1. Modelos de oligopolio no cooperativos

Sin acuerdos vinculantes, cada empresa elige su estrategia como mejor respuesta a lo que espera de sus rivales. Los modelos se distinguen por la variable estratégica, cantidades o precios, y por el orden de las decisiones, simultáneas o secuenciales.

1.1. Cantidades simultáneas (Cournot, 1838)

Idea: las empresas eligen a la vez sus cantidades y el precio se ajusta para vaciar el mercado. Cada una fija un margen sobre su coste marginal proporcional a su cuota, entre el resultado competitivo y el de monopolio.

1.1.1. Supuestos

Entorno: el de la competencia perfecta salvo por el poder de mercado: bien homogéneo, información completa y consumidores precio-aceptantes. Un *subastador walrasiano* ficticio anuncia el precio que vacía el mercado, $p = p(X)$, con demanda inversa decreciente.

Agentes: las empresas eligen su cantidad con costes $\mathrm{CT}_i(x_i)$. Son miopes: reconocen que su cantidad afecta al precio, pero suponen que no afecta a las demás, $\partial x_j/\partial x_i = 0$, es decir, sus **variaciones conjeturales** son nulas.

Restricciones (condiciones de Hahn): las cantidades son **sustitutos estratégicos**, $\partial^2\pi_i/\partial x_i\partial x_j < 0$, y la pendiente del coste marginal supera a la de la demanda inversa, $p' - \mathrm{CT}_i'' < 0$. Así, las funciones de reacción son continuas, con pendiente entre -1 y 0, y el beneficio es estrictamente cóncavo en la propia cantidad. Estas condiciones garantizan la existencia, la unicidad y la estabilidad del equilibrio.

1.1.2. Modelo

Planteamiento: cada empresa maximiza su beneficio dada la cantidad del resto:

$$\max_{x_i}\ \pi_i = p(X)\cdot x_i - \mathrm{CT}_i(x_i)$$

CPO: el ingreso marginal iguala al coste marginal, lo que equivale a fijar un margen sobre este, y el índice de Lerner de la empresa es su cuota, $s_i = x_i/X$, dividida por la elasticidad de la demanda:

$$\mathrm{Img}_i = \mathrm{Cmg}_i \ \Leftrightarrow\ p = \frac{1}{1 - s_i/|\varepsilon|}\cdot \mathrm{Cmg}_i$$

$$\frac{p - \mathrm{Cmg}_i}{p} = \frac{s_i}{|\varepsilon|} \in (0,1]$$

La condición anida los casos polares:

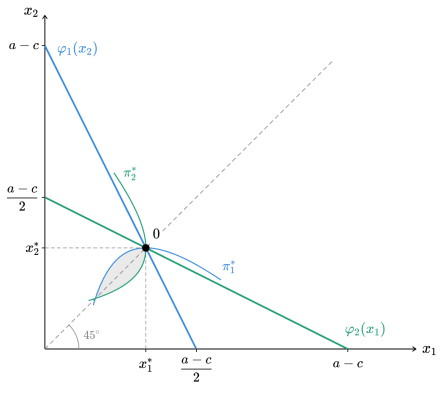
- *Competencia perfecta*: si $s_i \to 0$ o $|\varepsilon| \to \infty$, el margen desaparece y $p = \mathrm{Cmg}_i$.
- *Monopolio*: con $s_i = 1$ se obtiene la regla del monopolio.
- *Oligopolio*: las empresas con menor coste marginal tienen mayor cuota, de modo que la eficiencia relativa determina la estructura del mercado.

CSO: se cumple si la demanda no es demasiado convexa y el coste marginal no decrece, y la CPO define entonces la mejor respuesta:

$$\frac{\partial^2\pi_i}{\partial x_i^2} = 2p' + p''x_i - \mathrm{CT}_i'' < 0$$

Equilibrio: de la CPO sale la **función de reacción**, $x_i^* = \varphi_i(x_j)$. El **equilibrio de Cournot-Nash** es el par de cantidades en el que cada empresa produce su mejor respuesta a lo que produce la otra. Con empresas simétricas, $x_i^* = x^*$ para todas.

Desarrollo gráfico: en el plano (x_1, x_2), la función de reacción une los máximos de las curvas isobeneficio de cada empresa, es decreciente y corta los ejes en las cantidades de monopolio y de competencia. El equilibrio está en el corte de las funciones de reacción, sobre la bisectriz si los costes son iguales, y es estable porque φ_1 es más inclinada que φ_2.



Cournot: las funciones de reacción se cortan en el equilibrio de Nash en cantidades.

