

Unidad 5: Teoría de la firma II – Curvas de costo, oferta de la firma y oferta de la industria

Apuntes del profesor (material complementario)

Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)

Microeconomía II (ECO304)

Prof. Briam Guerrero

Basado en: Varian (2016). *Intermediate Microeconomics*, Caps. 22-24

Objetivos de aprendizaje

Al final de las dos sesiones usted debe ser capaz de:

1. Derivar y relacionar las **curvas de costo**: costo total (TC), costo medio (AC), costo variable medio (AVC), costo fijo medio (AFC) y costo marginal (MC).
2. Demostrar por qué el MC cruza el AC y el AVC en sus puntos mínimos y usar la relación entre el área bajo el MC y los costos variables.
3. Determinar la **curva de oferta** de una firma competitiva como la parte creciente de MC por encima de AVC (corto plazo) o AC (largo plazo).
4. Aplicar la regla $p = MC(y)$ para encontrar la cantidad óptima de producción y entender la regla de cierre.
5. Calcular y interpretar el **excedente del productor** usando tanto la definición $PS = py - c_v(y)$ como el área sobre la curva de oferta.
6. Construir la **oferta de industria** como suma horizontal de ofertas individuales y distinguir entre equilibrio de corto y largo plazo.
7. Analizar el proceso de **entrada y salida** de firmas en el largo plazo y explicar por qué el beneficio económico tiende a cero.
8. Identificar y explicar las **rentas económicas** que surgen de factores escasos y su papel en la determinación de precios de equilibrio.
9. Analizar la **incidencia de impuestos** en el corto y largo plazo, y entender las diferencias en quién soporta la carga tributaria.
10. Resolver problemas numéricos completos de oferta, equilibrio y bienestar en mercados competitivos.

Nota

Conexiones pedagógicas importantes:

- Esta unidad completa el análisis de la firma que comenzó en la Unidad 5 (tecnología, beneficio y minimización de costos).
- Las curvas de costo que estudiamos aquí provienen directamente de la función de costo $c(w, y)$ derivada en Cap. 21.

- La transición de firma individual a industria es análoga a la transición de consumidor individual a demanda de mercado.
- Los conceptos de corto vs largo plazo en oferta son esenciales para entender ajustes dinámicos en mercados.

1. Curvas de costo (Cap. 22 / Cap. 20 en algunas ediciones)

Familia de curvas de costo

Dada una función de costo total:

$$c(y) = c_v(y) + F,$$

donde $c_v(y)$ es el costo variable y F es el costo fijo, definimos:

1. **Costo total (TC):** $c(y) = c_v(y) + F$
2. **Costo medio (AC o ATC):**

$$AC(y) = \frac{c(y)}{y} = \frac{c_v(y)}{y} + \frac{F}{y} = AVC(y) + AFC(y)$$

3. **Costo variable medio (AVC):**

$$AVC(y) = \frac{c_v(y)}{y}$$

4. **Costo fijo medio (AFC):**

$$AFC(y) = \frac{F}{y}$$

Nota: $AFC(y) \rightarrow 0$ cuando $y \rightarrow \infty$ (los costos fijos se "diluyen").

5. **Costo marginal (MC):**

$$MC(y) = c'(y) = \frac{dc(y)}{dy} = \frac{dc_v(y)}{dy}$$

El costo marginal mide el costo de producir una unidad adicional. Como F es constante, MC depende solo de $c_v(y)$.

Nota

Recuerden la **Figura 20.1** de Varian que muestra gráficamente estas curvas. Proyectarla o dibujarla en la pizarra permite mostrar:

- TC comienza en F cuando $y = 0$.
- AC = AVC + AFC, donde AFC disminuye asintóticamente.
- MC típicamente tiene forma de U (primero decrece, luego crece).

Relación entre MC y costos medios

Proposición: El costo marginal cruza tanto al AC como al AVC en sus respectivos **puntos mínimos**.

