A16. Análisis de mercados (I). El modelo de competencia perfecta. Análisis de equilibrio parcial: corto y largo plazo; dinámicas de ajuste y estabilidad del equilibrio. Análisis de eficiencia y bienestar

1. Fundamentos del modelo marshalliano

La formalización del equilibrio parcial competitivo nace con Marshall (1890) y se completa con Hicks, Allen y Pigou. Sus supuestos se agrupan en cinco bloques.

1.1. Supuestos

Metodología: el análisis es de equilibrio parcial, con dos bienes: el bien final y un bien compuesto que engloba los demás mercados y actúa como numerario. La simplificación permite tratar el mercado como aislado y representar su oferta y su demanda.

Entorno: no hay fallos de mercado: ni externalidades, ni bienes públicos, ni poder de mercado, ni información imperfecta, porque es completa y simétrica, ni costes de transacción.

Agentes: sin sector público, hay consumidores racionales que maximizan su utilidad y empresas dirigidas por sus propietarios, sin conflicto de agencia, que maximizan el beneficio económico. Están en gran número, de modo que el mercado está atomizado y todos son **precio-aceptantes**, $\partial p/\partial x_i^s = \partial p/\partial x_i^d = 0$, es decir, cada uno compra o vende cuanto quiere al precio de mercado, y la curva que afronta es perfectamente elástica.

Tecnología: el modelo parte de cuatro supuestos.

- *Producto homogéneo*: todas las empresas producen un único bien normal, $x = f(\mathbf{z})$, idéntico, con elasticidad de sustitución infinita entre variedades, y perfectamente divisible.
- Divisibilidad perfecta de los factores, de modo que las funciones de producción y de costes son continuas.
- Rendimientos mixtos, a corto plazo en el factor variable y a largo plazo en la escala: la producción tiene forma de S y el coste medio, de U, con una dimensión óptima de planta.
- *Homogeneidad tecnológica*: todas las empresas tienen la misma tecnología y el mismo acceso al mercado de factores.

De los supuestos de entorno y tecnología se deriva la **ley del precio único**: bienes idénticos tienen precios idénticos.

Mercado de factores: es perfecto y grande en relación con el del bien final, y las empresas son también precio-aceptantes en él, sin economías ni deseconomías de escala externas. Contratan o alquilan cuantos factores quieran al precio de mercado, $\partial p_i^z/\partial z_i = 0$.

1.2. Demanda de mercado

Definición: la **demanda de mercado** es la suma horizontal de las demandas individuales de los H consumidores, que proceden de la maximización de la utilidad, con la renta, las preferencias y los demás precios constantes:

$$D_x(p_x) = \sum_{h=1}^{H} d_x^h(p_x)$$

Propiedades: la suma horizontal no conserva todas las de las demandas individuales.

1. Hereda la continuidad, aunque presenta quiebros en los precios a los que un consumidor entra en el mercado o sale de él.
2. Hereda la homogeneidad de grado cero en precios y renta (ausencia de ilusión monetaria).
3. Tiene pendiente negativa si la tienen las individuales, condición suficiente pero no necesaria.
4. Cumple la ley de Walras agregada y es observable, pero no hereda la simetría de los efectos sustitución ni la ley de la demanda compensada, y no puede tratarse como la de un consumidor representativo. Solo depende de la renta agregada, y no de su distribución, si las curvas de Engel son rectas paralelas (Gorman, 1953), como con preferencias cuasilineales.

1.3. Oferta: la decisión de la empresa

Beneficio: el **beneficio económico** es la diferencia entre el ingreso total y el coste total, $\pi(x) = \mathrm{IT}(x) - \mathrm{CT}(x)$.

Ingreso: el ingreso total es $\mathrm{IT}(x) = p(x)\cdot x$. Su derivada, el ingreso marginal, es la contribución de la última unidad vendida, $\mathrm{Img}(x) = p + (\partial p/\partial x)\, x = p\,(1 + 1/\varepsilon_{xp})$, y el ingreso medio, $\mathrm{Ime}(x) = p(x)$, es la curva de ventas de la empresa. Como es precio-aceptante, $\partial p/\partial x = 0$, de modo que $\mathrm{Img} = \mathrm{Ime} = p$ y la curva de ventas es horizontal. Por encima del precio de mercado no vende nada.

Coste: el coste total procede de minimizar el gasto para cada nivel de producción. Los rendimientos mixtos dan un coste medio en U y un coste marginal creciente en el tramo relevante. A corto plazo hay costes fijos y variables, y a largo plazo todos son variables.