Estática comparativa: con n empresas simétricas, coste marginal c y demanda $p = a - X$, cada una produce $x^* = (a-c)/(n+1)$ y el precio es $p^* = (a+nc)/(n+1)$. Al crecer n, el precio tiende al coste marginal, de modo que la competencia perfecta es el límite del oligopolio de Cournot. Si baja el coste de una empresa, su función de reacción se desplaza hacia fuera, gana cuota, la rival produce algo menos, la producción total aumenta y el precio baja. La rival se contrae menos de lo que crece la otra porque la pendiente de su función de reacción es inferior a la unidad en valor absoluto.

Bienestar: el equilibrio no es eficiente ni para la sociedad, porque el precio supera el coste marginal, ni para las empresas, porque sus isobeneficios no son tangentes. El área encerrada entre esas curvas se conoce como **lente de Pareto** y representa las ganancias de cooperar.

Extensiones: ponderando por cuotas, el margen medio de la industria es el índice de Herfindahl-Hirschman dividido por la elasticidad, $\mathrm{HHI}/|\varepsilon|$, lo que fundamenta el uso de los índices de concentración. Con n empresas simétricas, el margen de cada una es $1/(n|\varepsilon|)$, y en general, con cuotas en tanto por uno:

$$\sum_i s_i\,\frac{p - \mathrm{Cmg}_i}{p} = \frac{\sum_i s_i^2}{|\varepsilon|} = \frac{\mathrm{HHI}}{|\varepsilon|}$$

1.1.3. Conclusiones

Aspectos positivos: la predicción es razonable y anidada, $X_M < X_{\mathrm{OC}} < X_C$, el equilibrio existe, es único y estable, y el modelo es la referencia de la teoría del oligopolio.

Limitaciones: es poco realista, con empresas que compiten en cantidades y un subastador que fija el precio, y las empresas son miopes. A lo primero responde Bertrand, con precios, y a lo segundo, Stackelberg, con anticipación.

1.2. Cantidades secuenciales (Stackelberg, 1934)

Idea: una empresa líder elige primero su cantidad anticipando la reacción de la seguidora, lo que le da la **ventaja de mover primero**.

Supuestos: los de Cournot, pero en dos periodos. La líder tiene una ventaja exógena, como una inversión previa en capacidad, que es un compromiso creíble. Su variación conjetural es $\partial x_2/\partial x_1 = \varphi_2'(x_1) < 0$. La seguidora observa la cantidad de la líder y su conjetura es nula.

Planteamiento: por inducción hacia atrás, la seguidora responde con su función de reacción de Cournot, $x_2 = \varphi_2(x_1)$, y la líder maximiza su beneficio sujeta a ella:

$$\max_{x_1}\ \pi_1 = p(x_1 + x_2)\cdot x_1 - \mathrm{CT}_1(x_1) \quad \text{s.a.: } x_2 = \varphi_2(x_1)$$

CPO: es la de Cournot con un término adicional positivo, el **efecto estratégico**, que recoge cómo la líder anticipa su impacto sobre la seguidora:

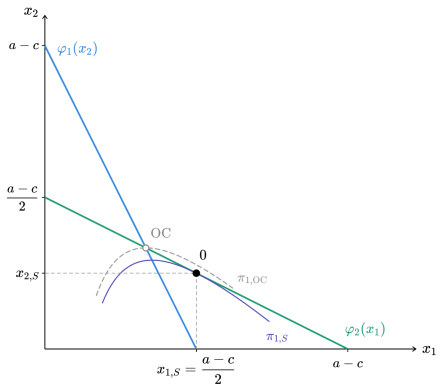
$$\mathrm{Img}_1 + \frac{\partial p}{\partial x_2}\cdot\frac{\partial \varphi_2}{\partial x_1}\cdot x_1 = \mathrm{Cmg}_1$$

Equilibrio: es un ENPS en el que la líder elige, sobre la función de reacción de la seguidora, el punto tangente a su isobeneficio de mayor beneficio. Respecto a Cournot, la líder produce y gana más, y la seguidora produce y gana menos. Como la seguidora reduce su producción menos de lo que la líder la aumenta, la producción total sube y el precio baja:

$$X_C > X_S > X_{\mathrm{OC}} > X_M$$

Con demanda $p = a - X$ y coste marginal común c, la líder produce y gana el doble que la seguidora, frente a $(a-c)/3$ y $(a-c)^2/9$ de cada empresa en Cournot:

$$x_1 = \frac{a-c}{2} > x_2 = \frac{a-c}{4}, \qquad \pi_1 = \frac{(a-c)^2}{8} > \pi_2 = \frac{(a-c)^2}{16}$$



Stackelberg: la líder elige sobre la reacción de la seguidora el punto de mayor beneficio.