Demostración para AC:

Consideremos la derivada del costo medio:

$$\frac{d}{dy} \left(\frac{c(y)}{y} \right) = \frac{yc'(y) - c(y)}{y^2} = \frac{c'(y) - \frac{c(y)}{y}}{y} = \frac{MC(y) - AC(y)}{y}$$

Por tanto:

- Si $MC(y) < AC(y)$, entonces $\frac{dAC}{dy} < 0$ (AC es decreciente).
- Si $MC(y) > AC(y)$, entonces $\frac{dAC}{dy} > 0$ (AC es creciente).
- Si $MC(y) = AC(y)$, entonces $\frac{dAC}{dy} = 0$ (AC está en un extremo).

Dado que AC típicamente tiene forma de U, este extremo es un **mínimo**. Por tanto, MC cruza AC en el mínimo de AC.

Un razonamiento análogo aplica para AVC.

Intuición económica: Si producir una unidad más cuesta menos que el promedio actual ($MC < AC$), entonces agregar esa unidad reduce el promedio. Si cuesta más ($MC > AC$), aumenta el promedio.

Nota

La **Figura 20.2** ilustra perfectamente esta relación. Es una de las figuras más importantes del capítulo y debe ser discutida con cuidado. Mostrar:

- MC corta AVC en su punto más bajo.
- MC corta AC en su punto más bajo (que está más a la derecha que el mínimo de AVC debido a los costos fijos).
- Las tres curvas (MC, AC, AVC) típicamente tienen forma de U.

Área bajo la curva de costo marginal

Por el teorema fundamental del cálculo:

$$c_v(y) = \int_0^y c'(t) dt = \int_0^y MC(t) dt$$

Interpretación geométrica: El área bajo la curva de costo marginal desde 0 hasta y es igual al **costo variable total** para producir y unidades.

Intuición: El MC mide el costo de cada unidad adicional. Sumar (integrar) los costos de todas las unidades desde 0 hasta y da el costo variable total.

Nota

La **Figura 20.3** muestra esta relación gráficamente. Es útil para:

- Entender el excedente del productor (que veremos en Cap. 23).
- Visualizar cómo cambios en la producción afectan los costos totales.

Resaltar que el área sombreada bajo MC representa $c_v(y)$.

Ejemplo numérico: $c(y) = y^2 + 1$

Considere la función de costo:

$$c(y) = y^2 + 1$$

Entonces:

- $c_v(y) = y^2$
- $F = 1$
- $AC(y) = \frac{y^2+1}{y} = y + \frac{1}{y}$
- $AVC(y) = \frac{y^2}{y} = y$
- $MC(y) = \frac{d(y^2+1)}{dy} = 2y$

Verificación de punto mínimo de AC:

$$MC(y) = AC(y) \Rightarrow 2y = y + \frac{1}{y}$$

$$y = \frac{1}{y} \Rightarrow y^2 = 1 \Rightarrow y = 1$$

En $y = 1$: $AC(1) = 1 + 1 = 2$ y $MC(1) = 2$.

Nota

La **Figura 20.4** muestra este ejemplo. Sirve para:

- Ilustrar numéricamente las relaciones teóricas.
- Que los estudiantes practiquen calcular derivadas y encontrar mínimos.
- Mostrar que AVC es lineal creciente (y), AC tiene forma de hipérbola desplazada ($y + 1/y$), y MC es lineal creciente más empinado ($2y$).

Costos de largo plazo desde costos de corto plazo

En el **corto plazo**, al menos un factor es fijo, lo que genera costos fijos. En el **largo plazo**, todos los factores son variables, por lo que no hay costos fijos ($F = 0$ en el LP).

Propiedad envolvente:

$$c_{LP}(y) \leq c_{CP}(y, \bar{x}_2) \quad \forall y$$

La curva de costo de largo plazo es la **envolvente inferior** de todas las curvas de costo de corto plazo correspondientes a diferentes niveles del factor fijo.

Curvas de costo medio:

- Cada nivel de factor fijo (ej., tamaño de planta) genera una curva AC_{CP} .
- AC_{LP} envuelve por debajo a todas las AC_{CP} .
- En cada punto de AC_{LP} , hay una planta de tamaño óptimo.

