

Microeconomía II (ECO304)

U.2 (cont.) y U.3: Curvas de Costo, Oferta de la Firma
y Oferta de la Industria

Briam E. Guerrero B.

Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)

2026 T1

Hoja de Ruta ---

Curvas de Costo

Economías y Deseconomías de Escala

Oferta de la Firma Competitiva

Beneficios, Excedente del Productor y Cierre

Oferta de la Industria en el Corto Plazo

Equilibrio de Largo Plazo y Beneficios Nulos

Factores Fijos, Renta Económica y Excedente

Aplicaciones en R

Ejercicios y Resumen

Sección 1

Curvas de Costo

¿Qué estudiamos hoy? _____

Continuamos con la **teoría de la firma**, ahora enfocados en **oferta**.

Tres grandes bloques (Varian, Caps. 22–24):

1. **Curvas de costo**: familia AC, AVC, MC; envolvente CP/LP.
2. **Oferta de la firma**: $p = MC$, cierre, excedente del productor.
3. **Oferta de la industria**: agregación, equilibrio LP, rentas.



Familia de Curvas de Costo

Para una función de costo $c(y) = c_v(y) + F$:

Costos Totales

- **Costo total:** $c(y) = c_v(y) + F$
- $c_v(y)$: componente variable
- F : costo fijo (no depende de y)

Costos Unitarios

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

Costo Marginal

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

El costo fijo F no afecta el costo marginal.

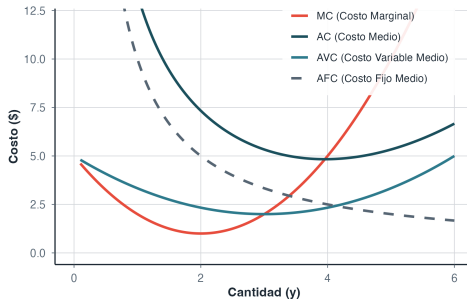
Relaciones entre las Curvas de Costo

Propiedades clave:

1. MC cruza AC y AVC en sus **mínimos**.
2. Si $MC < AC \Rightarrow AC$ decreciente.
3. Si $MC > AC \Rightarrow AC$ creciente.
4. AFC es siempre decreciente (F/y).

Analogía

Si tu promedio del curso es 85 y sacas 90 en el próximo examen, tu promedio sube. La nota “marginal” arrastra el promedio.



Demostración: MC Cruza AC en el Mínimo

Derivamos el costo medio:

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

- **Negativa** cuando $c'(y) < \frac{c(y)}{y}$
 $\Rightarrow MC < AC$
- **Cero** cuando $c'(y) = \frac{c(y)}{y}$
 $\Rightarrow MC = AC$
- **Positiva** cuando $c'(y) > \frac{c(y)}{y}$
 $\Rightarrow MC > AC$

Conclusión

El AC alcanza su mínimo exactamente donde $MC = AC$.

La misma lógica aplica para AVC.

Costo Marginal y Costo Variable: Relación Integral

Por el teorema fundamental del cálculo:

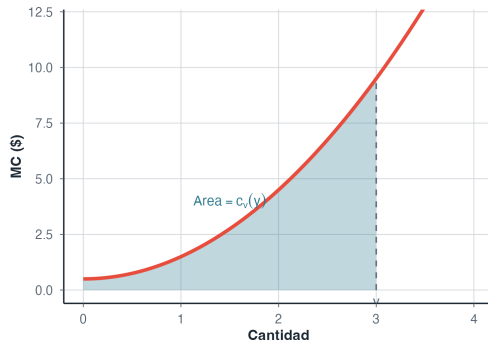
$$c_v(y) = \int_0^y MC(t) dt$$

Interpretación geométrica:

El **área bajo la curva MC** desde 0 hasta y da el **costo variable total**.

Intuición

El MC mide el costo de cada unidad adicional.
Sumar todos los MC = costo variable.