1.3.1. Equilibrio: enfoque de mercado

Planteamiento: la empresa elige su nivel de producción:

$$\max_x \ \pi = p\cdot x - \mathrm{CT}(x) \quad \text{s.a.: } x \geq 0$$

CPO: iguala el ingreso marginal al coste marginal, lo que, al ser precio-aceptante, equivale a igualar a este el precio, sin margen alguno:

$$\mathrm{Img}(x) = \mathrm{Cmg}(x) \ \Leftrightarrow \ p = \mathrm{Cmg}(x)$$

Resulta de derivar el beneficio, $\partial\pi/\partial x = p - \partial\mathrm{CT}/\partial x = 0$, y ya la derivó Cournot (1838). Con $p > \mathrm{Cmg}$ conviene ampliar la producción, porque la última unidad deja más ingreso del que cuesta, y con $p < \mathrm{Cmg}$, recortarla.

CSO: el coste marginal debe ser estrictamente creciente en el óptimo, $\partial\mathrm{Cmg}/\partial x > 0$, porque en el tramo decreciente la empresa siempre ganaría produciendo una unidad más. Con la condición de beneficio no negativo a largo plazo, $p \geq \mathrm{Cme}$, hace incompatibles la competencia perfecta y los rendimientos crecientes. En términos de la segunda derivada del beneficio:

$$\frac{\partial^2\pi}{\partial x^2} < 0 \ \rightarrow \ \frac{\partial \mathrm{Cmg}}{\partial x} > 0$$

1.3.2. Equilibrio: enfoque de la producción

Planteamiento: la empresa elige las cantidades de factores:

$$\max_{\mathbf{z}} \ \pi = p\cdot f(\mathbf{z}) - \mathbf{p}^z\cdot\mathbf{z} \quad \text{s.a.: } \mathbf{z} \geq 0$$

CPO: se leen de cuatro formas.

1. *Minimización del coste*: la relación marginal de sustitución técnica iguala el precio relativo de los factores, $\mathrm{RMST}_{21} = p_1^z/p_2^z$, de modo que hay eficiencia económica y no solo técnica.
2. *Igualdad de productividades por euro*: $f_1'/p_1^z = f_2'/p_2^z = 1/\mathrm{Cmg}$.
3. *Maximización del beneficio*: cada factor se contrata hasta que el valor de su productividad marginal iguala su precio, $p\cdot f_i' = p_i^z$.
4. *Regla de precios*: $p = p_i^z/f_i' = \mathrm{Cmg}$, sin margen alguno, consecuencia de que la empresa sea precio-aceptante.

CSO: la producción debe ser estrictamente cóncava en el tramo relevante, $f_{11} < 0$ y $f_{11}f_{22} - f_{12}^2 > 0$, es decir, rendimientos marginales decrecientes con efectos cruzados acotados, no rendimientos decrecientes a escala.

1.3.3. Funciones de oferta y demanda de factores

Demandas incondicionadas de factores: $z_i^d = d_i^z(p, \mathbf{p}^z)$ admiten que varíe la producción.

- Son continuas y homogéneas de grado cero en todos los precios, de modo que la inflación pura no altera las elecciones.
- El efecto precio propio es no positivo, más potente que el de Shephard porque incluye el efecto producción. El cruzado es indeterminado, pero simétrico. Con dos factores, su signo es el opuesto al de f_{12}, de modo que, si son complementarios en la producción, $f_{12} > 0$, la subida del precio de uno reduce la demanda del otro. Por el lema de Hotelling y el teorema de Schwarz, además, el efecto del precio de un factor sobre la oferta es el opuesto al del precio del bien sobre la demanda de ese factor:

$$\frac{\partial d_i^z}{\partial p_j^z} = \frac{\partial d_j^z}{\partial p_i^z} \qquad \frac{\partial s}{\partial p_i^z} = -\frac{\partial d_i^z}{\partial p}$$

- Coinciden con las demandas condicionadas evaluadas en la producción óptima, porque quien maximiza el beneficio minimiza también el coste:

$$d_i^z(p, \mathbf{p}^z) = d_i^c(\mathbf{p}^z, s(p, \mathbf{p}^z))$$

- Son observables y estimables, se obtienen de la función de máximo beneficio por el lema de Hotelling y, con la oferta, permiten recuperarla si forman un sistema de ofertas netas con matriz de derivadas simétrica y semidefinida positiva.

Oferta individual: $x^s = s(p, \mathbf{p}^z)$ es el tramo creciente del coste marginal por encima del precio de cierre. Es continua salvo en ese umbral, donde salta de cero al *output* que minimiza el coste variable medio, diferenciable por tramos, homogénea de grado cero y no decreciente en el precio del bien, por la convexidad de la función de beneficio.

1.3.4. Función de máximo beneficio

Definición: la **función de máximo beneficio**, $\pi^* = \Pi(p, \mathbf{p}^z)$, recoge el beneficio máximo para cada nivel de precios.