Nota

Las **Figuras 20.8 y 20.9** muestran:

- Figura 20.8: Múltiples curvas AC de corto plazo (para distintos tamaños de planta) y la envolvente AC de largo plazo.
- Figura 20.9: Relación entre MC de corto plazo y MC de largo plazo.

Punto clave: En el punto donde una curva AC_{CP} es tangente a AC_{LP} , NO necesariamente están en sus respectivos mínimos (excepto cuando AC_{LP} está en su mínimo global).

2. Oferta de la firma (Cap. 23 / Cap. 21 en algunas ediciones)

Competencia perfecta y demanda enfrentada por la firma

Una firma es **perfectamente competitiva** (o **tomadora de precios**) si:

- Toma el precio de mercado p como dado.
- No puede influir en el precio con sus decisiones de producción.
- Enfrenta una curva de demanda individual **perfectamente elástica** (horizontal) a $p = p^*$.

Ejemplos: mercados agrícolas (trigo, maíz), commodities (petróleo de productores pequeños), mercados financieros muy líquidos.

Nota

La **Figura 21.1** contrasta:

- La demanda de mercado (decreciente).
- La demanda enfrentada por una firma individual (horizontal a p^*).

Este es un concepto crucial que a veces confunde a los estudiantes. Enfatizar: la firma individual es tan pequeña respecto al mercado que su decisión no afecta el precio.

Decisión de producción: maximización de beneficio

La firma elige el nivel de producción y que maximiza su beneficio:

$$\max_y \pi(y) = py - c(y)$$

Condición de primer orden (FOC):

$$\frac{d\pi}{dy} = p - c'(y) = 0 \Rightarrow p = c'(y) = MC(y)$$

Condición de segundo orden (SOC):

$$\frac{d^2\pi}{dy^2} = -c''(y) \leq 0 \Rightarrow c''(y) \geq 0$$

Esto requiere que el MC sea **creciente** en el óptimo.

Interpretación: La firma produce hasta el punto donde el ingreso adicional de una unidad más (p) iguala al costo adicional (MC). Si $p > MC$, conviene producir más; si $p < MC$, conviene producir menos.

Regla de cierre de corto plazo

La firma debe decidir si produce o cierra. Comparamos:

- **Beneficio si produce:** $\pi = py - c_v(y) - F$
- **Beneficio si cierra:** $\pi = -F$ (aún debe pagar costos fijos)

Conviene producir si:

$$\begin{aligned} py - c_v(y) - F > -F &\Rightarrow py - c_v(y) > 0 \Rightarrow py > c_v(y) \\ &\Rightarrow p > \frac{c_v(y)}{y} = AVC(y) \end{aligned}$$

Regla de cierre: La firma produce si $p \geq \min AVC$. Si $p < \min AVC$, la firma cierra (produce $y = 0$).

Nota

Este es un punto que genera confusión. Aclarar:

- En el corto plazo, los costos fijos son **sunk costs** (ya gastados). La decisión se basa solo en si el ingreso cubre los costos variables.
- "Cerrar" significa producción cero, pero la firma sigue existiendo y pagando F .
- Si p está entre $\min AVC$ y $\min AC$, la firma produce con pérdidas, pero pérdidas menores que si cerrara.

Curva de oferta de la firma

La **curva de oferta** $y(p)$ de una firma competitiva es:

$$y(p) = \begin{cases} 0 & \text{si } p < \min AVC \\ y \text{ tal que } p = MC(y) & \text{si } p \geq \min AVC \end{cases}$$

Gráficamente: la curva de oferta es la parte **creciente** de la curva MC que está **por encima** de la curva AVC.

Nota

La **Figura 21.3** ilustra la curva de oferta. Puntos clave:

- Solo la parte de MC por encima de AVC es relevante.
- Si MC tiene partes decrecientes y crecientes, solo la creciente cuenta (por la SOC).
- El punto $\min AVC$ es el "shutdown point".

Curva de oferta inversa

La **oferta inversa** expresa el precio como función de la cantidad:

$$p(y) = MC(y)$$

Esta función nos dice el **precio mínimo** al cual la firma está dispuesta a producir y unidades (siempre que $p(y) \geq \min AVC$).