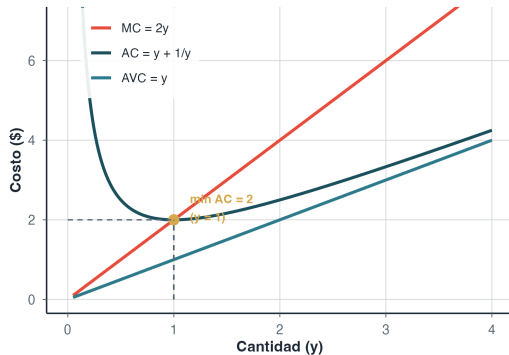
Ejemplo Numérico: $c(y) = y^2 + 1$

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

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

Verificar: $MC = AC$ cuando

$$2y = y + \frac{1}{y} \Rightarrow y = 1, AC = 2$$



Costos de Corto Plazo vs. Largo Plazo

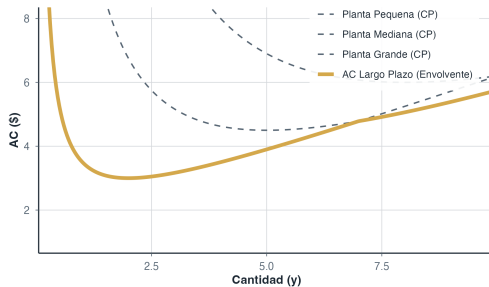
Denotamos $c_{CP}(y)$ y $c_{LP}(y)$ los costos de corto y largo plazo.

- **Corto plazo:** al menos un factor fijo.
 - Costos fijos que no dependen de y
 - Planta de tamaño dado
- **Largo plazo:** todos los factores variables.
 - Se puede elegir la planta óptima
 - Costo mínimo “pleno”
- **Propiedad fundamental:**

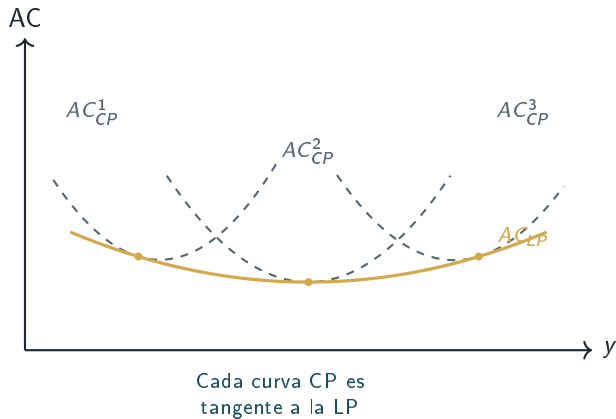
$$c_{LP}(y) \leq c_{CP}(y) \quad \forall y$$

Envolvente

La curva de AC de largo plazo es la **envolvente inferior** de las curvas de AC de corto plazo para cada tamaño de planta.



La Envolvente: Intuición



- En LP, la firma elige la planta de CP que minimiza costos para cada y .
- AC_{LP} es tangente a cada AC_{CP} en exactamente un punto.
- $MC_{LP} = MC_{CP}$ en el punto de tangencia.

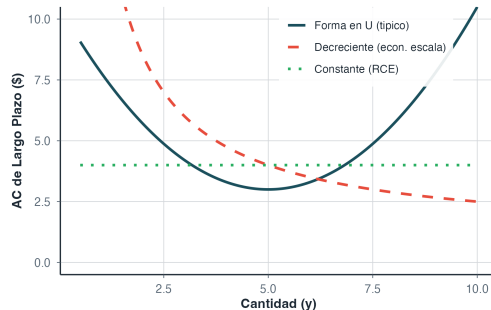
Sección 2

Economías y Deseconomías de Escala

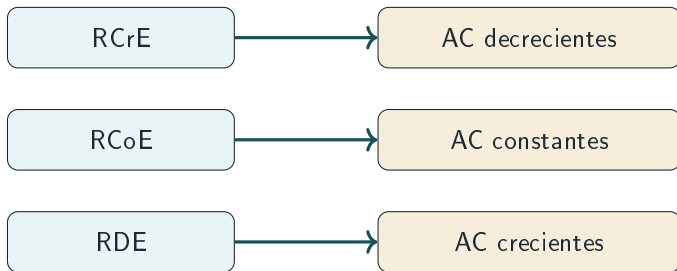
Economías y Deseconomías de Escala

Definiciones

- **Economías de escala:** AC de LP decreciente
 - Asociado a rendimientos crecientes
- **Deseconomías de escala:** AC de LP creciente
 - Asociado a rendimientos decrecientes
- **Escala eficiente mínima:** y donde AC_{LP} alcanza su mínimo



