óptima el ingreso marginal se iguala al coste marginal.

$$X^M = \frac{a-c}{2b} \tag{3.1}$$

El precio de mercado, el beneficio y el bienestar vienen dados respectivamente por las siguientes expresiones:

$$P^M = \frac{a+c}{2} \tag{3.2}$$

$$\pi^M = (\frac{1}{b})\left(\frac{a-c}{2}\right)^2$$

$$W^M = (\frac{3}{2b})\left(\frac{a-c}{2}\right)^2 = (\frac{3}{2})\pi^M$$

3.2. Discriminación de precios.

Hemos visto la política óptima de un monopolista en un mercado. Supongamos que el monopolista es capaz de distinguir dos grupos entre los consumidores. La distinción entre los grupos puede ser de índole personal, por ejemplo, la edad o geográfica, cada grupo pertenecería a países distintos. Lo importante es que en este caso es como si el monopolista sirviera a dos mercados distintos, lo cual le va a permitir poner dos precios diferentes.

Para que ello sea posible se tienen que cumplir que los grupos no sean sólo diferentes sino separables. Esto significa lo siguiente:

- Los individuos que pertenecen al grupo de precio alto no puedan acceder al bien con precio bajo. Esto se consigue a través de que la distinción entre grupos sea verificable como por ejemplo la edad. En el caso de distinción geográfica se conseguiría simplemente si los costes de transporte más que compensaran la diferencia de precios.

- Los individuos con precio bajo no puedan revender el producto al grupo con precio alto. En casos como por ejemplo los billetes de avión se consigue a través de hacer nominal el producto.

Vamos a ver que si los mercados están perfectamente separados al monopolista le interesa poner precios distintos en cada mercado. A esta política de precios que consiste en poner precios distintos a un mismo bien se le conoce con el nombre de discriminación de precios.

Supongamos que la demanda que sirve un monopolista viene dada (como antes) por:

$$P = a - bX.$$

Ahora, sin embargo el monopolista puede distinguir entre dos grupos de consumidores diferentes: los adultos y los jóvenes. La demanda de los adultos es:

$$P_1 = 2(a_1 - bX_1)$$

la de los jóvenes es

$$P_2 = 2(a_2 - bX_2)$$

, donde $a = a_1 + a_2$ y $a_1 > a_2$.

Se puede comprobar que la suma de la demanda de los dos grupos nos da la demanda inicial[2]. Utilizamos la ecuación (3.2) para obtener el precio óptimo en cada mercado.

$$P_1^M = \frac{2a_1 + c}{2} > P^M > \frac{2a_2 + c}{2} = P_1^M$$

[2] $X = X_1 + X_2 = \dfrac{a_1 - \frac{P}{2}}{b} + \dfrac{a_2 - \frac{P}{2}}{b} = \dfrac{a - P}{b}$

Vemos que tenemos discrminación de precios. El monopolista pone un precio superior en el mercado mayor. También vemos que la posibilidad de discriminar beneficia a los jóvenes ya que su precio es más bajo que sin discriminación.

3.3. Monopolios sucesivos.

La producción de un bien está monopolizada, pero suponemos que no la vende directamente a los consumidores sino que lo hace a través de un distribuidor que es a su vez monopolista. La demanda y los costes de producción son lineales (como en el apartado 4.1.). Suponemos que los costes de distribución son cero.

El productor vende cada unidad al distribuidor a un precio de p_y. En otras palabras, el coste unitario para el distribuidor es p_y. Utilizando (3.1), sabemos que querrá vender

$$X = \frac{a - p_y}{2b}. \tag{3.3}$$

Por lo tanto demandará esas unidades al productor. Los beneficios del productor vendrán dados, despejando p_y de (3.3), por:

$$\pi = (a - 2bX - c)X$$

El precio y la cantidad óptima son:

$$X_y^M = \frac{a-c}{4b}; p_y^M = \frac{a+c}{2}$$

El precio de venta a los consumidores, teniendo que el coste unitario para el distribuidor es $\dfrac{a+c}{2}$ será:

$$P^M = \frac{a + \left(\frac{a+c}{2}\right)}{2} = \frac{3a+c}{4}$$

Se puede comprobar que este precio es superior al obtenido en el aprtardo 4.1. cuando el monopolio realizaba a la vez las labores de producción y distribución. Por lo tanto, los consumidores salen perdiendo con la separación vertical de actividades de producción y distribución. Es fácil ver que los beneficios de la industria también se reducen con dicha separación.

Este modelo nos da una razón de por qué una empresa puede desear integrar los suministros en una misma organización empresarial. En estos casos se habla de integración vertical. Aumentan los beneficios y socialmente también es más conveniente. Si las actividades están desintegradas tenemos dos procesos de maximización sucesivos. Para obtener beneficios en cada proceso se pone un precio superior al coste, es decir, el margen es positivo. Esto resulta en una diferencia superior entre precio y coste mayor que si sólo hay un proceso de maximización.

4. MODELOS DE OLIGOPOLIO.(estático)

Los modelos extremos de monopolio y competencia perfecta, comparten que no hay interdependencia entre las decisiones empresariales. En el caso de monopolio es obvio ya que sólo hay una empresa. En el caso de competencia perfecta las empresas son tan pequeñas que su influencia sobre las demás es negligible. Antes de pasar a estudiar modelos donde las empresas tienen en cuenta el comportamiento de las demás vamos a considerar dos modelos en que combinamos elementos de monopolio con elementos de competencia perfecta.

4.1. Empresa dominante.

En la realidad, nos encontramos mercados donde una empresa acapara una parte muy importante de toda la demanda, mientras que un conjunto de empresas pequeñas se reparten el resto (en los 60's y 70's IBM en el mercado de grandes ordenadores, Kodak en el mercado de película fotográfica).

El modelo de la empresa dominante intenta reflejar esta situación.

-Tenemos un conjunto de empresas competitivas cuyas decisiones de producción se resumen en su función de oferta agregada que se obtiene a partir de sumar sus ofertas individuales. La denotamos por $X^s = S(p)$.

-Tenemos una empresa que llamaremos dominante que es consciente que sus decisiones productivas afectan al precio. Su decisión óptima tendrá en cuenta su demanda efectiva que no coincide con la demanda real, ya que parte de esta demanda será servida por el grupo de empresas competitivas. A cada precio podrá vender la cantidad $D(p) - S(p)$.

Veámoslo en un ejemplo concreto: Tenemos n empresas competitivas idénticas cuya función de costes viene dada por:

$$c(x) = cx + x^2 \tag{4.1}$$

Óptimamente igualan precio al coste marginal:

$$P = c + 2x$$

Nos define la función de oferta individual:

$$x^s = \frac{P - c}{2}$$

En tal caso la función de oferta agregada es:

$$X^s = n\left(\frac{P - c}{2}\right)$$

La función de demanda de mercado viene dada por:

$$P = a - bX$$

$$X = \frac{a - P}{b}$$

La función de demanda efectiva para el monopolista es:

$$X = \frac{a - P}{b} - n\left(\frac{P - c}{2}\right) = \frac{2a + nbc - P(2 + nb)}{2b}$$

Despejando P obtenemos:

$$P = \frac{2a + nbc}{2 + nb} - \frac{2bX}{2 + nb}$$

A partir de aquí podemos obtener las decisiones del monopolio siguiendo los cálculos que realizamos en el apartado 4.1. Suponemos que el coste marginal del monopolio es c. En particular, podemos analizar el poder de mercado:

$$P - c = \frac{\frac{2a + nbc}{2 + nb} - c}{2} = \frac{a - c}{2 + nb}$$

El poder de mercado del monopolio se reduce con la competencia en el mercado, medida por el número de empresas competitivas.

4.2. Monopolio distribuidor

Empezamos con un equilibrio competitivo. Para economizar en cálculos, suponemos que tenemos la misma situación que en el epígrafe anterior pero sin la empresa dominante. El precio de equilibrio será aquél que iguale demanda y oferta:

$$n\left(\frac{P-c}{2}\right)=\frac{a-P}{b}$$

$$P=\frac{2a+bcn}{2+bn} \tag{4.2}$$

Ahora, nos preguntamos qué ocurriría si los consumidores no pudieran comprar directamente a los productores y la distribución estuviera en manos de una única empresa.[3] Esta empresa fija un precio para los productores y uno para los consumidores, que como son competitivos toman el precio como dado. Para resolver este problema vamos a plantearlo como un problema de maximización de un monopolio. En un problema de monopolio, necesitamos la demanda de mercado (la conocemos) y la función de costes. La actividad de distribución en sí misma no supone ningún coste, pero hay que comprar el producto a los productores competitivos. Esto supone un coste para la empresa distribuidora. Esto supone el paso más importante. Si ofrece comprar a un precio p_y las empresas competitivas le venderán:

$$X=n\left(\frac{p_y-c}{2}\right)$$

Despejando p_y obtenemos el precio que tendrá que ofrecer si quiere comprar X unidades.

$$p_y=\frac{2X}{n}+c$$

Multiplicando ese precio por el número de unidades obtenemos la función de costes del monopolio.

$$C(X)=p_yX=\frac{2X^2}{n}+cX$$

[3]Es la misma situación que en la sección de monopolios sucesivos, pero ahora el sector productivo es competitivo.