Ejemplo: $c(y) = y^2 + 1$

Del ejemplo anterior:

- $MC(y) = 2y$
- $AVC(y) = y$

Oferta inversa:

$$p = MC(y) = 2y \Rightarrow y(p) = \frac{p}{2}$$

Condición de operación: $p \geq AVC(y)$

$$2y \geq y \Rightarrow y \geq 0$$

Esto se cumple siempre para $y > 0$, por lo que la firma nunca cierra (siempre que $p > 0$). En este caso particular, $\min AVC = 0$, lo cual es un caso límite.

Nota

La **Figura 21.7** muestra este ejemplo. Observar:

- MC = curva de oferta (línea con pendiente 2).
- AC tiene forma de U con mínimo en $y = 1$.
- El precio de equilibrio de largo plazo sería $p = AC(1) = 2$.

Excedente del productor

El **excedente del productor** (PS) mide el beneficio que la firma obtiene por encima de sus costos variables:

$$PS = py - c_v(y)$$

En equilibrio de corto plazo, esto equivale a:

$$PS = \pi + F$$

Interpretación geométrica: El PS es el área por encima de la curva de oferta (MC) y por debajo del precio, hasta la cantidad producida.

Razón: Como $c_v(y) = \int_0^y MC(t) dt$, tenemos:

$$PS = py - \int_0^y MC(t) dt = \text{área del rectángulo } py \text{ menos área bajo MC}$$

Nota

La **Figura 21.5** muestra tres formas equivalentes de representar el PS:

- Panel A: Ingreso (py) menos costos variables (área bajo MC) = rectángulo con área sombreada restada.
- Panel B: Área sobre la curva MC (oferta), debajo de p , hasta y .
- Panel C: Área a la izquierda de la curva de oferta inversa, debajo de p , desde $p = 0$ hasta $p = p^*$.

Usar estos tres paneles para reforzar que son la misma magnitud. Muchos estudiantes encuentran más intuitivo el Panel B.

Oferta de largo plazo de la firma

En el largo plazo, NO hay costos fijos: todos los costos son variables. Por tanto:

- La regla de cierre es: $p \geq \min AC_{LP}$ (no $\min AVC$).
- La firma produce donde $p = MC_{LP}(y)$ si $p \geq \min AC_{LP}$.
- Si $p < \min AC_{LP}$, la firma **sale del mercado** (no solo cierra temporalmente).

Caso especial: rendimientos constantes a escala (RCE)

Si la tecnología tiene RCE, entonces AC_{LP} es constante (plano):

$$AC_{LP}(y) = c \quad \forall y$$

En este caso:

- $MC_{LP} = AC_{LP} = c$ (también constante).
- La curva de oferta de LP es **perfectamente elástica** a $p = c$.
- La firma está dispuesta a producir cualquier cantidad si $p = c$, y nada si $p < c$.

Nota

La **Figura 21.10** muestra la oferta de LP con costos medios constantes. Esta es una situación especial pero importante porque:

- Simplifica el análisis de equilibrio de LP de industria.
- Es consistente con la idea de replicación": la firma puede duplicarse sin cambiar costos unitarios.
- Implica que el beneficio económico en LP es exactamente cero.

3. Oferta de la industria (Cap. 24 / Cap. 22 en algunas ediciones)

Oferta de la industria en el corto plazo

Si hay n firmas en la industria, la oferta total de la industria $S(p)$ es la **suma horizontal** de las ofertas individuales:

$$S(p) = \sum_{i=1}^n y_i(p)$$

Cada firma i produce según $p = MC_i(y_i)$ si $p \geq \min AVC_i$, y produce cero en caso contrario.

Equilibrio de corto plazo:

El equilibrio se encuentra donde:

$$D(p^*) = S(p^*)$$

En este equilibrio:

- Cada firma puede tener beneficio positivo, negativo o cero.
- Las firmas con $\pi < 0$ siguen operando si $p \geq \min AVC$ (cubren costos variables).
- No hay entrada ni salida de firmas en el corto plazo.