Conexión: Rendimientos a Escala y Costos



Ejemplo Cobb-Douglas

$$f(x_1, x_2) = Ax_1^\alpha x_2^\beta$$

- $\alpha + \beta > 1$: RCrE \Rightarrow AC \downarrow
- $\alpha + \beta = 1$: RCoE \Rightarrow AC plano
- $\alpha + \beta < 1$: RDE \Rightarrow AC \uparrow

Implicación para competencia

RCrE \Rightarrow monopolio natural (una firma produce más barato que muchas).
RDE o RCoE \Rightarrow competencia perfecta viable.

Sección 3

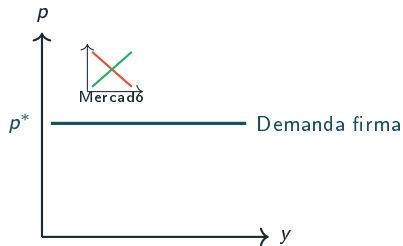
Oferta de la Firma Competitiva

La Firma Competitiva y su Demanda

Una firma **competitiva** (precio-aceptante):

- Toma el precio de mercado p como dado
- No tiene poder para influir en el precio
- Enfrenta una demanda **perfectamente elástica**

¿Por qué? Porque la firma es “pequeña” respecto al mercado: si sube su precio, pierde *todas* las ventas.



Decisión de Oferta: Maximización de Beneficio

Problema de la firma:

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

Condición de primer orden (FOC):

$$p = c'(y) = MC(y)$$

Condición de segundo orden (SOC):

$$c''(y) \geq 0 \Rightarrow MC \text{ creciente}$$

Regla fundamental

La firma produce donde el **precio** iguala al **costo marginal**, en la parte **creciente** de MC.

Intuición

Si $p > MC$: producir una unidad más da ganancia \Rightarrow expandir. Si $p < MC$: la última unidad pierde dinero \Rightarrow contraer.

¿Cuándo Conviene Operar? ---

La firma compara:

- Si **produce**: $\pi = py - c_v(y) - F$
- Si **cierra**: $\pi = -F$ (pierde solo los costos fijos)

Conviene producir si:

$$py - c_v(y) - F > -F \Rightarrow py > c_v(y) \Rightarrow p > \frac{c_v(y)}{y} = AVC(y)$$

Regla de Cierre (Corto Plazo)

- Si $p \geq \text{mín } AVC$: la firma **produce** donde $p = MC$.
- Si $p < \text{mín } AVC$: la firma **cierra** ($y = 0$).

Nota: entre mín AVC y mín AC , la firma produce con *pérdidas* pero menores que F .

Curva de Oferta de la Firma

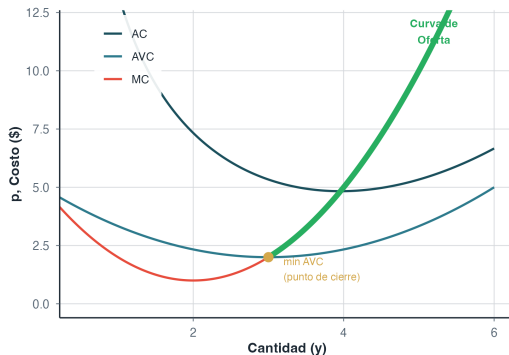
La **curva de oferta** de la firma competitiva:

1. La parte **creciente** de MC...
2. ...que está **por encima** de AVC.

Formalmente:

$$y^*(p) = \begin{cases} MC^{-1}(p) & \text{si } p \geq \text{mín } AVC \\ 0 & \text{si } p < \text{mín } AVC \end{cases}$$

La oferta inversa: $p = MC(y)$.



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

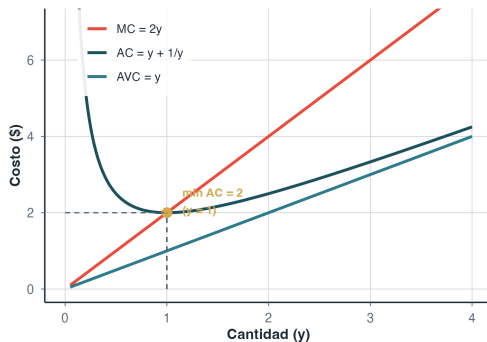
Ya sabemos: $MC = 2y$, $AVC = y$,
mín $AVC = 0$.