Se puede comprobar que es superior a los costes realmente incurridos por las empresas, dados por (7.3), ya que tenemos que:

$$C(X) = nc(\frac{X}{n}) + \frac{X^2}{n}.$$

Esto, unido al poder de mercado que va ejercer el distribuidor, va a impulsar el precio al alza.

Beneficios del monopolio:

$$(a - bX)X - \frac{2X^2}{n} - cX$$

Derivamos:

$$a - 2bX - \frac{4X}{n} - c = 0$$

$$X = \frac{n(a-c)}{2bn+4}$$

$$P = \frac{4a + bna + bcn}{2bn+4}$$

$$p_y = \frac{a - c + bnc + 2c}{bn+2} = \frac{a + c + bnc}{bn+2}$$

El precio competitivo (4.2) es inferior a P y superior a p_y. Es decir que tanto los consumidores como los produtores pierden con la necesidad de recurrir a un distribuidor monopolista. La diferencia entre el precio de venta y de compra pone en evidencia el poder de mercado del que disfruta el distribuidor:

$$P - p_y = \frac{a-c}{2}$$

Para subrayarlo, el gobierno francés aprobó una ley que obliga al doble etiquetaje de los productos agrícolas no transformados donde conste el precio pagado al productor (p_y) y el precio que tiene que pagar el consumidor (P).

Se puede comprobar que la estática comparativa con respecto a incrementos de la demanda y de la oferta da la misma evolución que el modelo competitivo tradicional: cuando aumenta la demanda (sube a) aumentan los precios, mientras que cuando auemnta la oferta (sube n) bajan los precios.

$$\frac{\partial P}{\partial n} = \frac{b(-a+c)}{(2+bn)^2} < 0$$

$$\frac{\partial P}{\partial a} > 0$$

$$\frac{\partial p_y}{\partial n} = \frac{b(-a+c)}{(2+bn)^2} < 0$$

$$\frac{\partial p_y}{\partial a} > 0$$

4.3. El modelo de Cournot.

Hemos visto ya dos modelos de competencia empresarial: el monopolio y la competencia perfecta. En el primer caso, el monopolio era consciente que sus decisiones afectaban al precio de mercado. Por el contrario, en el caso de competencia perfecta se suponía que las empresas actuaban pensando que el precio de mercado era inamovible. Es decir, se suponía que las empresas eran precio aceptantes.

En este capítulo vamos a estudiar qué ocurre cuando en el primer caso aumentamos el número de empresas que compiten en un mercado. Veremos que cuando el número de empresas tiende a infinito tendremos que la situación converge a la situación de competencia perfecta. Esto nos dará una idea de cuando la hipótesis competitiva (precio-aceptante) es razonable. Lo será cuando la presencia de muchas empresas en un mercado impida a las empresas la manipulación del precio.

Lo que nos proponemos no es una empresa fácil porque vamos a romper el punto que facilitaba la resolución de los dos problemas anteriores. En aquellos dos casos, el comportamiento de las empresas se deducía de la resolución de un problema de maximización individual. En el caso del monopolio, porque sólo había una única empresa. En el caso de competencia perfecta, porque la hipótesis competitiva permitía a las empresas ignorar el comportamiento de las demás, ya que el único parámetro relevante era el precio que suponían inamovible.

Como la tarea es difícil vamos a empezar con el caso de dos empresas donde ya aparecen los elementos más relevantes del análisis en su forma más simple pero fundamental. Al terminar la clase veremos que entendido el caso con dos empresas es muy fácil analizar el caso con n empresas que nos va a permitir obtener los resultados de convergencia al equilibrio competitivo.

Tendremos las mismas condiciones de demanda y costes que en el caso de monopolio que analizamos en el Tema dedicado al monopolio. La demanda y la función de costes son lineales y son de la siguiente forma:

$$P(Q) = a - bQ$$

$$c(q) = cq$$

Se supone que $a > c$, para que operar en ese mercado sea rentable.

La única diferencia respecto al caso de monopolio reside en que ahora tendremos dos empresas, con esa función de costes, que tienen la posibilidad de operar en ese mercado y obtener beneficios. Para distinguirlas recibirán el nombre de empresa 1 y empresa 2 respectivamente.

Las empresas van a escoger las cantidades que quieren vender (en este caso, se dice que compiten a la Cournot). La cantidad vendida por la empresa 1(2) la denotaremos por $q_1(q_2)$. El precio de mercado será aquél que iguale la demanda a la cantidad ofrecida por las empresas $(Q = q_1 + q_2)$. Este precio viene dado por $P(Q)$. Veámoslo en el Figura 1.

Con esa información podemos escribir los beneficios de las empresas. El beneficio de la empresa 1 y de la empresa 2 son respectivamente:

$$\Pi_1 = (P(q_1 + q_2) - c)q_1$$

$$\Pi_2 = (P(q_1 + q_2) - c)q_2$$

Si consideramos el beneficio de la empresa 1, por ejemplo, vemos que la decisión de la empresa 2 le afecta a través de reducir el precio al que podrá vender una determinada cantidad. Veámoslo en la Figura 2. Partimos de la demanda de mercado. Dado que la empresa 2 ha decidido vender q_2, la cantidad que podrá vender la empresa 1 a cada precio se reduce en esa magnitud. Por lo tanto la demanda que le queda a la empresa 1 se obtiene desplazando horizontalmente la demanda de mercado en una distancia igual a q_2. Así hemos representado la demanda que le queda a la empresa 1 una vez hemos descontado lo que 2 ha decidido vender. A esta nueva demanda se le suele conocer con el nombre de *demanda residual de la empresa 1.*

Si vende q_1 el precio de mercado será $P(q_1 + q_2)$ inferior al que sería en el caso de monopolio $P(q_1)$. La competencia reduce las posibilidades de beneficio de las empresas. Este resultado explica también que la presencia de la empresa 2 pone restricciones a la capacidad de manipulación del precio que tiene la empresa 1. En el caso de monopolio el rango de precios posibles iba de 0 hasta a, mientras que con competencia se reduce de $P(q_2)$ hasta 0. Este efecto aumentado progresivamente con el número de empresas será el que explicará que al final las empresas no tengan margen de manipulación del precio y acepten el precio de mercado como un dato.

Una vez tenemos la demanda residual, para obtener la elección que maximiza el beneficio de la empresa 1, actuamos como en el caso del monopolio. Se dibuja el ingreso marginal y el coste marginal y la elección óptima es la del punto de cruce de las dos rectas. Es fácil darse cuenta que la elección óptima depende de q_2 y esto complica el análisis con respecto a la situación de monopolio: la maximización de la empresa 1 no es independiente de la decisión tomada por la empresa 2. La empresa 1 tiene que tomar su decisión de producción sin conocer qué produce el competidor pero sabiendo que su decisión le influye. Para poder explicar el comportamiento de la empresa 1 supondremos que conjetura que la producción de la empresa 2 será q_2^c.

Con esta conjetura podemos hallar la producción óptima de la empresa 1. Quiere maximizar:

$$\Pi_1 = (P(q_1 + q_2^c) - c)q_1$$

Sabemos que tiene que cumplir la condición de primer orden del programa de maximización. (Es fácil comprobar que las condiciones de segundo orden se cumplen, ya que la función objetivo es estrictamente cóncava).

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = P(q_1 + q_2^c) - c + P'(q_1 + q_2^c)q_1 = 0$$

En la producción óptima se cumple que la ganancia marginal de una venta adicional se iguala a la reducción de ingreso en las ventas inframarginales debido a que el precio se reduce. Utilizando la forma funcional particular que hemos dado a la demanda la condición anterior se puede escribir como:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = a - c - 2bq_1 - bq_2^c = 0 \tag{4.3}$$

Despejando q_1, obtenemos la producción óptima de la empresa 1 como función de su conjetura sobre la producción de la empresa competidora.

$$r_1(q_2^c) = q_1 = \frac{a - c - bq_2^c}{2b}$$

A esta función se la denomina la función de reacción de la empresa 1 y, por eso la denotamos como $r_1(q_2^c)$. La podemos dibujar en un gráfico.Como es una recta nos basta con dos puntos. Escogeremos para el cálculo los puntos extremos.

Si conjetura que la empresa 2 no produce producirá $r_1(0) = \frac{a-c}{2b}$ que es la producción de monopolio. Lógicamente si la empresa 2 está pero no produce la empresa1 toma la misma decisión que un monopolio. Para que a la empresa 1 no le interese producir tiene que pasar que $a - c - bq_2^c = 0$. Esto se cumple si $q_2^c = \frac{a-c}{b}$. Es la producción que tendríamos en competencia perfecta que implica un precio igual al coste marginal. En este caso, a la empresa 1 no le interesa producir ya que vendería bajo coste.

El mismo razonamiento se puede utilizar para la empresa 2 y obtendríamos que su producción maximizadora cumple lo siguiente, dado que conjetura que la empresa 1 va a producir q_1^c:

$$\frac{\partial \Pi_2}{\partial q_2} = a - c - 2bq_2 - bq_1^c = 0 \tag{4.4}$$

Despejando q_2 obtenemos la función de reacción de la empresa 2:

$$r_2(q_1^c) = q_2 = \frac{a - c - bq_1^c}{2b}$$

La dibujamos en el gráfico anterior.

Hay muchos pares de producciones que satisfacen el comportamiento maximizador de los agentes. Sólo hace falta encontrar las conjeturas adecuadas.