Nota

La **Figura 22.2** muestra un equilibrio de CP con tres firmas. Puntos a resaltar:

- Firma A: beneficio positivo (área sombreada entre p^* y AC).
- Firma B: beneficio negativo pero sigue produciendo (no mostrado explícitamente, pero se puede inferir).
- Firma C: beneficio aproximadamente cero.
- El precio de equilibrio p^* se determina por la intersección de oferta y demanda agregadas.

Preguntar a los estudiantes: ¿Por qué la Firma B sigue produciendo si tiene pérdidas?

Respuesta: Porque $p^* > \min AVC_B$, entonces pierde menos produciendo que cerrando.

Oferta de la industria en el largo plazo

En el largo plazo ocurren dos ajustes adicionales:

1. **Ajuste tecnológico:** Firmas pueden cambiar todos sus factores (no hay factores fijos).
2. **Entrada y salida:** Nuevas firmas pueden entrar si es rentable; firmas existentes pueden salir si no lo es.

Proceso de ajuste hacia equilibrio de LP:

- Si $\pi > 0$: Entran nuevas firmas \Rightarrow oferta aumenta \Rightarrow precio bajo.
- Si $\pi < 0$: Salen firmas \Rightarrow oferta disminuye \Rightarrow precio sube.
- Equilibrio: $\pi = 0$ para todas las firmas activas.

Condición de equilibrio de LP:

$$p^* = \min AC_{LP}$$

Solo a este precio las firmas tienen beneficio económico cero y no hay incentivos para entrar o salir.

Nota

La **Figura 22.3** ilustra el proceso dinámico de entrada/salida. Muestra:

- Diferentes curvas de oferta S_1, S_2, S_3, S_4 correspondientes a 1, 2, 3, 4 firmas.
- Una demanda inicial D y una demanda desplazada D'' .
- El equilibrio se mueve a lo largo de la curva que asegura $\pi = 0$.

Esta figura es compleja. Sugerencia pedagógica: partir de un equilibrio inicial, introducir un shock de demanda, y trazar el ajuste paso a paso.

Curva de oferta de largo plazo de la industria

Forma exacta:

La oferta de LP es la suma horizontal de las curvas MC_{LP} de todas las firmas que estarían activas a cada precio, sujeto a que cada firma cubra sus costos ($p \geq \min AC_{LP}$).

Forma aproximada (con firmas idénticas y RCE):

Si todas las firmas tienen la misma tecnología con RCE:

$$S_{LP}(p) = \begin{cases} 0 & \text{si } p < c_{\min} \\ \text{infinito (cualquier cantidad)} & \text{si } p = c_{\min} \\ \text{no definido} & \text{si } p > c_{\min} \end{cases}$$

donde $c_{\min} = \min AC_{LP}$.

Gráficamente: oferta de LP es una **línea horizontal** a $p = c_{\min}$.

Interpretación: A cualquier precio por encima de c_{\min} , hay beneficios positivos que atraen entrada infinita. A cualquier precio por debajo, todas las firmas salen. El único equilibrio sostenible es $p = c_{\min}$.

Nota

La **Figura 22.4** muestra la construcción de la oferta de LP. Con múltiples firmas entrando/saliendo, la oferta se aplana en el LP. Si las firmas tienen costos idénticos y RCE, la oferta de LP es perfectamente horizontal.

Enfatizar: Esta es una **aproximación**. En realidad, si las firmas enfrentan restricciones de capacidad o factores con rendimientos decrecientes, la oferta de LP puede tener pendiente positiva.

Significado de beneficio económico cero

Confusión común: "Si $\pi = 0$, ¿por qué alguien operaría la firma?"

Respuesta: El **beneficio económico** ya incluye el costo de oportunidad de todos los factores, incluyendo el capital y el tiempo del empresario.

Ejemplo:

- Dueño invierte \$100,000 propios.
- Tasa de interés de mercado: 5 %.
- Costo de oportunidad del capital: \$5,000/año.
- Si $\pi = 0$, significa que la firma genera exactamente \$5,000 de beneficio contable después de pagar todos los costos explícitos.
- El dueño está obteniendo su "retorno normal", equivalente a lo que ganaría invirtiendo en otra parte.