Propiedades: es continua, homogénea de grado uno, no decreciente en el precio del producto, no creciente en los de los factores y **convexa** en todos los precios. Al subir el precio del bien, el beneficio crece cada vez más deprisa, porque la empresa reajusta su producción. Al subir el de un factor, cae cada vez más despacio, porque la empresa lo sustituye. Por la homogeneidad, $\Pi(\lambda p, \lambda\mathbf{p}^z) = \lambda\,\Pi(p, \mathbf{p}^z)$, un aumento equiproporcional de todos los precios eleva el beneficio máximo en la misma proporción sin alterar las decisiones de la empresa.

Lema de Hotelling: sus derivadas recuperan la conducta de la empresa, como la identidad de Roy y el lema de Shephard en el consumidor:

$$x^s = \frac{\partial\Pi}{\partial p} \qquad z_i^d = -\frac{\partial\Pi}{\partial p_i^z}$$

Con la convexidad, la oferta no disminuye con el precio del bien ni la demanda de un factor aumenta con su precio. Toda función con estas

propiedades es la de máximo beneficio de alguna tecnología y, como es observable, permite estimar la oferta y las demandas de factores sin estimar la tecnología (el enfoque dual). Es, además, el beneficio del enfoque de mercado evaluado en la oferta óptima, con $\mathrm{CT}(x) = c(\mathbf{p}^z, x)$, de modo que ambos enfoques llevan al mismo beneficio máximo:

$$\Pi(p, \mathbf{p}^z) = p \cdot s(p, \mathbf{p}^z) - c(\mathbf{p}^z, s(p, \mathbf{p}^z))$$

Así ocurre p. ej. con la tecnología $x = L^{1/4}K^{1/4}$ y $\mathbf{p}^z = (w, r)$, cuyo coste es $\mathrm{CT}(x) = 2x^2(wr)^{1/2}$. La CPO, $p = 4x(wr)^{1/2}$, da la oferta y una función de máximo beneficio, homogénea de grado uno y convexa en p, cuya derivada respecto al precio la recupera:

$$x^s = \frac{p}{4(wr)^{1/2}} \qquad \Pi(p, w, r) = \frac{p^2}{8(wr)^{1/2}}$$

En suma, el modelo marshalliano es la referencia normativa de la teoría de mercados, porque da funciones de oferta y de demanda de factores con propiedades análogas a las del consumidor y un equilibrio eficiente. Pero sus supuestos rara vez se cumplen a la vez, y es estático y de equilibrio parcial.

2. Análisis temporal del modelo

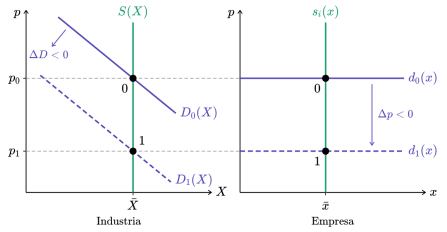
Siguiendo a Marshall, el modelo se estudia en tres horizontes, que se distinguen por la capacidad de ajuste de cada empresa ante los cambios de la demanda. Esa capacidad da forma a la oferta y decide si la empresa puede tener beneficios o pérdidas.

2.1. Muy corto plazo: subastas

Supuestos: en el **periodo de mercado** de Marshall, el número de empresas es fijo, sin libre entrada ni salida, y la cantidad ofrecida está dada, como un *stock* de bienes perecederos ya producido.

Equilibrio: con la producción hecha, cada empresa ofrece lo mismo sea cual sea el precio, y la oferta individual y la de mercado son verticales. El precio lo fija solo la demanda. Como en una subasta, su única función es de **racionamiento**, porque reparte las existencias para que el mercado se vacíe, sin señalar nada a los productores. La empresa, sin poder ajustar su oferta, puede tener beneficios o pérdidas.

Desarrollo gráfico: la oferta de mercado, $S(X)$, es vertical en la cantidad dada, $\bar{X}$, y la de cada empresa, $s_i(x)$, en $\bar{x}$. El corte de la demanda decreciente, $D_0(X)$, con $S(X)$ fija el precio p_0, al que cada empresa, frente a una demanda horizontal, $d_0(x)$, vende $\bar{x}$.



Muy corto plazo: con la oferta rígida en $\bar{X}$, la demanda fija el precio.

Estática comparativa: un desplazamiento de la demanda se traslada íntegramente al precio, en su mismo sentido, sin alterar la cantidad, y el precio varía tanto más cuanto menos elástica es la demanda. La oferta solo cambia si lo hacen las existencias, no los costes, que solo afectan a la producción futura. Una pérdida de parte del *stock* reduce la cantidad en toda su cuantía y sube el precio, tanto más cuanto menos elástica es la demanda.

2.2. Corto plazo: posibilidad de pérdidas

Supuestos: el número de empresas sigue fijo, pero la producción no. Cada empresa tiene al menos un factor fijo y elige su producción con el variable. Los precios de los factores son constantes, porque la industria es pequeña en relación con los mercados de factores.