Estática comparativa: con demanda lineal y coste marginal común, las cantidades son proporcionales a $a-c$ y la líder conserva dos tercios de la producción total.

Bienestar: el liderazgo es procompetitivo, porque el excedente del consumidor aumenta respecto a Cournot y, con costes marginales constantes e idénticos, la pérdida irrecuperable es menor, aunque el equilibrio sigue sin ser eficiente en el sentido de Pareto.

Conclusiones: introduce el tiempo y la ventaja de mover primero. Pero los papeles de líder y seguidora son exógenos, si ambas intentan liderar no hay equilibrio, la guerra de Stackelberg, y el compromiso solo es creíble si es irreversible.

1.3. Precios simultáneos (Bertrand, 1883)

Idea: Bertrand (1883) critica el realismo de Cournot y hace del precio la variable estratégica. Con producto homogéneo, costes marginales constantes e idénticos y sin restricciones de capacidad, dos empresas reproducen el resultado competitivo.

1.3.1. Supuestos

Los de Cournot, pero las empresas fijan precios a la vez, con rendimientos constantes, costes idénticos y capacidad para abastecer todo el mercado. Cada una supone que la rival mantendrá su precio. Los consumidores compran al más barato y, con precios iguales, se reparten a partes iguales, de modo que la demanda de cada empresa es discontinua en el precio de la rival. La demanda de la empresa i es:

$$d_i(p_i,p_j)=\begin{cases} X(p_i) & \text{si } p_i<p_j \\ X(p_i)/2 & \text{si } p_i=p_j \\ 0 & \text{si } p_i>p_j \end{cases}$$

1.3.2. Modelo

Planteamiento: cada empresa elige su precio para maximizar su beneficio dado el de la rival, con la demanda discontinua de los supuestos:

$$\max_{p_i}\ \pi_i=(p_i-c)\,d_i(p_i,p_j)$$

CPO: no existen como tales. Como la demanda salta en $p_i=p_j$, el beneficio no es derivable en ese punto, y la mejor respuesta no se obtiene igualando una derivada a cero, sino comparando el beneficio de cada tramo.

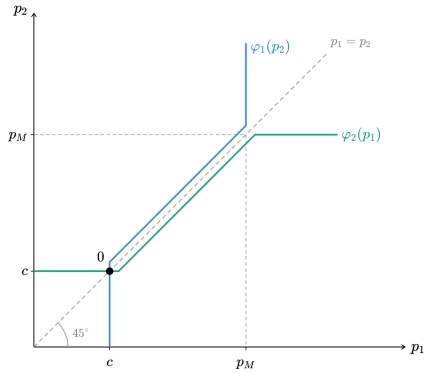
CSO: tampoco existe, pero esa comparación ya garantiza un máximo.

Solución: la función de reacción se define por tramos. Ante cualquier precio de la rival entre el coste marginal y el de monopolio, a la empresa le conviene cobrar apenas un poco menos, $p_j-\eta$, y quedarse con toda la demanda. Si la rival cobra más que el monopolio, fija p_M, y si cobra menos que el coste, fija c. Con $\eta>0$ arbitrariamente pequeño:

$$p_i\equiv\varphi_i(p_j)=\begin{cases} p_M & \text{si } p_j>p_M \\ p_j-\eta & \text{si } c<p_j\le p_M \\ c & \text{si } p_j\le c \end{cases}$$

Equilibrio: el único equilibrio de Nash es $p_1^*=p_2^*=c$, con beneficios nulos. Subir el precio en solitario deja a la empresa sin clientes, y bajarlo la obliga a vender con pérdidas.

Desarrollo gráfico: en el plano (p_1,p_2), la función de reacción de la empresa 1 discurre justo por encima de la bisectriz entre el coste marginal y el precio de monopolio, y fuera de ese tramo es vertical en p_M y en c. La de la empresa 2 es su simétrica respecto a la bisectriz. Las dos solo se cortan en (c,c).



Bertrand con bienes homogéneos: las funciones de reacción solo se cortan en (c,c).

Estática comparativa: una variación de c se traslada íntegra al precio, y el número de empresas, a partir de dos, no altera el equilibrio, a diferencia de Cournot.

Bienestar: es ineficiente para las empresas, que ganarían cooperando, pero eficiente para la sociedad, sin pérdida irrecuperable.