Para reducir esta multiplicidad aparte del comportamiento maximizador de las empresas vamos a suponer adicionalmente que las empresas tienen conjeturas correctas sobre la elección del competidor.

$$q_1 = q_1^c$$

$$q_2 = q_2^c$$

Unas producciones que cumplan estas condiciones se dicen que son un equilibrio de Cournot-Nash.

Es fácil ver que en las producciones que habíamos escogido anteriormente esto no se cumplía. Por lo tanto, tenemos que reiniciar el proceso de búsqueda. Las únicas que lo cumplen son las deteminadas por el punto de cruce de las dos funciones de reacción. Constituyen el único equilibrio de Cournot del juego que estamos analizando.

Para obtenerlo analíticamente hay que resolver el sistema formado por las dos funciones de reacción y las dos condiciones sobre conjeturas correctas.

$$q_1 = \frac{a - c - b(\frac{a - c - bq_1}{2b})}{2b}$$

$$q_1^* = \frac{a - c}{3b}$$

$$q_2^* = \frac{a - c - b(\frac{a-c}{3b})}{2b} = \frac{a - c}{3b}$$

$$P^* = \frac{a + 2c}{3}$$

Se puede ver que el precio es inferior que el que tendríamos con monopolio pero superior al que tendríamos en competencia perfecta. Es decir que la competencia reduce el poder de mercado que pueden ejercer las empresas pero, al mismo tiempo, también se comprueba que un poco de competencia (sólo compiten dos empresas) no es suficiente para que el poder de mercado desaparezca completamente, que es la situación que tendríamos con competencia perfecta.

Para ver cómo evoluciona la situación cuando seguimos incrementando el grado de competencia vamos a encontrar el equilibrio de mercado cuando tenemos n empresas. Las denominamos utilizando un número natural de 1 hasta n. En equilibrio tiene que ocurrir que todas las empresas estén maximizando y que las conjeturas sean correctas. Esto implica que la condición de primer orden del programa de maximización de cada empresa j tiene que cumplirse en las producciones observadas. Utilizando lo que hemos visto se escribe de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \Pi_j}{\partial x_j} &= P(Q) - c + P'(Q)q_j = 0 \\
\text{para } j &= 1, ..n \\
\text{donde } Q &= \sum_{i=1}^{n} q_i
\end{aligned}$$

Utilizando la forma funcional particular que hemos dado a la demanda la condición anterior se puede escribir como:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \Pi_j}{\partial x_j} &= a - c - b\sum_{i=1}^{n} x_i - bx_j = 0. \qquad (4.5) \\
\text{para } j &= 1, ..n
\end{aligned}$$

Para obtener las producciones de equilibrio tenemos que resolver este sistema lineal de n ecuaciones y n incógnitas. Dado que el sistema no es homogéneo la solución es única y además como las empresas son simétricas la solución será simétrica $q_1^* = ... = q_n^* = q^*$. Imponiendo esta simetría en (4.5) obtenemos las cantidades de equilibrio:

$$\begin{aligned}
a - c - b(n+1)q^* &= 0 \\
q^* &= \frac{a-c}{b(n+1)}
\end{aligned}$$

A partir de aquí se pueden calcular el precio y el beneficio de equilibrio:

$$P^* = \frac{a+nc}{n+1} \quad \Pi^* = (\frac{n}{b})\left(\frac{a-c}{(n+1)}\right)^2.$$

Se puede comprobar que el precio de equilibrio es decreciente en el número de empresas.

$$\frac{\partial P^*}{\partial n} = \frac{c(n+1) - a - nc}{(n+1)^2} = \frac{-a+c}{(n+1)^2} < 0$$

Además cuando el número de empresas tiende a infinito el precio converge al precio competitivo, es decir, al coste marginal. Es decir cuando hay muchas empresas, la capacidad de manipular precios es muy pequeña y las empresas se comportan como si tomaran el precio como un dato que es la hipótesis competitiva.

El modelo básico de Cournot ilustra de una manera clara la intuición que avanzábamos en la introducción del curso de que íbamos a estudiar estructuras intermedias respecto al monopolio y la competencia perfecta. Partiendo de $n = 1$ tenemos monopolio y a medida que aumentamos la competencia (el número de empresas) nos acercamos a la competencia perfecta convergiendo a ella cuando el número de empresas tiende a infinito.

El modelo de Cournot también ilustra claramente la relación de causalidad entre estructura y resultados de la que hablábamos en la introducción. El número de empresas (variable de estructura) determina los beneficios de la industria (variables de resultados). Como las empresas son simétricas el beneficio de la industria se iguala a $n\Pi^*$ y como

$$\begin{aligned} \frac{\partial n\Pi^*}{\partial n} &= \frac{(a-c)^2}{b}\left(\frac{(n+1)^2 - 2n(n+1)}{(n+1)^2}\right) = \\ \frac{(a-c)^2}{b}\left(\frac{-n^2+1}{(n+1)^4}\right) &< 0 \end{aligned} \tag{4.6}$$

tenemos que a medida que aumenta el número de empresas (disminuye la concentración) se reducen los beneficios.

4.3.1. Cournot asimétrico.

Hasta ahora hemos considerado el caso en que todas las empresas tenían los mismos costes. Obviamente el modelo se puede ampliar al caso en que las empresas tienen costes diferentes. En este caso nos interesa resaltar la relación positiva que existe entre beneficios sobre ventas y cuota de mercado de las empresas. El resultado se puede derivar para una demanda general $P(X)$. Tomemos dos empresas i y j. Como las dos maximizan se tiene que cumplir:

$$P - c_i = -P'x_i \tag{4.7}$$

$$P - c_j = -P'x_j \tag{4.8}$$

Si dividimos 4.7 por 4.8 obtenemos con algunos arreglos:

$$\frac{\frac{(P-c_i)x_i}{Px_i}}{\frac{(P-c_j)x_j}{Px_j}} = \frac{\frac{x_i}{X}}{\frac{x_j}{X}} = \frac{s_i}{s_j}$$

El beneficio sobre ventas aumenta con la cuota de mercado. Siguen unos datos al respecto (Fuente: cuadro 2 en Buzzel, R.D., B.T. Gale y R.G. M. Sultan, "Market Share: A Key to Profitability" Harvard Business Review Enero-Febrero 1975 pp. 97-106)). Muestran la relación entre cuota de mercado y beneficios para todas las empresas incluidas en la muestra de negocios PIMS (Profit Impact of Market Strategies).

Cuota de mercado	beneficios sobre ventas
<10%	-0.16%
10%-20%	3.42%
20%-30%	4.84%
30%-40%	7.6%
>40%	13.16%

4.4. El modelo de Bertrand.

Reconsideremos el caso del dupolio simétrico ($n = 2$) estudiado anteriormente, pero suponiendo que las empresas escogen precios en lugar de cantidades. La demanda va a parar a la empresa que pone el precio más bajo. Si las dos empresas ponen precios iguales se reparten la demanda.

Vamos a calcular el par de precios (P_1, P_2) de equilibrio. En equilibrio se requiere que las dos empresas maximicen beneficios dada la estrategia del competidor. Dicho de otra manera, en equilibrio ninguna empresa puede aumentar los beneficios cambiando de estrategia.

No puede ser que alguna empresa obtenga beneficios negativos en equilibrio, ya que siempre puede asegurarse un beneficio nulo poniendo un precio lo suficientemente alto.

No puede ser que alguna empresa obtenga beneficios positivos en equilibrio. En un par de precios con este resultado, siempre hay una empresa que no satisface toda la demanda. Aumentaría los beneficios si pusiera un precio ligeramente inferior al de su competidor.

Hasta aquí hemos visto que en equilibrio las empresas obtienen cero beneficios. (P_1, c) tal que $P1 > c$, no puede ser equilibrio ya que la empresa que pone un precio igual al coste aumenta sus beneficios si aumenta un poco su precio. Entonces, el único par de pecios que no ha sido descartado es (c, c). Es de equilibrio, ya que las empresas no pueden aumentar sus beneficios variando el precio.

En el caso de Cournot convergíamos a la situación de competencia perfecta cuando el número de empresas tendía a infinito. En el caso de Bertrand, esto se consigue con dos empresas. Si aumentáramos el número de empresas el precio no bajaría, ya que hemos llegado a su cota mínima compatible con la supervivencia de las empresas.

En la introducción del curso hablamos de la escuela liberal que defendía que los mercados se comportaban competitivamente y que no existía poder de mercado. El modelo de Bertrand apoya sus tesis. Dirían hay dos situaciones el monopolio y la competencia. Si hay monopolio tenemos poder de mercado, si no lo hay no hay poder de mercado, ya que la competencia (aunque sólo operen dos empresas) nos asegura la igualación de precio y coste marginal.

5. Modelos de Oligopolio (dinámico)

Hemos visto con Cournot los beneficios de la industria con Cournot son menores que los beneficios de monopolio.

$$\Pi(n) = n\left(\frac{a-c}{n+1}\right)^2$$

$$\Pi'(n) = (n+1)(1-n)$$

Negativo para n superiores a 1. Se maximiza en $n = 1$. En el caso de Bertrand esta diferencia es máxima ya que los beneficios de la industria son nulos. La razón de ello es que las empresas al tomar sus decisiones no tienen en cuenta el efecto sobre los beneficios de las otras empresas. La existencia de esta externalidad impulsa las empresas a producir por encima del nivel de monopolio en el caso de Cournot y a poner precios inferiores al de monopolio en el caso de Bertrand.