Oferta individual: la empresa produce en el tramo creciente del coste marginal, y su viabilidad depende de dónde quede el precio.

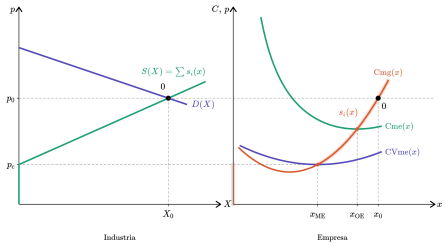
1. Precios bajos, $p < \mathrm{CVme}(x_{\mathrm{ME}})$: el ingreso no cubre siquiera los costes variables, y la empresa cierra, porque produciendo perdería más que los costes fijos.
2. Precios medios, entre el **mínimo de explotación** y el **óptimo de explotación**, $\mathrm{Cme}(x_{\mathrm{OE}})$: la empresa pierde dinero, pero le conviene producir, porque cubre todo el coste variable y parte del fijo.
3. Precios altos, $p \geq \mathrm{Cme}(x_{\mathrm{OE}})$: cubre todos sus costes y, por encima del óptimo de explotación, obtiene beneficios extraordinarios.

La oferta a corto plazo es, por tanto, discontinua:

$$x^s_{\mathrm{CP}} = \begin{cases} s(p, \mathbf{p}^z_0) & \text{si } p \geq \mathrm{CVme}(x_{\mathrm{ME}}) \\ 0 & \text{si } p < \mathrm{CVme}(x_{\mathrm{ME}}) \end{cases}$$

Oferta de mercado: es la suma horizontal de las individuales y hereda sus propiedades: discontinua en cada precio de cierre, aunque la agregación la suaviza, homogénea de grado cero y no decreciente, con una elasticidad que es la media de las individuales ponderada por las cuotas. A diferencia de la demanda de mercado, se comporta como la oferta de un único productor que maximizase el beneficio agregado. Parte del eje de precios en el precio de cierre, p_{c}, el mínimo de $\mathrm{CVme}(x)$, por debajo del cual ninguna empresa produce.

Equilibrio: lo fija el corte de oferta y demanda, la **cruz marshalliana**. Marshall la comparó con una tijera, de la que no puede decirse qué hoja corta. El precio cumple una doble función: raciona la demanda y señala a las empresas cuánto producir. En el periodo de mercado lo fijaba solo la demanda, y a corto plazo lo fijan ambas.



Corto plazo: al precio de la industria, p_0, la empresa produce x_0 por encima del óptimo de explotación y obtiene beneficios.

Estática comparativa: las perturbaciones de demanda, que nacen de las preferencias, la renta, los precios de los bienes relacionados o los impuestos a los compradores, mueven precio y cantidad en el mismo sentido. Las de oferta, que nacen del cambio técnico, los precios de los factores, el número de productores o los impuestos a los vendedores, los mueven en sentidos opuestos.

- Un aumento de la demanda eleva el precio y la cantidad. Cada empresa amplía su producción a lo largo de su coste marginal, y el precio sube tanto más cuanto menos elástica es la oferta. Cada empresa aumenta así su beneficio o reduce sus pérdidas.
- Un impuesto específico, t, desplaza la oferta hacia arriba si lo paga el vendedor, o la demanda hacia abajo si lo paga el comprador, con los mismos efectos. Abre una **cuña fiscal**, $p_d - p_s = t$, reduce la cantidad y genera un exceso de gravamen, porque la pérdida de excedentes supera la recaudación. La incidencia no depende de quién lo pague legalmente, sino de las elasticidades, según la ley de Dalton, y recae más sobre el lado más inelástico:

$$\frac{\partial p_d}{\partial t} = \frac{\varepsilon_S}{\varepsilon_S + |\varepsilon_D|} \qquad \frac{\partial p_s}{\partial t} = -\frac{|\varepsilon_D|}{\varepsilon_S + |\varepsilon_D|}$$

- Un aumento del coste fijo no altera el equilibrio a corto plazo, porque no cambia el coste variable medio ni el marginal. Uno del coste variable contrae las ofertas: cada empresa produce menos y el precio sube, con la carga repartida según las elasticidades.

2.3. Largo plazo: beneficio nulo

Supuestos: todos los factores son variables y hay libre entrada y salida, de modo que el número de empresas lo determina el mercado. Junto a $p = \mathrm{Cmg}$ rige la **condición de beneficio nulo**, $p = \mathrm{Cme}$, que ninguna empresa persigue, sino que impone la libre entrada.