1.3.3. Paradoja de Bertrand y soluciones

Paradoja: competir en precios es más verosímil que en cantidades, pero la conclusión lo es menos, porque bastan dos empresas para el resultado competitivo, cuando en las industrias con pocos competidores los precios son supracompetitivos. Cada solución relaja un supuesto:

1. *Restricciones de capacidad*: con ellas no se puede acaparar toda la demanda. Para Edgeworth (1897), el equilibrio puede no existir en estrategias puras y los precios siguen ciclos, como los del carburante. Para Kreps y Scheinkman (1983), si las empresas eligen primero la capacidad y compiten después en precios, con racionamiento eficiente y demanda cóncava, el resultado coincide con el de Cournot, y la capacidad es, así, la verdadera variable estratégica.
2. *Diferenciación de producto*: las funciones de reacción son continuas y crecientes, los precios son **complementarios estratégicos** y el equilibrio tiene precios por encima del coste marginal.
3. *Costes asimétricos*: la empresa de menor coste fija un precio algo inferior al coste de la rival y obtiene beneficios.
4. *Interacción repetida*: la cooperación tácita puede sostenerse con amenazas de castigo.

Conclusiones: muestra que la variable estratégica importa, y su resultado competitivo es la referencia frente a la que se miden los demás modelos, pero descansa en supuestos extremos.

1.4. Precios secuenciales (Gal-Or, 1985)

Idea: Gal-Or (1985) muestra que mover primero es una ventaja si las funciones de reacción son decrecientes, como con cantidades, y una desventaja si son crecientes, como con precios y producto diferenciado.

Supuestos: los de Bertrand, en dos periodos y con producto diferenciado, con demanda lineal $x_i=a-p_i+\gamma\,p_j$, donde $\gamma\in(0,1)$ es el grado de sustituibilidad. Con producto homogéneo, la seguidora rebajaría cualquier precio de la líder y el resultado sería el de Bertrand.

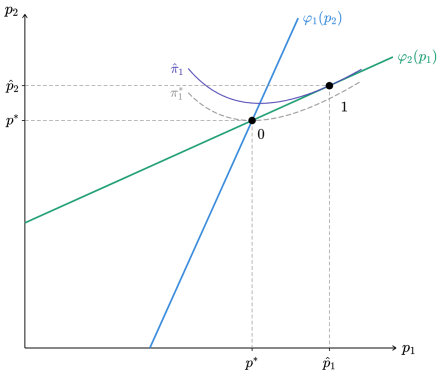
Planteamiento: por inducción hacia atrás, la seguidora responde a p_1 como en Bertrand y la líder maximiza su beneficio sujeta a esa respuesta:

$$\max_{p_1}\ \pi_1=(p_1-c)\,(a-p_1+\gamma\,p_2)\quad \text{s.a.: } p_2=\frac{a+c+\gamma\,p_1}{2}$$

CPO: añade a la de Bertrand un efecto estratégico positivo. Como subir p_1 lleva a la seguidora a subir p_2, la líder percibe una demanda menos elástica que en Bertrand y cobra más.

Equilibrio: en el ENPS, los dos precios superan el de Bertrand simultáneo, p^*, y la seguidora cobra algo menos que la líder: $\hat p_1>\hat p_2>p^*$. Los beneficios cumplen $\hat\pi_2>\hat\pi_1>\pi^*$, es decir, la líder gana más que en Bertrand, porque podría fijar p^*, pero la seguidora gana aún más (**ventaja de mover segundo**).

Desarrollo gráfico: en el plano (p_1,p_2), las funciones de reacción de Bertrand son crecientes y se cortan en el equilibrio simultáneo, (p^*,p^*). La de la seguidora, de pendiente $\gamma/2$, es la restricción de la líder, cuyas isobeneficio tienen forma de U y dan más beneficio cuanto más altas. La líder elige sobre ella el punto de tangencia con su isobeneficio más alta.



Precios secuenciales: la líder elige sobre la reacción creciente de la seguidora el punto de mayor beneficio.

Estática comparativa: las subidas de precio crecen con la sustituibilidad, y con ellas la ventaja de la seguidora. Si $\gamma\to 0$, cada empresa fija su precio de monopolio y el orden deja de importar.

Bienestar: con esta demanda lineal, los consumidores pierden más de lo que ganan las empresas y el bienestar total cae, de modo que, con precios, el liderazgo es anticompetitivo.

Conclusiones: muestra que la pendiente de las funciones de reacción decide quién gana con el orden de juego y da un fundamento no colusivo al liderazgo en precios. Pero los papeles son exógenos y el compromiso es poco creíble con precios, que se revisan con facilidad.