Implicación: En una industria madura con libre entrada/salida, no espere ver beneficios económicos. Los beneficios contables, sin embargo, pueden ser positivos y representan retornos normales al capital y esfuerzo empresarial.

Incidencia de impuestos en corto y largo plazo

Considere un **impuesto por unidad t** sobre el bien.

Corto plazo:

- Cada firma ve $MC + t$ como su curva de costo marginal efectivo.
- La oferta se desplaza hacia arriba en t unidades.
- Equilibrio: intersección de nueva oferta con demanda.
- El impuesto se **reparte** entre consumidores y productores, dependiendo de las elasticidades.

Largo plazo (con oferta plana):

- Precio de LP debe ser $p = \min AC_{LP} + t$ para que firmas tengan $\pi = 0$.
- Los **consumidores soportan todo el impuesto**: precio sube en t .
- Los productores NO soportan nada: siguen obteniendo $\pi = 0$ (su "paga normal").

Intuición: En LP con libre entrada, las firmas deben cubrir todos sus costos (incluyendo el impuesto).

Si el precio no sube en t , habría pérdidas y firmas saldrían hasta que el precio suba lo suficiente.

Nota

La **Figura 22.6** compara la incidencia en CP y LP. Observar:

- En CP: nueva oferta desplazada, nuevo precio entre el original y el original más t .
- En LP: oferta plana desplazada verticalmente en t , precio sube exactamente en t .

Esta diferencia es crucial para política pública. Impuestos que parecen gravar a productores en el CP terminan siendo pagados por consumidores en el LP.

Rentas económicas

Pregunta: ¿Qué pasa si algunos factores de producción son **escasos** en el largo plazo?

Ejemplos:

- Licencias limitadas (taxis, licores).
- Tierra de calidad específica (vinos, café).
- Talento único (deportistas, artistas).

Proceso:

1. Si hay beneficios económicos en la industria, nuevas firmas quieren entrar.
2. Para entrar, necesitan el factor escaso.
3. La competencia por el factor escaso eleva su precio.
4. El precio del factor sube hasta que los beneficios económicos desaparecen.

Resultado:

- Beneficio de la firma = 0.
- El factor escaso recibe una **renta económica** = precio del factor menos su costo de oportunidad real.
- La renta es la capitalización de los beneficios futuros en el precio del activo escaso.

Definición formal:

Una **renta económica** es un pago a un factor que excede el mínimo necesario para inducir la oferta de ese factor.

Nota

La **Figura 22.7** ilustra las rentas. Muestra:

- AC (excluyendo renta): costo promedio sin contar el precio del factor escaso.
- AC (incluyendo renta): costo promedio contando el precio de mercado del factor escaso.

- A precio p^* , beneficio contable = 0 cuando se incluye la renta.
- La renta (área sombreada) es la diferencia entre ambas curvas AC.

Analogía útil: una estrella de fútbol gana millones no porque cuesta "tanto producirla, sino porque genera ingresos enormes. El salario es una renta.

Política de rentas

Características económicas de las rentas:

1. Son pagos **excedentes**: el factor se ofrecería aún sin recibir la renta completa.
2. No afectan decisiones de oferta del factor (en muchos casos).
3. Son objetivos atractivos para impuestos (no distorsionan asignación).

Política y rentas:

- **Rent-seeking**: Actividades para obtener rentas (cabildio, corrupción).
- **Licencias de taxi**: Valor de una licencia = valor presente de rentas futuras. Dueños actuales luchan contra liberalización porque perderían esas rentas.
- **Subsidios agrícolas**: Si la tierra es escasa, subsidios terminan capitalizados en el precio de la tierra, beneficiando a propietarios actuales, no a futuros agricultores.
- **Cuotas de producción**: Como en tabaco o lácteos. El valor de la cuota refleja las rentas. Eliminar cuotas = transferir rentas de actuales dueños al público.