Esta disparidad entre los beneficios que podrían obtener y los beneficios que obtienen puede inducir a las empresas a intentar llegar a acuerdos que limiten la competencia y permitan incrementar los beneficios. A estas prácticas se las denomina acuerdos de cartel.

El cartel más famoso es la OPEP, que reúne a los principales países productores de petróleo.

El problema con estos acuerdos es que son inestables en el sentido de que parecen muy bonitos cuando se firman pero nadie tiene interés en cumplirlos una vez las partes abandonan la sala de reuniones. Veámoslo en el caso de duopolio simétrico à la Cournot. Los dos empresarios se sientan y hablan y lo ven claro, ganarán más si se ponen de acuerdo a producir entre los dos la producción de monopolio. Y como las dos empresas son iguales el acuerdo lógico es que cada uno produzca la misma cantidad.

$$\frac{a-c}{4b}$$

Los dos empresarios salen muy contentos de la reunión. Pero al día siguiente pasada la resaca llegan a la empresa y contemplan la derivadilla que les dice cómo les interesa comportarse.

$$\pi_1 = (a - c - b(x_1 + x_2))x_1$$
$$\frac{\partial \pi_1}{\partial x_1} = a - c - bx_1 - bx_2 - bx_1$$

Sustituyen por las cantidades del acuerdo y les sale positiva, les interesa incrementar la producción.

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial x_1} = a - c - 3b\left(\frac{a-c}{4b}\right) = \frac{a-c}{4b} > 0$$

El acuerdo es papel mojado. Acabarán escogiendo las cantidades de Cournot. El acuerdo no tine ningún efecto porque nadie tiene interés en cumplirlo.

Lo que se desprende de lo que estamos diciendo es que es muy difícil conseguir vías a la cooperación. Sobre el papel está claro que ganaríamos cooperando pero al final cada uno sólo mira para él y todos salen perdiendo. Esto contradice nuestra propia experiencia, ya que normalmente somos capaces de hacer favores a los amigos etcétera. Aunque no hay nada peor que un amigo que nos haya traicionado. Estas ideas tan caseras son las que nos van a permitir construir un modelo donde sea posible mantener los acuerdos.

Antes vimos que el empresario cuando llegaba resacoso a su empresa se daba cuenta que para maximizar los beneficios le interesaba incumplir el acuerdo. Pero, ¿cómo cambia esa actitud si en el futuro sabe que va a tener que competir otra vez con la misma empresa ? En tal caso, quizás le convendrá renunciar a obtener beneficios hoy para no hacer enfadar a su competidor y asegurarse un flujo de beneficios futuros mayor si mantiene buenas relaciones con su competidor. Obviamente, si el competidor le falla una vez decidirá mirar sólo por sus intereses y sólo le interesarán los beneficios actuales pasando a escoger las cantidades de Cournot o Bertrand según el caso.

Cuando introducimos tiempo, el beneficio hoy no representa el valor de una empresa, sino que tenemos que calcular el Valor Actual Neto, la actualización del flujo de ingresos futuros. El VAN para una empresa que vive n periodos y estamos en el periodo cero suponiendo que el tipo de interés es constante vale:

$$\sum_{i=0}^{n} \frac{\pi_i}{(1+r)^n}$$

Supondremos que las empresas no desaparecen, es decir, que viven infinitos periodos. Las personas mueren pero las instituciones permanecen. Es decir las empresas maximizarán:

$$\sum_{i=0}^{\infty} \frac{\pi_i}{(1+r)^n}$$

Veamos cuándo le interesará cumplir el acuerdo. Lo vamos a hacer para el caso de Bertrand, ya que es más sencillo. En los problemas tenéis resuelto el caso de Cournot. Cuando las empresas no cooperan los beneficios son cero.

Veamos la condición que tiene que cumplirse para que decida portarse bien. Por un lado si cumple el acuerdo sabe que obtendrá la mitad de los beneficios de monopolio en cada periodo, ya que mientras se porte bien el otro se portará bien:

$$\sum_{i=0}^{\infty} \frac{\frac{\Pi^M}{2}}{(1+r)^n} = \left(\frac{\Pi^M}{2}\right) \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^n} = \frac{\frac{\Pi^M}{2}}{1-\frac{1}{1+r}} = \left(\frac{\Pi^M}{2}\right)\left(\frac{1+r}{r}\right)$$

La suma de una sucesión geométrica infintia con razón inferior a 1 se iguala al primer término dividido por 1 menos la razón.

Por otro lado, si decide ser muy goloso hoy sabe que mañana el competidor será malo para siempre y a partir de entonces ganará beneficios cero. Por lo tanto obtendrá Π^M. Decidirá cumplir el acuerdo si la siguiente desigualdad se cumple.

$$\left(\frac{\Pi^M}{2}\right)\left(\frac{1+r}{r}\right) \geq \Pi^M$$

$$r \leq 1$$

Mantendrá el acuerdo si el futuro cuenta lo suficiente. Cuanto mayor el tipo de interés más descontamos, menos importancia le damos al futuro.

Hemos visto que al introducir consideraciones dinámicas es posible mantener tácticas colusivas, ya que permite castigar incumplimientos del acuerdo en el futuro. Esto disciplina a los participantes en un acuerdo.

Ejercer o no tácticas colusivas se trata de una variable de conducta. En el caso de Cournot habíamos visto que la estructura dada una conducta à la Cournot afectaba a los resultados. Ahora vamos a analizar si la estructura afecta la posibilidad de llevar a cabo prácticas colusivas o no. Es decir, si es capaz de afectar también la conducta de las empresas. Para ello vamos a volver a realizar los cálculos anteriores para el caso en que tengamos n empresas.

Tenemos una situación muy similar los mismos beneficios de monopolio, los mismos beneficios si no se cumple el acuerdo, y el mismo comportamiento cooperativo si todos cooperan y jugar a la Bertrand si alguna de las empresas ha engañado en el periodo anterior. De esta manera, la empresa castiga a todas las empresas y no sólo a la que ha engañado. El problema es que no tiene otra manera de castigarla y, por otro lado, podemos pensar que no conoce la identidad del transgresor, lo único que observa es que se ha quedado sin clientes. La única diferencia reside en que ahora el beneficio de monopolio se tiene que repartir entre n empresas.

$$\sum_{i=0}^{\infty} \frac{\frac{\Pi^M}{n}}{(1+r)^n} = \left(\frac{\Pi^M}{n}\right) \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^n} = \frac{\frac{\Pi^M}{n}}{1-\frac{1}{1+r}} = \left(\frac{\Pi^M}{n}\right)\left(\frac{1+r}{r}\right)$$

$$\left(\frac{\Pi^M}{n}\right)\left(\frac{1+r}{r}\right) \geq \Pi^M$$
$$r \leq \frac{1}{n-1}$$

Vemos que cuando incrementa n se reduce el número de valores de r para los cuales se mantendrá el acuerdo. Dicho de de otra manera fijado r, el acuerdo sólo se mantiene si n es menor que (1+r)/r y no se mantiene si es mayor. Es decir, hemos encontrado una relación entre estructura y conducta.

6. Equilibrio de libre entrada

A continuación vamos a estudiar un modelo en que la concentración en un mercado se determina endógenamente. La demanda de mercado viene dada por:

$$\begin{aligned} X &= S(a-P) \\ P &= a - \frac{X}{S} \end{aligned} \tag{6.1}$$

S representa la dimensión del mercado.

Tenemos a una multidud de empresas que poseen la siguiente tecnología que permite producir del bien en cuestión:

$$C(x_i) = cx_i + F.$$

F representa el coste de instalación en la industria y c el coste variable medio.

Las empresas toman dos decisiones. En una primera etapa, deciden si se instalan en el mercado y, en una segunda etapa, deciden el nivel de producción.

Para saber si una quiere entrar o no hay que saber cuánto ganarán en la segunda etapa. Para ello hay que saber qué pasa en la segunda etapa. En la segunda etapa, tenemos un mercado con n empresas simétricas que compiten à la Cournot. Utilizando los resultados derivados en el capítulo tercero se pude ver que las cantidades y beneficios de equilibrio son los siguientes:

$$x = S\left(\frac{a-c}{n+1}\right) \ \Pi = S\left(\frac{a-c}{n+1}\right)^2. \tag{6.2}$$

Como existen muchas empresas, tendremos unas que entran y unas que no. Tiene que ocurrir que tanto las que entran como las que no entran actúen óptimamente.

Si $\Pi > F$, las que no han entrado preferirían haber entrado. No puede ser de equilibrio.

Si $\Pi < F$, las que han entrado preferirían salir. No puede ser de equilibrio.

Por lo tanto, en equilibrio tenemos que

$$\Pi = F.$$

De esta ecuación obtenemos el número de empresas que han entrado. Y de aquí podemos calcular el índice de concentración:

$$\begin{aligned} n^* &= (a-c)\sqrt{\frac{S}{F}} - 1. \qquad (6.3) \\ H^* &= \frac{1}{n^*} \end{aligned}$$

Vemos que el número de empresas que entran en un mercado es creciente en S y decreciente en F. Es decir, las condiciones exógenas determinan la estructura de una industria.