En suma, la variable estratégica determina el grado de competencia: con

cantidades, el equilibrio está entre el monopolio y la competencia, mientras que con precios bastan dos empresas para el resultado competitivo. La capacidad, la diferenciación, la asimetría de costes y la repetición devuelven poder de mercado a las empresas.

2. Colusión: soluciones cooperativas

Los equilibrios no cooperativos son equilibrios de Nash, pero no óptimos de Pareto para las empresas, que ganarían coordinándose. El problema es que esa cooperación no es estable. El marco dinámico añade la repetición, la respuesta a la historia, la credibilidad, con el ENPS como equilibrio relevante, y la inducción hacia atrás.

2.1. Alianzas no sostenibles

Clasificación: los acuerdos pueden ser *vinculantes*, si un tercero obliga a cumplirlos, objeto de los juegos cooperativos, o *no vinculantes*, sostenidos solo por los incentivos de las partes; y *explícitos*, con comunicación y acuerdo formal, como el cártel, o *tácitos*, nacidos de la mera repetición. Los acuerdos colusivos ilegales son siempre no vinculantes.

2.1.1. Cártel: cuasimonopolio multiplanta

Planteamiento: el cártel maximiza el beneficio conjunto como un monopolista multiplanta, y lo que decide es el reparto de la producción:

$$\max_{\{x_1,\dots,x_n\}} \pi = p(X)\cdot X - \sum_{i=1}^{n} \mathrm{CT}_i(x_i)$$

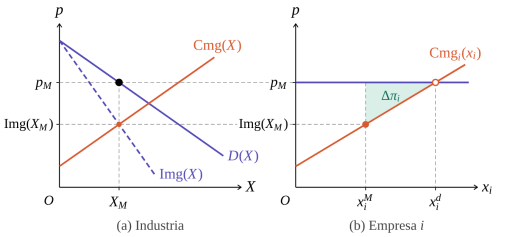
CPO: el ingreso marginal, que solo depende del total, iguala el coste marginal de cada planta:

$$\mathrm{Img}(X) = \mathrm{Cmg}_i(x_i) = \mathrm{Cmg}_j(x_j) \quad \forall\, i,j$$

Con costes marginales constantes y sin límite de capacidad, la planta más barata lo produce todo. Con costes crecientes, se igualan los costes marginales entre plantas. El beneficio conjunto es el máximo posible, con pérdida irrecuperable de eficiencia.

Equilibrio: el cártel no es un equilibrio de Nash. Si una empresa toma el precio del cártel, p_M, como dado, le conviene producir hasta que su coste marginal lo iguale y obtener beneficios extraordinarios. Incumplir es una **estrategia dominante**, como en el dilema del prisionero.

Desarrollo gráfico: el cártel produce X_M, donde el ingreso marginal corta al coste marginal agregado, suma horizontal de los de las empresas, y vende a p_M. Cada empresa produce su cuota, donde su coste marginal iguala $\mathrm{Img}(X_M)$, y el área $\Delta\pi_i$ mide lo que gana desviándose.



Cártel: reparto de la producción y beneficio adicional de desviarse, $\Delta\pi_i$.

Conclusiones: fija el beneficio máximo de la industria, la referencia de toda colusión, y muestra el incentivo a desviarse y la razón de ser de las leyes *antitrust*. Pero en un marco estático el cártel no es sostenible.

2.1.2. Horizonte finito

Razonamiento: con información completa y un último periodo T conocido, el juego se resuelve hacia atrás. En T no hay futuro con el que castigar, y no cooperar es la estrategia dominante. Anticipándolo, el mismo argumento vale para $T-1$ y, retrocediendo, para cada periodo hasta el primero, de modo que la certeza del final deshace la cooperación desde el principio.

Equilibrio: el ENPS consiste en T repeticiones del equilibrio de Nash estático, siempre que este sea único, como en Bertrand o en el dilema del prisionero. Con varios equilibrios en el juego de etapa puede sostenerse cierta cooperación al principio.

Conclusiones: la repetición no basta por sí sola. Pero el resultado depende de que el final se conozca con certeza y de que la racionalidad sea de conocimiento común: basta una pequeña probabilidad de que el rival sea cooperativo para sostener la cooperación durante buena parte del juego.

2.2. Alianzas sostenibles (Friedman, 1971)

Idea: si el juego se repite un número indeterminado de periodos, las ganancias a largo plazo de cumplir pueden superar las ganancias a corto plazo de incumplir.