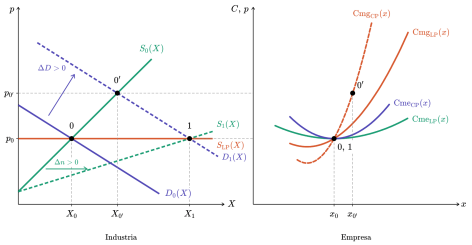
Oferta individual: su umbral es el mínimo del coste medio a largo plazo, porque a largo plazo la empresa puede evitar todos sus costes cerrando y solo produce si $p \geq \mathrm{Cme}_{\mathrm{LP}}$. Por el teorema de Le Châtelier-Samuelson (1947), la oferta de largo plazo responde al precio al menos tanto como la de corto, porque con todos los factores ajustables la empresa se adapta mejor. La diferencia crece con el número de factores que no puede ajustar a corto plazo. Como a corto plazo, la oferta es discontinua, ahora en el mínimo del coste medio a largo plazo:

$$x^s_{\mathrm{LP}} = \begin{cases} s(p, \mathbf{p}^z_0) & \text{si } p \geq \mathrm{Cme}_{\mathrm{LP}}(x_{\mathrm{OE}}) \\ 0 & \text{si } p < \mathrm{Cme}_{\mathrm{LP}}(x_{\mathrm{OE}}) \end{cases}$$

Oferta de mercado: ya no es la simple suma de las individuales, porque la entrada y la salida cambian el número de empresas hasta que se cumple la condición de beneficio nulo. Con empresas idénticas, cada entrada gira hacia la derecha la oferta a corto plazo, y la oferta a largo plazo, que une los sucesivos equilibrios, es horizontal al nivel del mínimo del coste medio, porque la cantidad se ajusta por la variación del número de empresas.

Equilibrio: todas las empresas activas operan en su dimensión óptima, $\mathrm{Cme}_{\mathrm{CP}} = \mathrm{Cmg}_{\mathrm{CP}} = \mathrm{Cmg}_{\mathrm{LP}} = \mathrm{Cme}_{\mathrm{LP}}$, con beneficio nulo. El precio cumple una tercera función, la de **asignar los recursos entre industrias**, como señal que provoca la entrada y la salida.

Estática comparativa: con precios de los factores constantes, la oferta a largo plazo es horizontal, de modo que el precio solo depende de los costes y la demanda determina la cantidad.



Largo plazo: tras un aumento de la demanda, la entrada de empresas devuelve el precio al mínimo del coste medio.

- Un aumento permanente de la demanda eleva primero el precio y crea beneficios extraordinarios, que atraen entrantes hasta que el precio vuelve a p_0. La cantidad sube por la entrada de empresas, cada una de las cuales produce lo mismo que antes. Si la expansión altera los precios de los factores, el precio sí varía.
- Un aumento permanente del coste fijo eleva el coste medio y expulsa empresas. El precio sube, la cantidad cae y cada empresa que se queda produce más. La carga recae íntegramente en los consumidores, porque la oferta es perfectamente elástica.
- Un aumento del coste variable sube el precio y reduce la cantidad, con efecto indeterminado sobre la producción de cada empresa y el número de empresas, porque cada empresa opera en el nuevo mínimo del coste medio.

2.4. Dinámicas de ajuste

Walras (1874): en el tanteo, que la tradición personificó en un subastador ficticio, el precio varía en proporción al exceso de demanda, y solo se intercambia en el equilibrio:

$$\frac{dp}{dt} = \kappa_p \left[D(p) - S(p)\right]$$

En torno a p^*, con $\kappa_p > 0$ la velocidad de ajuste, la desviación del precio evoluciona según:

$$\frac{d(p-p^*)}{dt} \approx \kappa_p \left[D'(p^*) - S'(p^*)\right](p-p^*)$$

Es estable si el exceso de demanda decrece con el precio, $D'(p^*) - S'(p^*) < 0$, lo que se cumple siempre con demanda decreciente y oferta creciente. Entonces, si la demanda aumenta en ΔD, el precio sube en $\Delta D/[S'(p^*) - D'(p^*)]$, positivo precisamente porque el equilibrio es estable (**principio de correspondencia** de Samuelson, 1947). Converge desde cualquier precio inicial si el exceso de demanda solo cambia de signo en p^*. Se adapta a los mercados en que el precio se forma antes de intercambiar, como los de capitales, pero con varios mercados interdependientes deja de estar garantizada, salvo, por ejemplo, con sustituibilidad bruta.