Aún más importante, vemos que la relación entre S y el número de empresas no es lineal. Una duplicación de S, supondría un incremento menor del número de empresas.

Si la dimensión del mercado se duplicara y el precio se mantuviera constante cabrían el doble de empresas en el mercado. Pero cuando incrementa el número de empresas el precio se reduce, ya que la competencia aumenta. Si baja el margen la única manera de conseguir que se cumpla la condición de beneficio nulo es que las empresas vendan más. Y, por lo tanto, el número de empresas no se duplicará.

6.1. Relación entre tamaño empresarial y dimensión del mercado.

Calculemos la cantidad producida por cada empresa sustituyendo (6.3) en (6.2):

$$X = \sqrt{FS}$$

El tamaño de las empresas aumentará con el tamaño del mercado. Los países grandes tendrían empresas mayores. ("A second finding that emerged consistently from the literature surveyed by George and Ward, and that was replicated in their own study, was that (median) plant and firm size tended to increase with the size of the market" John Sutton "Sunk costs and market structure" MIT Press 1991. p.123)

6.2. Efecto de la integración comercial sobre la concentración.

Veamos que la falta de integración del mercado europeo puede explicar por qué la concentración es menor en la Unión Europea que en Norteamérica, a pesar de que el tamaño de los dos mercados es muy similar.

Estos datos, citados en Davies and Lyons (1996) p. 87, son ilustrativos al respecto. Se calcula para cuatro grupos de indutrias (Tipo 2A-industrias intensiva en publicidad-; Tipo 2R-industrias intensivas en I+D-; Tipo 2AR-industrias intensivas en publicidad y en I+D; Tipo 1-el resto de industrias-), la media del índice C_4 de las industrias que los forman para Estados Unidos (C_4US) y la Unión Europea (C_4EU). A continuación se muestra el ratio de estos índices para cada grupo de industrias. Un ratio superior a 1 indica que la concentración es mayor en los Estados Unidos.

	Tipo1	Tipo2A	Tipo2R	Tipo2AR
C_4US/C_4EU	2.08	1.67	1.15	1.27

Supongamos que Europa estuviera formada por dos mercados de dimensión S (utilizamos la forma funcional en (6.1)) cada uno completamente integrado pero sin relación entre ellos. En este caso en cada mercado el número de empresas sería:

$$n_1 = (a - c)\sqrt{\frac{S}{F}} - 1.$$

Suponemos que almenos que hay una empresa en el mercado, es decir $n_1 \geq 1$. Y en el global de Europa sería el doble de esta cantidad. En cambio en Norteamérica con una dimensión del mercado de $2S$, para mantener constante la dimensión de los mercados, el número de empresas sería:

$$N = (a - c)\sqrt{\frac{2S}{F}} - 1.$$

Ahora vamos a comprobar que el número de empresas en Estados Unidos es menor que en Europa y, por lo tanto, la concentración es mayor. Recordemos que en el caso simétrico el índice de Herfindahl es simplemente el inverso del número de empresas.

$$
\begin{aligned}
N - 2n_1 &= (a-c)\sqrt{\frac{S}{F}}(2-\sqrt{2}) - 1 = \\
&= (1+n_1)(2-\sqrt{2}) - 1 > 0
\end{aligned}
$$

Es positivo, porque $2 - \sqrt{2} > 0.5$ y $n_1 \geq 1$.

Este resultado prevé que la progresiva integración de los mercados europeos tendría que conllevar un aumento de la concentración. Esta idea está en consonancia con la continua aparición de noticias sobre fusiones que aparecen en la prensa económica.

6.3. Entrada y bienestar.

Utilizando la fórmula que habíamos derivado con anterioridad podemos calcular el Bienestar Social si entran n empresas. Hay que tener en cuenta ahora que existe no sólo un coste de producción sino que también existe un coste de instalación (F).

$$
\begin{aligned}
W(n) &= (a-c)x - \frac{bx^2}{2} - nF \\
x &= n\left(\frac{a-c}{n+1}\right)
\end{aligned}
$$

Si maximizamos esta función tenemos:

$$
\begin{gathered}
W'(n) = (a-c-bx)(\tfrac{\partial x}{\partial n}) - F = 0 \\
(a-c-bx)(\tfrac{x}{n} - \tfrac{n(a-c)}{(n+1)^2}) - F = 0 \\
(\Pi - F) = (a-c-bx)(\tfrac{(a-c)}{(n+1)^2}) > 0
\end{gathered}
$$

La útima expresión es positiva, porque en Cournot el margen es positivo. Por lo tanto, tenemos que en el número de empresas que maximiza el bienestar social, el beneficio de las empresas es positivo. Esto implica que ese número tiene que ser menor que con libre entrada, ya que los beneficios son decrecientes en n.

Es la primera vez que vemos que la competencia no es buena. Medidas que limiten la entrada podrían aumentar el bienestar social.

6.4. Efecto de la conducta sobre la estructura.

En el caso de Bertrand tenemos monopolio.

En el caso de colusión aún hay más entrada.

$$\begin{aligned} \left(\frac{S}{n}\right)\left(\frac{a-c}{2}\right)^2 &= F \\ \left(\frac{S}{F}\right)\left(\frac{a-c}{2}\right)^2 &= n^{col} \end{aligned}$$

Si llammamos n^c el número de empresas con competencia a la Cournot tenemos:

$$\begin{aligned} n^{col} &= (n_c+1)^2(\frac{1}{4}) = \frac{n_c^2+1+2n_c}{4} = \\ &= \frac{n_c^2+1+2n_c}{4} - n_c + n_c = \\ &= \frac{n_c^2+1-2n_c}{4} + n_c = \frac{(n_c-1)^2}{4} + n_c > n_c \end{aligned}$$

Conclusión: Cuanto menos competitiva sea la conducta menor será la concentración.

6.5. Barreras de entrada tecnológicas.

En el modelo de libre entrada vimos que la tecnología podía afectar la estructura del mercado (incrementos en F reducían el número de empresas). Esto ocurre cuando tenemos economías de escala. La idea subyacente a este concepto es que la eficiencia productiva es mayor cuando las empresas son mayores. Tenemos *economías de escala* si:

- coste medio decreciente.

- coste marginal es inferior al coste medio.

Podemos ver que las dos condiciones son equivalentes

$$CMe(Y) = \frac{C(Y)}{Y}$$

$$CMe'(Y) = \frac{C'(Y)Y - C(Y)}{Y^2} < 0$$

$$C'(Y) < \frac{C(Y)}{Y}$$

Un concepto que recoge también la idea de la conveniencia de concentrar la producción se refiere a la idea de una función de costes subaditiva. Una función de costes es subaditiva si el coste de producir una determinada cantidad q es menor si se hace en una empresa que si se hace en dos o más empresas:

$$
\begin{aligned}
C(q) &< C(q_1) + C(q_2) \\
q &= q_1 + q_2
\end{aligned}
$$

La función de costes de los apartados anteriores era tanto subaditiva como presentaba economías de escala.

$$C'(q) = c < \frac{F}{q} + c = CMe(q)$$

$$C(q) = F + q < C(q_1) + C(q_2) = 2F + cq_1 + cq_2 = 2F + cq$$

No obstante se puede ver que los dos conceptos no son equivalentes.(5.6) Economías de escala implica subaditividad pero no a la inversa.

Hasta ahora hemos visto dos conceptos que se asocian a la idea de que cuanto mayor sea una empresa menores serán sus costes. 1Vamos a dar dos conceptos nuevos que apuntan también en la dirección de favorecer la concentración de la producción.

Economías de experiencia. El coste de medio de producción es decreciente con la experiencia de la empresa, medida normalmente por su producción acumulada a lo largo del tiempo. Por ello, este concepto también se le conoce con el nombre de economías de escala dinámicas.

Vamos a introducir un nuevo concepto que no se refiere al coste de producción de un bien sino al coste de producir cantidades de dos bienes distintos: el bien 1 y el bien 2. C(q1,q2) representaría el coste de producir q1 unidades del bien 1 y q2 unidades del bien 2. En este caso se dice que tenemos economías de alcance si tenemos que:

C(q1,q2) < C(q1,0)+C(0,q2).

Es decir, es más barato producir los dos bienes en una misma empresa que producir cada bien en una empresa distinta. Las economías de alcance dan una justificación tecnológica a la existencia de empresas multiproducto o diversificadas.

7. Diferenciación del producto.

Hasta ahora lo importante era el precio o la cantidad que una empresa escogía dada una demanda de un bien. Ahora vamos a combinar esta posibilidad con la de escoger el tipo de producto que ofrece. Las empresas de esta manera van a producir bienes diferentes.

Los bienes pueden ser diferentes en dos dimensiones distintas. La diferenciación horizontal del producto surge de un gusto por la variedad, mientras que la diferenciación vertical del producto surge de un deseo por la calidad. Camisas de color o diseño diferente están diferenciadas horizontalmente, mientras que ordenadores personales con microprocesadores de distinta generación están diferenciados verticalmente.