Supuestos: dos jugadores racionales con información completa y horizonte infinito sostienen un acuerdo tácito con una **estrategia del gatillo**: cada empresa coopera mientras ambas hayan cooperado en todos los periodos anteriores, y una sola desviación rompe la cooperación para siempre. Con historia h^{t-1} y acciones $s_i^\tau \in \{c, nc\}$, cooperar o no cooperar:

$$s_i^t(h^{t-1}) = c \;\Leftrightarrow\; (s_1^\tau, s_2^\tau) = (c,c) \quad \forall \tau < t$$

Condición de cooperación: el beneficio descontado de cooperar debe ser al menos el de desviarse una vez y sufrir después el castigo, $\pi_{c,c}/(1-\beta) \geq \pi_{nc,c} + \beta\,\pi_{nc,nc}/(1-\beta)$. Operando, el factor de descuento ha de superar un umbral:

$$\beta \geq \frac{\pi_{nc,c} - \pi_{c,c}}{\pi_{nc,c} - \pi_{nc,nc}}$$

En un duopolio de Bertrand, quien se desvía captura todo el beneficio de monopolio y el castigo lo anula, de modo que basta $\beta \geq 1/2$.

Equilibrio: la cooperación es un ENPS si se cumple la condición. Requiere estrategias del gatillo creíbles, supervisión adecuada, percepción de juego a largo plazo y agentes que valoren el futuro.

Estática comparativa: con n empresas que compiten en precios y se reparten el beneficio de monopolio, $\pi_{c,c} = \pi_M/n$, $\pi_{nc,c} = \pi_M$ y $\pi_{nc,nc} = 0$, de modo que la condición es $\beta \geq 1 - 1/n$. La colusión es más difícil cuantas más empresas hay, porque la ganancia de desviarse crece y la parte de cada una cae. La dificultan también la impaciencia y una interacción poco frecuente.

Extensiones: para Stigler (1964), la colusión exige detectar las desviaciones, y detectarlas es más difícil con más empresas, más heterogéneas y transacciones menos transparentes. El modelo aplica el **teorema popular**: con un factor de descuento próximo a uno, cualquier asignación factible e individualmente racional puede sostenerse. Dos extensiones explican las guerras de precios:

- *Información imperfecta* (Green y Porter, 1984): si solo se observa el precio, un precio bajo puede deberse a una desviación o a un *shock*, y se castiga durante un periodo finito. Las guerras de precios ocurren en equilibrio en las fases de demanda baja.
- *Ciclos de demanda* (Rotemberg y Saloner, 1986): la tentación de desviarse es mayor en los auges, de modo que el precio colusivo debe bajar en las expansiones y las guerras de precios son procíclicas.

Conclusiones: la colusión descansa en cómo se castiga a quien se desvía, y los programas de clemencia explotan la fragilidad del acuerdo. El modelo no dice cómo se acuerdan las empresas, y la reversión permanente no es, en general, el castigo creíble más severo. Abreu (1986) propone la "zanahoria y el palo", un castigo breve y más duro.

En suma, la colusión solo se sostiene con horizonte indefinido y un factor de descuento suficiente, umbral que crece con el número de empresas. Todos estos modelos toman ese número como dado.

3. Entrada y disuasión

Con un número de empresas endógeno, la pregunta es por qué los beneficios extraordinarios no atraen entrada hasta agotarlos. La respuesta está en las barreras a la entrada, en la conducta de las instaladas y en la amenaza de entrada.

3.1. Barreras a la entrada

Definición: para Bain (1956), son las condiciones que permiten a las instaladas mantener precios supracompetitivos sin inducir la entrada, como las economías de escala, las ventajas absolutas de costes o la diferenciación. Para Stigler (1968), son un coste que soporta el entrante y no soportaron las instaladas. Para Baumol y Willig (1981), la barrera la crean los costes hundidos, no los fijos.

Causas:

1. *Naturales o estructurales*: una escala mínima eficiente grande respecto al mercado. En el caso polar, esa escala da lugar a un monopolio natural, con costes subaditivos.
2. *Estratégicas*: las conductas de las instaladas para impedir la entrada, como el precio límite, la publicidad agresiva o la inversión en capacidad.
3. *Legales*: patentes, licencias, concesiones y derechos exclusivos.

3.2. Disuasión estratégica de la entrada

3.2.1. Precio límite (Bain, Sylos-Labini, Modigliani)

Idea: la instalada sostiene un precio tan bajo que el entrante, anticipando el precio que regiría tras entrar, no cubriría sus costes medios.