Marshall (1890): la cantidad varía según la diferencia entre el precio de demanda y el de oferta, y se intercambia fuera del equilibrio:

$$\frac{dX}{dt} = \kappa_X \left[p_d(X) - p_s(X)\right]$$

Aquí $p_d(X)$ y $p_s(X)$, las inversas de la demanda y de la oferta, son los precios a los que los consumidores comprarían y los productores ofrecerían exactamente la cantidad X. En torno a X^*, la desviación evoluciona según:

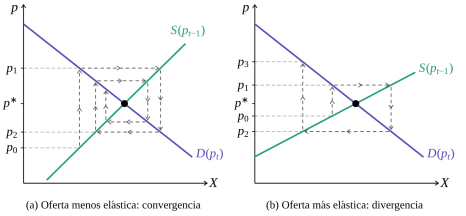
$$\frac{d(X-X^*)}{dt} \approx \kappa_X \left[p_d'(X^*) - p_s'(X^*)\right](X-X^*)$$

Es estable si $p_s'(X^*) > p_d'(X^*)$, es decir, si la oferta corta a la demanda desde abajo. Se adapta a los mercados industriales, en que la producción se decide antes de conocer el precio, pero no explica cómo se llega al precio de demanda.

Telaraña (Kaldor, 1934): formalizado en 1930 por Ricci, Schultz y Tinbergen y bautizado por Kaldor, recoge mercados como los agrarios, en que la producción tarda en adaptarse: la oferta responde al precio anterior, $X_t^s = S(p_{t-1})$, y la demanda al corriente, $X_t^d = D(p_t)$. Así ocurre en las cosechas, la construcción o el ganado, en que la cantidad se decide con el precio conocido entonces. El precio de cada periodo vacía el mercado para la cantidad decidida con el anterior, y la secuencia de precios dibuja una telaraña en torno al equilibrio.

Si la oferta es menos elástica que la demanda, las oscilaciones se amortiguan y el precio converge. Si es más elástica, se amplifican, y con elasticidades iguales, el precio oscila indefinidamente. Supone expectativas ingenuas, que las expectativas racionales superan, porque si los productores anticipan el ciclo, lo eliminan.

Comparación: con demanda decreciente y oferta creciente, ambos criterios se cumplen a la vez. Si las dos pendientes tienen el mismo signo,

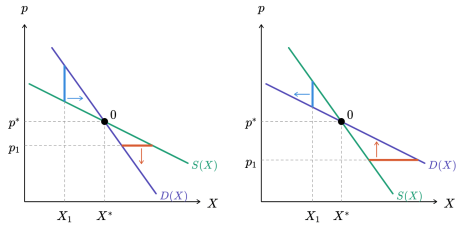


Telaraña: con oferta rezagada, el precio converge si la oferta es más inclinada que la demanda (a) y diverge en caso contrario (b).

como con la oferta decreciente de una industria con economías externas, la oferta de trabajo que se vuelve hacia atrás o la demanda creciente de un bien Giffen, los criterios se excluyen: lo estable para Marshall es inestable para Walras. No es una paradoja, porque cada uno describe una conducta distinta ante el desequilibrio. Formalmente, como $D'(p) = 1/p_d'(X)$ y $S'(p) = 1/p_s'(X)$, los criterios de Walras y de Marshall se escriben con las pendientes del plano (X, p):

$$\frac{p_s' - p_d'}{p_d'\,p_s'} < 0 \qquad p_s' - p_d' > 0$$

Con ambas pendientes negativas, el equilibrio es estable para Marshall si la oferta es menos inclinada que la demanda y para Walras si lo es más, y con ambas positivas, al revés. Con demanda creciente y oferta decreciente fallan los dos.



Estabilidad de Walras y de Marshall con oferta y demanda decrecientes.

2.5. Propiedades del equilibrio

Definición: un **equilibrio competitivo** es un precio no negativo y una asignación en que consumidores y empresas optimizan al precio dado, el mercado se vacía y, a largo plazo, la libre entrada ha eliminado los beneficios extraordinarios.

Existencia: si la oferta y la demanda son continuas y la cantidad demandada supera a la ofrecida a precios bajos y queda por debajo a precios altos, las curvas se cortan al menos una vez, porque el exceso de demanda, $Z_x(p_x) = D_x(p_x) - S_x(p_x)$, es continuo y cambia de signo (teorema de Bolzano). La oferta, sin embargo, tiene un salto en el precio de cierre, por debajo del cual coincide con el eje de precios, y si la demanda pasa por el hueco, ningún precio vacía el mercado. Tampoco hay equilibrio si el coste medio mínimo supera la disposición máxima a pagar, porque oferta y demanda no se cortan para cantidades positivas y el bien no se produce.

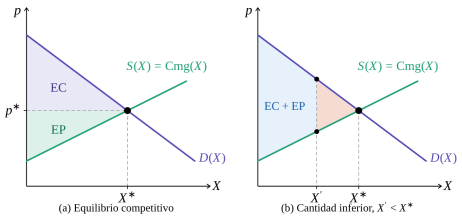
Unicidad: en un mercado basta una demanda decreciente y una oferta creciente, que se cortan como mucho una vez, y en general, la sustituibilidad bruta. Puede fallar, como con la oferta de trabajo que se vuelve hacia atrás, porque el efecto renta domina al de sustitución, o con costes lineales, y los rendimientos crecientes comprometen la propia existencia. Gráficamente, una oferta no monótona puede cortar a la demanda varias veces.