La denominación vertical recoge la idea de que es posible ordenar los productos de una manera natural en función de las preferencias de los individuos. Hay unanimidad respecto qué producto es mejor que otro a precios iguales. La denominación horizontal se opone precisamente al concepto de vertical en el sentido de que no se pueden ordenar los bienes ya que las preferencias varían entre los individuos. Ciertas personas prefieren las camisas verdes a las rojas mientras que otras personas tienen las preferencias contrarias. Un caso particular de diferenciación horizontal es el que se deriva de una diferente localización. En este caso queda claro que los agentes diferirán respecto qué establecimiento es mejor. Todos preferirán aquél que esté mas cerca de donde viven.

7.1. Modelo de diferenciación horizontal.

7.1.1. Elección de variedades.

Ahora vamos a presentar un modelo de diferenciación horizontal. Para representar nuestro mercado con diferenciación horizontal vamos a utilizar un segmento horizontal de longitud 1 (recordemos que los modelos no son representaciones de la realidad sinó que sirven como pautas para entender mejor la realidad). Cada punto en la línea representa la localización de un consumidor.

Supongamos que los consumidores están uniformemente distribuidos. La distribución uniforme implica que la medida de una partición del segmento nos da el porcentaje de población que se encuentra en ese trozo. Por ejemplo entre un extremo y el punto medio, se encuentra la mitad de la población. La población total es igual M.

Supongamos que 2 empresas (A y B) pueden instalar un punto de venta cada una de un producto determinado. Supongamos que cada habitante quiere comprar una y sólo una unidad del bien. Además supongamos que los precios están regulados. En este caso la única variable estratégica de las empresas será la localización. Los consumidores irán a comprar a la empresa más cercana. Veamos que implica esto para el reparto de la demanda.

Si las dos empresas se colocan en el mismo punto cada una obtiene la mitad de la demanda total.

Una vez que ya conocemos cómo se reparte la demanda entre las empresas podemos analizar el equilibrio del juego en que cada empresa escoge simultáneamente su ubicación sabiendo que el coste unitario de producción es c.

Una vez se han colocado las empresas, los consumidores hacen sus compras.

Empezamos por estudiar la localización óptima de B dada una localización de A. La empresa B se colocará justo al lado de A pero escogiendo el lado donde la demanda es mayor. Si no existe este lado (es decir A se coloca en medio), se colocará en el mismo puesto que A.

Para que las dos empresas actúen óptimamente hace falta que las dos se coloquen en el centro.

Hasta el momento hemos relacionado los puntos del segmento con ubicaciones geográficas de los consumidores. Otra interpretación alternativa, que amplía las posibilidades de aplicación consiste en identificar los puntos con las posibles variedades de un producto (por ejemplo, dulzura de un chocolate). El punto en que se ubica un consumidor es la variedad que él prefiere. El punto donde se coloca una empresa es la variedad del producto que produce. Un consumidor comprará de la variedad producida más próxima a la que él prefiere.

Este modelo se ha utilizado para analizar cuestiones de ciencia política. En este caso los puntos son programas políticos ordenados de izquierada a derecha. Los votantes votan al partido más próximo a su programa preferido. El resultado del modelo anterior (los dos partidos escogerían la posición media) se ha utilizado para explicar la convergencia de programas de los partidos en una democracia. Se tiene que hacer notar que el resultado cambia si hay más de dos partidos.

7.1.2. Elección de precios.

Vamos a ver lo que ocurre cuando los precios no están regulados sino que las empresas los eligen. En este caso, el consumidor, antes de escoger, tiene que valorar dos cosas diferentes:

- la distancia de la tienda a su domicilio.
- el precio que pone la tienda por el producto.

Para que sea posible la agregación de los dos elementos, supondremos que la desutilidad por la distancia se puede traducir en un coste de transporte, expresado en términos monetarios. Supondremos que es una función cuadrática de la distancia td^2. Cuanto mayor sea t menos le gusta andar al consumidor. El consumidor elegirá la tienda en que la suma del precio y el coste de transporte sea menor.

Suponemos que tenemos dos empresas ubicades a una distancia z de los extremos. Veremos que las observaciones anteriores nos permiten derivar la demanda de cada empresa, es decir, la cantidad que venden como función de los precios que cargan las empresas.

Ente las ubicaciones de las dos empresas habrá un consumidor que estará indiferente entre ir a una tienda o a la otra ya que la suma de precio más coste de transporte es igual para las dos tiendas. Se encontrará en el punto x i cumplirá que:

$$p_A + t(x-z)^2 = p_B + t(1-z-x)^2$$

$$p_A + tx^2 + tz^2 - 2tzx = p_B + t + tz^2 - 2zt + tx^2 - 2tx + 2tzx$$

$$x2t(1-2z) = p_B - p_A + t(1-2z)$$

$$x_A = \frac{p_B - p_A}{2t(1-2z)} + \frac{1}{2}$$

$$x_B = 1 - x = \frac{p_A - p_B}{2t(1-2z)} + \frac{1}{2}$$

t y z determinan la elasticidad cruzada.

$$\begin{aligned}\frac{\partial x_A}{\partial p_B}\frac{p_B}{x_A} &= (\frac{1}{2t(1-2z)})(\frac{p_B}{\frac{p_B - p_A}{2t(1-2z)} + \frac{1}{2}}) = \\ &= \frac{p_B}{p_B - p_A + 2t(1-2z)}\end{aligned}$$

Cuanto mayor sea t, menor la elasticidad cruzada y superior la diferenciación del producto. Cuanto más distantes estén las empresas (z menor), menor la elasticidad cruzada y superior la diferenciación del producto.

Vamos a ver como la diferenciación del producto se relaciona directamente con los precios que escogen las empresas y con su rentabilidad.

$$\Pi_A = (p_A - c)\left(\frac{p_A - p_B}{2t(1-2z)} + \frac{1}{2}\right)$$

$$\frac{\partial \Pi_A}{\partial p_A} = \frac{p_A - p_B}{2t(1-2z)} + \frac{p_A - c}{2t(1-2z)} = 0$$

Como el equilibrio será simétrico ($p_A = p_B = p^*$) podemos obtenerlo imponiéndola en la condición de primer orden de una empresa:

$$p^* = c + t(1-2z)$$

Esto supone los siguientes beneficios de equilibrio.

$$\Pi^* = (\frac{1}{2})t(1-2z)$$

Fijémonos que si la diferenciación del producto desaparece($t = 0$ o $z = \frac{1}{2}$), tenemos el resultado de Bertrand donde le precio se iguala al coste marginal y los beneficios son nulos. La razón que explica que las empresas obtienen beneficios positivos aunque compitan en precios es que venden productos diferenciados.

La literatura empresarial reconoce la diferenciación como una de las armas competitivas principales que tienen las empresas a su disposición. Consiste en la creación de algo que sea percibido por el mercado como algo único. Sus ventajas residen en aislar la empresa, que consigue diferenciar sus productos, de la rivalidad competitiva debido a la lealtad de los clientes hacia la marca y a la menor sensibilidad al precio resultante.

7.1.3. Elección de variedades y precios

En los dos apartados anteriores, hemos visto la elección de localizaciones si los precios estaban fijos y la elección de precios si las localizaciones estaban fijas. Ahora vamos a ver qué resulta de considerar endógenas ambas decisiones. Vamos a considerar un juego en dos etapas donde en la primera etapa las empresas escogen localizaciones (la empresa A escoge la localización a y la empresa B la localización b, donde $a < b$) y en la segunda escogen precios.

Antes de pasar a solucionar el modelo, podemos hablar de los efectos que entraran en juego ahora conjuntamente y que hemos visto por separado en los dos apartados anteriores:

- *Efecto demanda*: la cantidad vendida aumenta si se acercan al competidor.

- *Efecto competència*: el margen aumenta a medida que se alejan del competidor.

Vamos a resolver la etapa de precios. Es más complicado que lo que habíamos hecho en el apartado anterior, porque hay que hacerlo para cualquier localización y no sólo para las simétricas. Suponemos que la empresa A ha elegido la localización a y la empresa B la localización b, donde $a < b$. En primer lugar encontramos el consumidor indiferente x que cumple:

$$p_A + t(x-a)^2 = p_B + t(b-x)^2$$
$$x = \frac{p_B - p_A + t(b^2 - a^2)}{2t(b-a)}$$

A partir de aquí se pueden obtener los beneficios de las empresas como función de los precios.

$$\Pi_A = (p_A - c)x \text{ y } \Pi_A = (p_B - c)(1-x)$$

El equilibrio de Nash se encuentra solucionando el sistema de ecuaciones formado por las condiciones de primer orden de las empresas:

$$\frac{\partial \Pi_A}{\partial p_A} = x - \frac{p_A - c}{2t(b-a)} = 0 \text{ y } \frac{\partial \Pi_B}{\partial p_B} = 1 - x - \frac{p_B - c}{2t(b-a)} = 0$$

Los precios de equilibrio son (la álgebra es muy tediosa y el autor se acoge al beneficio de la duda):

$$p_A = c + \frac{t(b-a)(2+b+a)}{3} \text{ y } p_B = c + \frac{t(b-a)(4-b-a)}{3}. \tag{7.1}$$

Se ilustra el *efecto competencia* comprobando que alejándose del competidor consiguen aumentar su precio de venta. Observe que:

$$\frac{\partial p_A}{\partial a} = \frac{2(a-1)}{3} < 0 \text{ y } \frac{\partial p_B}{\partial b} = \frac{2(2-2b)}{3} > 0$$

Las ventas en equilibrio vienen dadas por:

$$x_A = \frac{2+b+a}{6} \text{ y } x_B = \frac{4-b-a}{6} \tag{7.2}$$

Se ilustra el *efecto demanda* comprobando que acercándose al competidor aumentan las ventas. Observe que:

$$\frac{\partial x_A}{\partial a} > 0 \text{ y } \frac{\partial x_B}{\partial b} < 0$$

De (7.1) y (7.2) se pueden derivar los beneficios de equilibrio como función de las localizaciones:

$$\Pi_A = \frac{t(b-a)(2+b+a)^2}{18} \text{ y } \Pi_B = \frac{t(b-a)(4-b-a)^2}{18}$$

$$\frac{\partial \Pi_A}{\partial a} = t(2+b+a)(-2+b-3a) < 0$$

$$\frac{\partial \Pi_B}{\partial b} = t(4-b-a)(4-3b+a) > 0$$

Querrán alejarse lo máximo del competidor, es decir, $a^* = 0$ y $b^* = 1$.