Implicación para política: Al diseñar subsidios o regulaciones, considerar quién captura las rentas resultantes. Muchas políticas bien intencionadas terminan beneficiando a dueños de activos escasos, no a los destinatarios pretendidos.

4. Ejemplos resueltos

Ejercicio 1 – Oferta de corto plazo y beneficio

Una firma tiene función de costo $c(y) = 2y^2 + 8$. El precio de mercado es $p = 12$.

- a) Calcule $MC(y)$, $AC(y)$ y $AVC(y)$.
- b) Determine la cantidad óptima de producción.
- c) Calcule el beneficio de la firma.
- d) ¿A qué precio cerraría la firma en el corto plazo?

Respuesta

(a) Curvas de costo

De $c(y) = 2y^2 + 8$:

- $c_v(y) = 2y^2$
- $F = 8$

$$MC(y) = \frac{dc}{dy} = 4y$$

$$AC(y) = \frac{c(y)}{y} = \frac{2y^2 + 8}{y} = 2y + \frac{8}{y}$$

$$AVC(y) = \frac{c_v(y)}{y} = \frac{2y^2}{y} = 2y$$

(b) Cantidad óptima

Regla: $p = MC(y)$

$$12 = 4y \Rightarrow y^* = 3$$

Verificar que $p \geq AVC(3)$:

$$AVC(3) = 2(3) = 6 < 12 \quad \checkmark$$

La firma produce $y^* = 3$ unidades.

(c) Beneficio

$$\pi = py^* - c(y^*) = 12(3) - [2(3)^2 + 8] = 36 - [18 + 8] = 36 - 26 = 10$$

Beneficio = \$10.

(d) Precio de cierre

La firma cierra cuando $p < \min AVC$.

$AVC(y) = 2y$ es creciente, entonces $\min AVC = \lim_{y \rightarrow 0^+} 2y = 0$.

Por tanto, la firma cierra si $p < 0$ (nunca cierra para precios positivos en este ejemplo).

Nota: Este es un caso límite. En la práctica, si AVC tiene un mínimo positivo, ese sería el shutdown price.

Interpretación económica: Con esta función de costos, incluso a precios muy bajos la firma produce algo porque su costo variable por unidad es bajo cerca del origen.

Ejercicio 2 – Excedente del productor

Una firma tiene curva de oferta inversa $p = 4 + 2y$. El precio de mercado es $p = 20$.

- a) ¿Cuántas unidades produce la firma?
- b) Calcule el excedente del productor usando $PS = py - c_v(y)$.
- c) Calcule el excedente del productor como área sobre la curva de oferta.

Respuesta

(a) Cantidad producida

De $p = 4 + 2y$:

$$20 = 4 + 2y \Rightarrow 2y = 16 \Rightarrow y^* = 8$$

(b) PS usando la fórmula

Primero necesitamos $c_v(y)$. Sabemos que $p = MC = 4 + 2y$, entonces:

$$c_v(y) = \int_0^y MC(t) dt = \int_0^y (4 + 2t) dt = 4y + y^2$$

Por tanto:

$$PS = py - c_v(y) = 20(8) - [4(8) + 8^2] = 160 - [32 + 64] = 160 - 96 = 64$$

(c) PS como área sobre oferta

El excedente del productor es el área del triángulo sobre la curva $p = 4 + 2y$ y debajo de $p = 20$, desde $y = 0$ hasta $y = 8$.

Base del triángulo: $y^* = 8$

Altura del triángulo: $20 - [4 + 2(0)] = 20 - 4 = 16$

$$PS = \frac{1}{2} \times \text{base} \times \text{altura} = \frac{1}{2} \times 8 \times 16 = 64$$

Ambos métodos dan $PS = 64$.

Interpretación: El excedente del productor mide cuánto gana la firma por encima de sus costos variables. En este caso, \$64.

Ejercicio 3 – Equilibrio de industria

Hay 100 firmas idénticas, cada una con $MC(y) = 2y$, $AVC(y) = y$, $AC(y) = y + \frac{10}{y}$.

Demanda de mercado: $Q^d = 1000 - 50p$.