Supuestos: el entrante tiene un coste medio $\mathrm{Cme}_E(x_E)$ decreciente hasta la escala mínima eficiente. Por el **postulado de Sylos**, espera que la instalada mantenga su producción x_I tras la entrada, de modo que afronta la demanda residual $p(x_I + x_E)$.

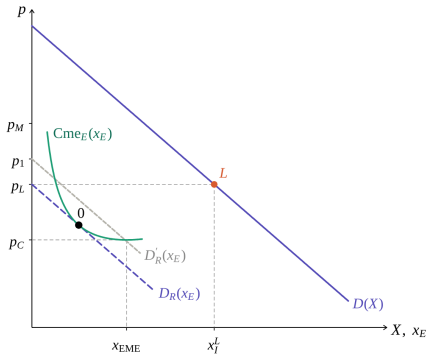
Equilibrio: la instalada elige la menor producción, y el mayor precio, que deja la demanda residual del entrante por debajo de su coste medio:

$$p(x_I^L + x_E) \leq \mathrm{Cme}_E(x_E) \quad \forall\, x_E > 0$$

Gráficamente, en el precio límite la demanda residual es tangente por debajo al coste medio del entrante, y $p_C < p_L < p_M$: la instalada sacri-

fica beneficio presente para conservar el mercado. En la formulación de Modigliani, el entrante solo puede entrar a la escala mínima eficiente o por encima, y la condición se cumple con igualdad en esa escala, de modo que x_I^L lo deja exactamente sin beneficio:

$$p(x_I^L + x_{\text{EME}}) = \text{Cme}_E(x_{\text{EME}})$$



Precio límite: la demanda residual del entrante es tangente a su coste medio.

Estática comparativa: según la aproximación de Modigliani, el margen sobre el precio competitivo crece con la escala mínima eficiente relativa al mercado y decrece con la elasticidad de la demanda:

$$\frac{p_L - p_C}{p_C} \approx \frac{x_{\text{EME}}}{X_C\,|\varepsilon|}$$

Extensiones: el postulado de Sylos no es creíble, porque tras la entrada a la instalada le conviene acomodarla. En la versión de **señalización** de Milgrom y Roberts (1982a), un precio bajo revela costes bajos, aunque en equilibrio no reduce necesariamente la entrada.

Conclusiones: es la primera explicación de precios persistentes entre el competitivo y el de monopolio, ligados a la escala mínima eficiente. Pero la amenaza no es creíble en su versión original y el modelo es estático.

3.2.2. Capacidad (Spence, 1977; Dixit, 1980)

Idea: la credibilidad la aporta una inversión irreversible. Si la instalada hunde antes una capacidad elevada, producir mucho tras la entrada pasa a ser su mejor respuesta y no una amenaza vacía.

Supuestos: en la primera etapa, la instalada elige una capacidad k con coste r por unidad. En la segunda, el entrante decide si entra pagando un coste fijo F, y ambos compiten a la Cournot con demanda $p = a - X$. La instalada produce hasta k con coste marginal c y por encima con $c + r$; el entrante, siempre con $c + r$.

Planteamiento: por inducción hacia atrás, en la segunda etapa, dado k y supuesta la entrada, cada empresa maximiza su beneficio dada la cantidad de la otra, con el coste rk ya hundido:

$$\max_{x_E}\ \pi_E = (a - x_I - x_E - c - r)\,x_E - F$$

$$\max_{x_I}\ \pi_I = (a - x_I - x_E - c)\,x_I - r \cdot \max\{x_I - k, 0\}$$

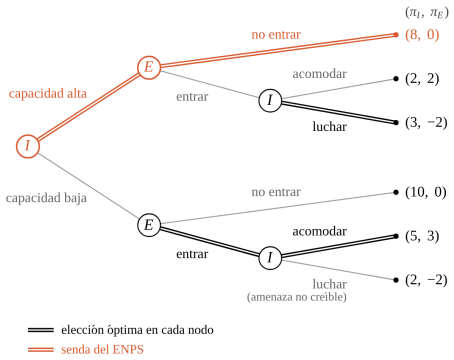
CPO: la función de reacción del entrante es $x_E = (a - c - r - x_I)/2$. La de la instalada tiene un *quiebro* en k, porque su coste marginal salta de c a $c + r$, de modo que, al elegir k, la instalada elige en qué punto de la función de reacción del entrante se sitúa el equilibrio. La función de reacción de la instalada es:

$$x_I = \begin{cases} (a - c - x_E)/2 & \text{si } (a - c - x_E)/2 < k \\ (a - c - r - x_E)/2 & \text{si } (a - c - r - x_E)/2 > k \\ k & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Equilibrio: si la instalada usa toda su capacidad, el beneficio del entrante, $\pi_E(k) = [(a - c - r - k)/2]^2 - F$, decrece en k, y la capacidad que lo anula es $k_D = a - c - r - 2\sqrt{F}$. Frente a la capacidad de monopolio, k_M, hay tres regímenes:

- *Entrada bloqueada*, $k_D \le k_M$: la instalada actúa como monopolista sin hacer nada.
- *Entrada disuadida*, $k_D > k_M$ y disuadir es rentable: la instalada instala y utiliza k_D, por encima de su producción de monopolio.
- *Entrada acomodada*: si F es pequeño, disuadir es demasiado caro y la instalada elige la capacidad de líder de Stackelberg.

Desarrollo gráfico: en la forma extensiva, la instalada elige capacidad alta o baja, el entrante decide si entra y la instalada acomoda o lucha. Con capacidad baja, luchar no es creíble y el entrante entra, mientras que con capacidad alta, ya pagada, luchar es la mejor respuesta y el entrante no entra. La senda del ENPS, capacidad alta y no entrada, es la entrada disuadida.



Juego de entrada con compromiso de capacidad: la capacidad alta hace creíble la lucha.

Estática comparativa: cuanto menor es F, mayor es k_D y más caro disuadir. Un aumento de r acerca el mercado a la disuasión o al bloqueo, porque también el entrante paga la capacidad, y un mercado mayor lleva del bloqueo a la disuasión y, después, a la acomodación. Con $A \equiv a - c - r$ y $k_M = A/2$, en la versión simplificada, que ignora las restricciones de credibilidad sobre la capacidad, la entrada es:

$$\begin{cases} \text{bloqueada} & \text{si } A \le 4\sqrt{F} \\ \text{disuadida} & \text{si } 4\sqrt{F} < A \le (8 + 4\sqrt{2})\sqrt{F} \approx 13{,}7\sqrt{F} \\ \text{acomodada} & \text{si } A > (8 + 4\sqrt{2})\sqrt{F} \end{cases}$$

Conclusiones: resuelve la credibilidad con los costes hundidos, sin capacidad ociosa en equilibrio (Dixit), y hace del número de empresas el resultado de decisiones de inversión. Exige una capacidad observable e irreversible y competencia en cantidades, y con varias instaladas la disuasión es un bien público con problema de *free rider*.

3.2.3. Predación (Kreps y Wilson; Milgrom y Roberts)

Idea: la instalada puede expulsar a un rival ya presente fijando temporalmente precios por debajo del coste y recuperar después las pérdidas.

Con información completa, la predación no es creíble, pero con información incompleta es racional, como **reputación** de agresividad que disuade entradas futuras (Kreps y Wilson, 1982; Milgrom y Roberts, 1982b), o como predación financiera, que explota la dependencia del rival de la financiación externa. La jurisprudencia toma como referencia el coste variable medio, aunque la predación puede ser racional por encima de él.

Conclusiones: da fundamento a su persecución como abuso de posición dominante, pero no ofrece un criterio operativo para separarla de la competencia agresiva.

3.2.4. Costes hundidos endógenos (Sutton, 1991)

Idea: la concentración puede no disolverse con la entrada si se compite en calidad, publicidad o I+D, atributos que se compran con costes hundidos. Si la calidad recae en costes fijos, solo un número finito de empresas sobrevive, sea cual sea el tamaño del mercado, resultado conocido como **propiedad de finitud** (Shaked y Sutton, 1983).

Sutton (1991) distingue los costes hundidos *exógenos*, como una planta, con los que la concentración cae al crecer el mercado, y los *endógenos*, como la publicidad o la I+D, con los que tiene una cota inferior que no tiende a cero, porque la escalada de gasto expulsa a quien no la sigue.

3.3. Mercados impugnables

Idea: Baumol, Panzar y Willig (1982) invierten el argumento. Sin costes hundidos ni barreras de salida, y si el entrante actúa antes de que la instalada reaccione, la amenaza de entrada relámpago, *hit-and-run*, obliga a fijar precios iguales al coste medio, con cualquier número de empresas.

El número de empresas no es, por sí solo, un indicador del poder de mercado, porque importan los costes hundidos, fundamento a la vez de la disuasión y de los oligopolios naturales. Sus supuestos son extremos, pero la teoría ha influido mucho en la desregulación.

En suma, el análisis de la entrada explica por qué persisten los beneficios y hace endógeno el número de empresas, pero la frontera entre barreras naturales y estratégicas es difusa y las predicciones dependen de la variable estratégica.