Este resultado parece indicar que el efecto competencia siempre domina al efecto demanda. Esto es verdad sólo si imponemos que las localizaciones tienen que estar dentro del segmento [0,1]. Si suprimimos esta hipótesis, y permitimos que se coloquen en cualquier punto de la recta real, las derivadas anteriores pueden cambiar de signo. El equilibrio en ese caso sería la solución al sistema de ecuaciones de las condiciones de primer orden. Se puede comprobar que es

$$a^* = -\frac{1}{4} \text{ y } b^* = \frac{5}{4}$$

7.2. Modelo de diferenciación vertical.

A la diferenciación vertical se la suele conocer como la diferenciación por la calidad. Representaremos las diferentes calidades posibles a través de un segmento vertical de medida 1 que también nos representará los diversos tipos de consumidores. El consumidor situado en x valorá el bien de calidad q al precio p de la siguiente manera:

$$qx - p$$

Todos los consumidores prefieren a igualdad de precios el bien con una q más elevada. Por ell decimos que éste es un modelo de diferenciación vertical.

Vamos a analizar el siguiente juego en dos etapas en que participan la empresa A y la empresa B.

En la primera etapa la empresa A(B) elige el nivel de calidad que quiere producir $q = a$ $(q = b)$. En la segunda etapa, las empresas eligen los precios p_A y p_B respectivamente.

Suponemps que la empresa A (B) se ha colocado en $a(b)(a < b)$.

Hay que encontrar el consumidor indiferente (se hace de la manera convencional). Calculando el punto en el segmento en que la valoración para los dos bienes se iguala.

$$ax - p_A = bx - p_B$$

$$x = \frac{p_B - p_A}{b - a} \tag{7.3}$$

La empresa de calidad baja sólo produce si pone un precio inferior al del competidor.

A partir de (7.3), se pueden calcular los beneficios de las empresas como función de los precios.

$$\Pi_A = (p_A - c)x \text{ y } \Pi_B = (p_B - c)(1 - x)$$

Las condiciones de primer orden del programa de maximización son:

$$\frac{\partial \Pi_A}{\partial p_A} = x - \frac{p_A - c}{b - a} = 0 \text{ y } \frac{\partial \Pi_B}{\partial p_B} = 1 - x - \frac{p_B - c}{b - a} = 0$$

Este sistema es equivalente al siguiente:

$$p_B - 2p_A + c = 0 \text{ y } b - a - 2p_B + p_A + c = 0$$

$$b - a - 2(2p_A - c) + p_A + c = 0$$

Resulta en los siguientes precios de equilibrio:

$$p_A = \frac{b-a}{3} + c \text{ y } p_B = \frac{2(b-a)}{3} + c$$

Se ilustra el *efecto competencia* comprobando que alejándose del competidor consiguen aumentar su precio de venta. Observe que:

$$\frac{\partial p_A}{\partial a} < 0 \text{ y } \frac{\partial p_B}{\partial b} > 0$$

Sustituyendo los precios de equilibrio en (7.3) obtenemos las demandas de equilibrio.

$$x_A = \frac{1}{3} \text{ y } x_B = \frac{2}{3}.$$

No se alteran con cambios en la localización. No tenemos efecto demanda y, por lo tanto, en este caso está claro que las empresas preferirán alejarse mutuamente. Esto se puede ver más formalmente calculando los beneficios dados unas ubicaciones:

$$\Pi_A = \frac{b-a}{9} \text{ y } \Pi_B = \frac{4(b-a)}{9}$$

Los beneficios aumentan alejándose del competidor.

$$\frac{\partial \Pi_A}{\partial a} < 0 \text{ y } \frac{\partial \Pi_B}{\partial b} > 0$$

Es decir, en equilibrio $a^* = 0$ y $b^* = 1$. Este resultado es sorprendente, porque significa que las empresas prefieren empeorar la calidad de sus productos para reducir la competencia en el mercado.

8. Investigación y Desarrollo.

8.1. Estructura de mercado e innovación.

A lo largo del curso hemos visto que la competencia tenía en general efectos positivos sobre el bienestar, aunque con excepciones, por ejemplo, cuando vimos que con libre entrada suponía que el número de empresas operando en un mercado era demasiado grande.

Ahora vamos a intentar ver qué efecto tiene la competencia sobre el gasto en I+D que realizan las empresas en un ejemplo muy sencillo.

Supongamos que una empresa puede invertir para conseguir una innovación que convertirá en obsoleto el producto que actualmente produce. Lo que queremos ver es si los incentivos a invertir en I+D para conseguir esta innovación son mayores si la empresa es monopolista o si compite con otras empresas. En este último caso, supondremos que la competencia es a la Bertrand y las empresas obtienen beneficios nulos.

El incentivo a invertir dependerá de la diferencia entre las ganancias con el invento y sin el invento.

Si la empresa era originalmente monopolista tendremos que esta diferencia vale:

Beneficio monopolio con invento - Beneficio monopolio sin invento.

Si la empresa competía originalmente en el mercado será:

Beneficio monopolio con invento - 0.

Por lo tanto, la empresa que está compitiendo tiene más interés en conseguir la invención ya que gana más con ella.

Para ilustrar la idea anterior de que una empresa monopolista puede tener pocos incentivos a investigar vamos a desarrollar un modelo más completo en que las empresas escogen su nivel de I+D.

Tenemos dos empresas: la empresa 1 y la empresa 2. Por el momento la empresa 1 es un monopolista y la empresa 2 es sólo un rival potencial. La empresa obtiene un beneficio de Π, mientras que la empresa 2 obtiene unos beneficios de cero. Las dos empresas están investigando sobre una innovación que convertiría en obsoleto el producto actual. La probabilidad de obtener la innovación para una empresa viene dada por la función $f(r_i)$ donde r_i es el gasto en I+D que realiza la empresa i. Tenemos que:

$0 < f(r) < 1, f'(r) > 0$ y $f"(r) < 0$.

Si sólo una empresa tiene éxito en sus investigaciones opera en régimen de monopolio y obtiene unos beneficios $\Pi' > \Pi$.

Si las dos empresas tienen éxito, suponemos que compiten a la Bertrand y obtienen beneficios nulos.

Si ninguna empresa tiene éxito, seguimos en la situación inicial: la empresa sigue de monopolista con unos beneficios de Π.

Los pagos que obtienen de la venta del producto en el mercado se resumen en el siguiente cuadro (no es una matriz de pagos) dependiendo del resultado de sus investigaciones respectivas. La empresa 1 sólo obtiene benefcios positivos en (E,N) y (N,N). La empresa 2 sólo obtiene beneficios positivos si es la única empresa inventora.

		Empresa 2	
		E	N
Emp 1	E	0 0	Π' 0
	N	0 Π'	Π 0

Suponiendo que la empresa 1 gasta r_1 y la empresa 2 r_2, vamos a calcular las probabilidades de los cuatro sucesos del cuadro. Sabemos que la probabilidad de que la empresa i tenga éxito es $f(r_i)$ mientras que la probabilidad que no lo tenga es $1 - f(r_i)$.

E;E ocurre con probabilidad $f(r_1)f(r_2)$.

E,N ocurre con probabilidad $f(r_1)(1 - f(r_2))$

N,E ocurre con probabilidad $(1 - f(r_1))f(r_2)$

N,N ocurre con probabilidad $(1 - f(r_1))(1 - f(r_2))$

Podemos ver que la suma de las probabilidades de los cuatro sucesos posibles es 1, como tiene que ser.