Estabilidad: el equilibrio es **estable** si el ajuste lo devuelve a él tras una perturbación, en un entorno del equilibrio (estabilidad local) o desde cualquier posición inicial (global). La condición depende de la dinámica de ajuste, y en un equilibrio inestable la estática comparativa pierde sentido.

Excedente total: la suma del excedente del consumidor, el área entre la demanda y el precio, y del productor, entre el precio y la oferta, es máxima en la cantidad competitiva, donde $p_d(X^*) = \text{Cmg}(X^*)$. Con menos se dejan de producir unidades que valen más de lo que cuestan, y se pierde el triángulo entre ambas curvas, mientras que con más, las adicionales cuestan más de lo que valen.

Primer teorema del bienestar: con preferencias localmente no saciables y sin fallos de mercado, todo equilibrio competitivo es **eficiente en el sentido de Pareto**. Se ha visto como la formalización de la mano invisible de Smith, referida a la optimalidad paretiana, y tiene cuatro corolarios.

- No desperdicia recursos, aunque no sea necesariamente equitativo.



Excedente total: máximo en el equilibrio competitivo, X^* (a); con $X' < X^*$ se pierde el triángulo entre demanda y oferta (b).

– Sirve de guía de política económica.
– Economiza información, porque a cada agente le basta conocer los precios.
– Sus fallos justifican la intervención del Estado por eficiencia.

Segundo teorema: con preferencias y tecnologías convexas, todo óptimo de Pareto puede alcanzarse como equilibrio competitivo tras redistribuir las dotaciones con transferencias de suma fija. Separa eficiencia y equidad, aunque choca con la falta de transferencias que no distorsionen. Un planificador benevolente podría corregir la distribución y dejar después que el mercado asigne eficientemente.

En suma, la capacidad de ajuste de la oferta decide quién fija el precio: la demanda en el periodo de mercado, ambas a corto plazo y los costes a largo plazo. Si es estable, el equilibrio maximiza el excedente total y, sin fallos de mercado, es eficiente en el sentido de Pareto.

3. Extensiones

Las extensiones relajan los supuestos sobre la tecnología, los precios de los factores y el funcionamiento del mecanismo de precios.

3.1. Tecnología sin rendimientos mixtos

Rendimientos constantes: con $\mathrm{CT}(x) = cx$, el coste medio y el marginal a largo plazo coinciden en una horizontal de altura c, que es la oferta de la empresa, y la oferta a largo plazo es infinitamente elástica. Caben múltiples equilibrios, y quedan indeterminados el tamaño de cada empresa y cuántas operan. No hay economías ni deseconomías de escala, $\varepsilon_{Cx} = 1$, y a corto plazo los costes mantienen su forma de U, con ofertas crecientes.

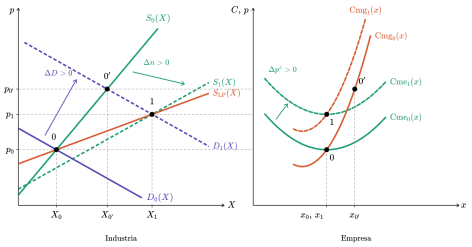
Rendimientos decrecientes: con coste total convexo, el coste marginal está siempre por encima del medio, de modo que $p = \mathrm{Cmg}$ genera beneficios y atrae entrantes sin límite. Operan infinitas empresas de producción infinitesimal, y la asignación es un óptimo de Pareto. Hay deseconomías de escala, $\varepsilon_{Cx} > 1$, como con $\mathrm{CT}(x) = cx^3$, y la oferta de la empresa es toda la curva de coste marginal.

Rendimientos crecientes: con coste total cóncavo, como $\mathrm{CT}(x) = cx^{1/2}$, hay economías de escala, $\varepsilon_{Cx} < 1$. El coste marginal está siempre por debajo del medio, y no se cumple la CSO. Aplicar $p = \mathrm{Cmg}$ da pérdidas, y las empresas salen hasta que queda un **monopolio natural** que sube el precio al menos hasta el coste medio. Hay ineficiencia asignativa, porque se produce menos y más caro, y explotación monopolística de los factores, que se retribuyen por debajo del valor de su productividad marginal. No existe curva de oferta competitiva.

3.2. Externalidades pecuniarias

Si la producción agregada altera los precios de los factores, la oferta a largo plazo deja de ser horizontal.

Deseconomías externas: externas a la empresa pero internas a la industria, elevan el coste medio al crecer la producción agregada, por la escasez de factores, cuyo precio sube, o por la congestión. Un aumento de la demanda eleva el precio y crea beneficios, que atraen entrantes. Estos encarecen los factores y desplazan hacia arriba las curvas de costes, y el nuevo equilibrio, con beneficio nulo en el mínimo del nuevo coste medio, tiene un precio mayor. La nueva dimensión óptima puede ser menor, igual o mayor. La oferta a largo plazo es **creciente**.