- Derive la oferta de la industria de corto plazo.
- Encuentre el equilibrio de corto plazo (p^* , Q^*).
- Calcule el beneficio de cada firma en el equilibrio de CP.
- En el largo plazo, ¿entrarán o saldrán firmas? ¿Cuál será el precio de LP?

Respuesta

(a) Oferta de industria

Cada firma produce donde $p = MC(y) = 2y$, entonces:

$$y_i(p) = \frac{p}{2}$$

Con 100 firmas:

$$S(p) = 100 \times \frac{p}{2} = 50p$$

(Asumiendo que $p \geq \min AVC$. Como $AVC(y) = y$, $\min AVC = 0$, entonces todas las firmas producen si $p > 0$.)

(b) Equilibrio de CP

Igualar oferta y demanda:

$$50p = 1000 - 50p$$

$$100p = 1000 \Rightarrow p^* = 10$$

$$Q^* = 50(10) = 500$$

Cada firma produce:

$$y_i = \frac{10}{2} = 5$$

Verificar: $100 \times 5 = 500$

(c) Beneficio de cada firma

Costo total de cada firma cuando $y = 5$:

$$AC(5) = 5 + \frac{10}{5} = 5 + 2 = 7$$

$$c(5) = AC(5) \times y = 7 \times 5 = 35$$

Beneficio:

$$\pi = py - c(y) = 10(5) - 35 = 50 - 35 = 15$$

Cada firma gana \$15 de beneficio económico.

(d) Ajuste de largo plazo

Como $\pi > 0$, hay incentivos para que entren nuevas firmas.

En el largo plazo, el precio debe ajustarse a $p = \min AC_{LP}$.

Para esta función de costo:

$$AC(y) = y + \frac{10}{y}$$

Minimizar:

$$\frac{dAC}{dy} = 1 - \frac{10}{y^2} = 0 \Rightarrow y^2 = 10 \Rightarrow y = \sqrt{10} \approx 3.16$$

$$\min AC = \sqrt{10} + \frac{10}{\sqrt{10}} = \sqrt{10} + \sqrt{10} = 2\sqrt{10} \approx 6.32$$

Por tanto, en el LP:

$$p_{LP} = 2\sqrt{10} \approx 6.32$$

A este precio, la cantidad demandada es:

$$Q^d = 1000 - 50(2\sqrt{10}) = 1000 - 100\sqrt{10} \approx 1000 - 316.2 = 683.8$$

Cada firma produce $y = \sqrt{10} \approx 3.16$ unidades.

Número de firmas en LP:

$$n = \frac{Q^d}{y} = \frac{1000 - 100\sqrt{10}}{\sqrt{10}} = \frac{1000}{\sqrt{10}} - 100 \approx 316.2 - 100 = 216.2 \approx 216 \text{ firmas}$$

Conclusión: Entran aproximadamente $216 - 100 = 116$ nuevas firmas en el largo plazo.

Interpretación: Los beneficios positivos de CP atraen entrada. El precio baja de 10 a 6.32, eliminando los beneficios económicos.

Resumen ejecutivo

Puntos clave para enfatizar en clase:

1. **Curvas de costo:** MC cruza AC y AVC en sus mínimos. Área bajo MC = costos variables. Estas relaciones son fundamentales para todo el análisis posterior.
2. **Oferta de firma competitiva:** Es la parte creciente de MC por encima de AVC (CP) o AC (LP). Entender la regla de cierre es crucial.
3. **Excedente del productor:** Medible de dos formas equivalentes. Representa ganancias sobre costos variables, no beneficio total.
4. **Equilibrio de CP vs LP:** En CP, número de firmas fijo, pueden haber beneficios. En LP, entrada/salida hasta $\pi = 0$.
5. **Oferta de LP con libre entrada:** Tiende a ser plana (elástica) al precio $\min AC_{LP}$ si hay RCE y firmas idénticas.
6. **Incidencia de impuestos:** En CP se reparte; en LP (con oferta plana) recae completamente en consumidores.
7. **Rentas económicas:** Surgen de escasez de factores. Capitalizan beneficios futuros en precios

de activos. Tienen implicaciones importantes para política pública.