A partir de la información del cuadro podemos calcular los beneficios esperados de las dos empresas. Los beneficios esperados son la suma de los pagos que se pueden obtener ponderados por la probabilidad de que ocurran. Tenemos que restar además el gasto en I+D.

$$\begin{aligned} E_1 &= f(r_1)(1 - f(r_2))\Pi' + (1 - f(r_1))(1 - f(r_2))\Pi - r_1 = \\ &= (1 - f(r_2))(f(r_1)\Pi' + (1 - f(r_1))\Pi) - r_1 \end{aligned}$$

$$E_2 = (1 - f(r_1))f(r_2)\Pi' - r_2$$

Vamos a calcular el equilibrio de Nash del juego en que las empresas escogen niveles de gasto en I+D. Calculamos las condiciones de Primer Orden de cada empresa. Sabemos que el equilibrio de Nash será la solución de este sistema de ecuaciones de dos incógnitas.

$$\frac{\partial E_1}{\partial r_1} = (1 - f(r_2))f'(r_1)(\Pi' - \Pi) - 1 = 0$$

$$\frac{\partial E_2}{\partial r_2} = (1 - f(r_1))f'(r_2)\Pi' - 1 = 0$$

Para poder decir algo sobre el gasto que realizan en equilibrio vamos a utilizar esta forma funcional para:

$$f(r) = 1 - \frac{1}{1+r},\ f'(r) = \frac{1}{(1+r)^2},\ f''(r) = \frac{-2}{(1+r)^3}$$

Cumple los requisitos exigidos, toma valores entre cero y uno, es creciente y cóncava. Las condiciones de primer orden quedan de esta manera:

$$\frac{\Pi' - \Pi}{(1+r_2)(1+r_1)^2} = 1$$

$$\frac{\Pi'}{(1+r_1)(1+r_2)^2} = 1$$

Dividiendo las dos condiciones de primer orden obtenemos:

$$\frac{(\Pi' - \Pi)(1+r_2)}{\Pi'(1+r_1)} = 1$$

$$\frac{1+r_2}{1+r_1} = \frac{\Pi'}{\Pi' - \Pi} > 1$$

El lado derecho es mayor que 1, por lo tanto, el lado izquierdo también tiene que serlo. Por lo tanto en equilibrio tenemos que $r_2 > r_1$, es decir, el monopolista gasta menos que el rival potencial. Con lo que a lo largo del tiempo hay una tendencia a que la empresa monopolista sea sustituida por la empresa rival. Si seguimos operando podemos obtener los valores en equilibrio de las inversiones en I+D.

$$1 + r_2 = \frac{\Pi'(1+r_1)}{\Pi' - \Pi} \tag{8.1}$$

Sustituteyendo esta expresión en la C.P.O. de la empresa 1 tenemos:

$$\frac{(\Pi' - \Pi)^2}{(1 + r_1)^3 \Pi'} = 1$$

Despejando tenemos:

$$1 + r_1 = \sqrt{\frac{(\Pi' - \Pi)^2}{\Pi'}}$$

Sustituyendo esta expresién en (8.1):

$$1 + r_2 = (\frac{\Pi'}{\Pi' - \Pi})\sqrt{\frac{(\Pi' - \Pi)^2}{\Pi'}}$$

8.2. Persistencia y sustitución

En el modelo anterior, habíamos visto que se daba un proceso de sustitución de la empresa que dominaba un mercado por parte de la empresa entrante[4]. Esto se debía a que esta última empresa tenía más incentivos a invertir en I+D, ya que convertir en obsoleto el producto actual le producía menos pérdidas que a la empresa monopolista.

Ahora vamos a ver que la sustitución de la empresa líder puede no darse cuando la innovación no es producida por las empresas sino por un laboratorio externo a la industria.

Supondremos que tenemos dos empresas 1 y 2. La primera tiene un coste c_1 y la segunda un coste c_2. Obtienen unos beneficios de $\pi_1(c_1, c_2)$ y $\pi_2(c_2, c_1)$. Suponemos que $\pi_1(c_1, c_2)$ $< \pi_2(c_2, c_1)$, ya que $c_1 < c_2$. Es decir, la empresa 1 es la empresa líder en este mercado. Suponemos que un laboratorio posee una innovación que permite reducir el coste hasta $c_0 < c_1$y la subhasta.

¿Qué empresa está dispuesta a pujar más por el invento ?

Para hacer el cálculo hay que tener en cuenta que lo que ocurre si una empresa no obtiene el invento es que el competidor lo obtiene.

Lo que gana la empresa 1 con el invento es:

$$\pi_1(c_0, c_2) - \pi_1(c_1, c_0) \tag{8.2}$$

[4]Este proceso de sustitución se corresponde con el concepto de ”destrucción creadora” acuñado por Schumpeter.

Esto es lo máximo que está dispuesto a pujar.

Lo que gana la empresa 2 con el invento es:

$$\pi_2(c_0, c_1) - \pi_2(c_2, c_0) \tag{8.3}$$

Esto es lo máximo que está dispuesto a pujar.

La empresa que puje más se quedará con la innovación. Será la empresa 1 (2) si (8.2) es mayor (menor) que (8.3). Depende de la evolución de los beneficios de la industria, ya que:

$$\pi_1(c_0, c_2) - \pi_1(c_1, c_0) > \pi_2(c_0, c_1) - \pi_1(c_2, c_0)$$

$$\pi_1(c_0, c_2) + \pi_2(c_2, c_0) > \pi_1(c_1, c_0) + \pi_2(c_2, c_0)$$

Pujará más la empresa 1 (2) si los beneficios de la industria aumentan (disminuyen) con la diferencia de costes de las empresas que participan en un mercado. Recordad que $c_2 - c_0 > c_1 - c_0$. El efecto de la diferencia de costes sobre el beneficio puede no ser claro porque depende de la conjunción de dos efectos de signo contrario: *efecto eficiencia*, aumentos en la diferencia, reducen la eficiencia y disminuyen los beneficios; *efecto competencia*: aumentos en la diferencia disminuyen la comeptencia y aumentan los beneficios.

Vamos a ver qué es más plausible en diferentes modelos que hemos visto durante el curso. Empezamos con el modelo de Cournot. Calculemos los beneficios de la industria con una empresa con coste $c_0 = 0$ y la otra con coste c. c será c_2 (c_1) si la empresa 2 (1) gana la subasta. La demanda se iguala a: $P = 1 - X$. Los beneficios de la industria se igualan en este caso a:

$$\Pi(c) = \left(\frac{1+c}{3}\right)^2 + \left(\frac{1-2c}{3}\right)^2$$

$$\Pi'(c) = \frac{2(1+c)}{9} - \frac{4(1-2c)}{9} = \frac{-2+10c}{9}$$

$$\Pi''(c) = \frac{10}{9} > 0$$

Son convexos con un mínimo en $c = \dfrac{1}{5}$. Además $\Pi(0) < \Pi(\frac{1}{2})$, ya que en monopolio los beneficios de la industria son máximos. Cuando la diferencia de costes es pequeña la empresa ineficiente produce bastante y, en consecuencia, aumentos en los costes afectan mucho a los beneficios de la industria (efecto eficiencia domina). Cuando la diferencia de costes es elevada, la empresa ineficiente produce poco y los costes no aumentan demasiado cuando incrementa su coste. Esta reducción pequeña de los beneficios cuando aumentan los costes se compensa con el aumento de beneficios debido a la menor competencia (el efecto competencia domina).

Si $\frac{1}{2} > c_2 > c_1 > \frac{1}{5}$, estamos en el tramo creciente, es decir, los beneficios de la industria aumentan con la diferencia de costes. Hemos visto que esto implica que la empresa 1 puja más y, en consecuencia tenemos persistencia.

Si $\frac{1}{5} > c_2 > c_1$, estamos en el tramo decreciente, es decir, los beneficios de la industria disminuyen con la diferencia de costes. Hemos visto que esto implica que la empresa 2 puja más y, en consecuencia tenemos sustitución de la empresa dominante.

Si $c_2 > \frac{1}{5} > c_1$. No se sabe, depende de los valores particulares.

Un caso curioso, lo tendríamos si $c_1 = c_0 = 0$. En este caso, la innovación no aporta nada a la empresa eficiente. De todos modos tiene incentivos a comprarla para evitar que la competidora la utilice. Si c_2 es lo suficientemente grande, la empresa ganará la subhasta y la innovación no se utilizará. A este fenómeno se le suele conocer con el nombre de "patent shelving".

Podemos hacer lo mismo si las empresas compiten à la Bertrand. Ya sabemos que si las empresas tienen el mismo coste, los beneficios de las empresas se igualan a cero. Si las empresas son asimétricas aún no sabemos cuál es el equilibrio. Para hallarlo supondremos que a precios iguales toda la demanda va a parar a la empresa eficiente. En este caso, el precio de mercado se iguala a c y los beneficios de la industria se igualan al beneficio de la empresa eficiente $(1-c)c$. Son creceientes en c. En este caso, los beneficios de la industria crecen con la diferencia de costes y, en consecuencia, tendremos persistencia. Como la empresa ineficiente no produce, aumentos en el coste no suponen unos costes superiores y, por lo tanto, sólo tenemos efecto competencia. Esto implica que los beneficios de la industria aumentan con la diferencia de costes.

Pensemos en qué ocurriría en el modelo de diferenciación vertical del segmento vertical de longitud 1. Supongamos que la empresa 1 está produciendo de la calidad b mientras que la empresa 2 produce de la calidad a, donde $b > a$. La empresa 1 es la lídér porque produce un bien de calidad superior. Supongamos que el laboratorio posee un invento que permite producir del bien c. ¿Qué empresa ganará la subasta y se quedará con el invento ? Si gana la empresa 1 el beneficio dado lo que vimos en clase será: $\frac{5(c-a)}{9}$. Si gana la empresa 2 el beneficio dado lo que vimos en clase será: $\frac{5(c-b)}{9}$. Como $b > a$, es más grande la segunda expresión y, en consecuencia, la empresa 1 ganará la subasta y, por lo tanto, tendremos persistencia de la empresa lídér.