Industria de costes crecientes: la entrada encarece los factores y la oferta a largo plazo, S_{LP}, es creciente.

Economías externas: las de aglomeración, como en un clúster, ahorran costes de transporte y suministro y difunden conocimientos. La entrada abarata los factores y los costes, y la oferta a largo plazo es **decreciente**. De ahí el argumento de la industria naciente, que propone proteger a la industria nacional hasta que su expansión reduzca sus costes medios al nivel internacional. Así, la pendiente de la oferta a largo plazo depende de la capacidad de la industria para alterar el precio de sus factores, y las economías externas son mucho más difíciles de medir que las internas.

3.3. Mecanismo de precios

3.3.1. Controles de precios

Idea: un **precio máximo** por debajo del de equilibrio, como en los alquileres, crea un exceso de demanda y reduce la cantidad a la ofrecida, $S(p_{\text{máx}})$. El bien se raciona con colas, asignación administrativa, peor calidad o mercados negros. Un **precio mínimo**, como el salario mínimo o los precios de garantía agrarios, crea un exceso de oferta que se absorbe con compras públicas, cuotas o, en el trabajo, desempleo. El precio deja así de vaciar el mercado, y el exceso de demanda, $D(p_{\text{máx}}) - S(p_{\text{máx}})$, o el de oferta, $S(p_{\text{mín}}) - D(p_{\text{mín}})$, persiste.

Bienestar: en ambos casos se intercambia la cantidad del lado corto del mercado y se pierde, como mínimo, el triángulo entre demanda y oferta, como en el impuesto, pero sin recaudación. El racionamiento por precio se sustituye por otro menos eficiente y no necesariamente más equitativo, porque el bien va a quien llega antes y no a quien más lo valora. La intervención puede justificarse por razones distributivas, pero el modelo fija el coste de eficiencia que ha de compensar. Con todo, con monopsonio, un salario mínimo moderado puede aumentar el empleo, y el triángulo no recoge los recursos que consume el racionamiento, como el tiempo de las colas.

3.3.2. Costes de transacción (Coase, 1937)

Idea: usar el mercado exige buscar a la contraparte, informarse, negociar y asegurar el cumplimiento. Esos costes abren una cuña entre el precio del comprador y el del vendedor, como un impuesto: reducen la cantidad y reparten la carga según las elasticidades. Pero la cuña consume recursos reales o remunera a un intermediario, en lugar de ser una transferencia. Explican los intermediarios, que cobran la cuña a cambio de reducirla, la existencia de la empresa y la ausencia de mercados cuyos costes de transacción superan las ganancias del intercambio. El modelo los trata, sin embargo, como una cuña exógena y proporcional a la cantidad, cuando muchos son fijos por operación o dependen de las instituciones. Además, su medición directa es difícil.

3.3.3. Racionamiento del crédito (Stiglitz y Weiss, 1981)

Idea: el tipo de interés es el precio del crédito, pero también informa sobre la calidad de los prestatarios. Subirlo expulsa los proyectos seguros, por selección adversa, y empuja hacia otros más arriesgados, por riesgo moral. A partir de cierto tipo, el rendimiento esperado del banco cae, y este prefiere racionar, de modo que hay un equilibrio con exceso de demanda de crédito. Explica que un mercado no se vacíe sin rigideces de precios y da fundamento microeconómico al canal del crédito de la política monetaria. Pero depende de que los bancos no puedan discriminar entre prestatarios, cuando las garantías revelan parte de su riesgo, y es un modelo estático de equilibrio parcial.

3.4. Otras extensiones

Barreras a la entrada: si existen a largo plazo, la empresa sigue igualando precio y coste marginal, pero pueden persistir beneficios extraordinarios, y pérdidas si hay además barreras de salida.

Poder de mercado: cuando la empresa no es precio-aceptante, fija un margen sobre el coste marginal, sea cual sea la estructura de mercado, medido por el índice de Lerner, $I_L = (p - \mathrm{Cmg})/p \in [0, 1]$, nulo en competencia perfecta.

Renta ricardiana (Ricardo, 1817): es el excedente sobre su coste de oportunidad de los propietarios de recursos escasos, como la tierra. La oferta crece porque, al subir el precio, se cultivan también las tierras pobres, y la libre entrada no erosiona la renta.

Economía abierta y equilibrio general: los aranceles, las cuotas y las restricciones no cuantitativas, que actúan como un "arancel implícito", reducen los intercambios beneficiosos y redistribuyen renta. El equilibrio general trata los mercados interrelacionados y complementa el parcial, que basta para las medidas antimonopolio.