Oferta inversa: $p = 2y \Rightarrow$ **Oferta:**
 $y^*(p) = p/2$

Condición de operación: $p \geq AVC$
 $2y \geq y \Rightarrow y \geq 0 \quad \checkmark$

Siempre opera si $p > 0$.
Beneficio a precio p :

$$\pi = py^* - (y^*)^2 - 1 = \frac{p^2}{4} - 1$$



Sección 4

Beneficios, Excedente del Productor y Cierre

Beneficio Económico de la Firma

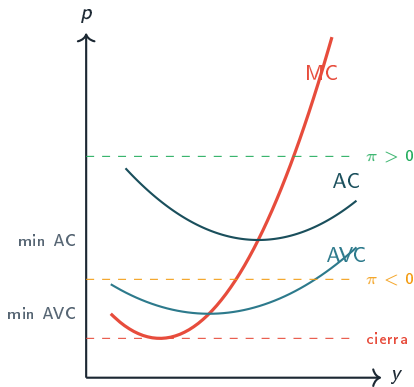
$$\pi = py - c(y) = py - c_v(y) - F$$

Tres regiones de precio:

1. $p > \text{mín } AC$: $\pi > 0$ (beneficio positivo)
2. $\text{mín } AVC < p < \text{mín } AC$: $\pi < 0$ (pérdidas, pero opera)
3. $p < \text{mín } AVC$: cierra, $\pi = -F$

Beneficio como rectángulo

$\pi = (p - AC) \times y$: área entre p y AC , de ancho y^* .



Excedente del Productor

Definición

Denotemos PS (*Producer Surplus*):

$$PS \equiv py - c_v(y)$$

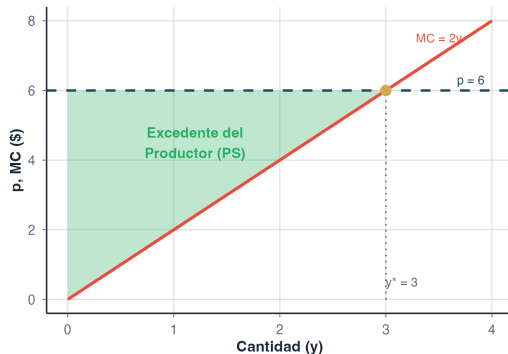
Diferencia entre ingreso y costo variable.

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

$PS = \text{área sobre } MC, \text{ debajo de } p$

Relación con beneficio: $\pi = PS - F$

En LP ($F = 0$): $PS = \pi$.



Ejemplo: Excedente del Productor con $c(y) = y^2 + 1$

Si $p = 6$: $y^* = p/2 = 3$

Método 1 (fórmula):

$$PS = py^* - c_v(y^*) = 18 - 9 = 9$$

Método 2 (integral):

$$PS = \int_0^3 (6 - 2t) dt = [6t - t^2]_0^3 = 9$$

Método 3 (triángulo):

$$PS = \frac{1}{2} \times 3 \times 6 = 9$$

Beneficio: $\pi = PS - F = 9 - 1 = 8$

Los tres métodos dan lo mismo. El triángulo funciona cuando MC es lineal.

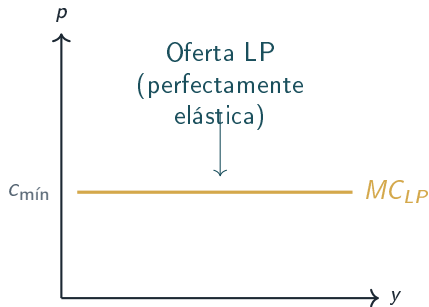
Oferta de Largo Plazo de la Firma

En el **largo plazo**, todos los costos son variables ($F = 0$).

- No hay costos fijos \Rightarrow la firma produce si $p \geq AC_{LP}$
- Curva de oferta LP: parte creciente de MC_{LP} por encima de AC_{LP}
- Si $p < \text{mín } AC_{LP}$: la firma **sale del mercado** (no solo cierra temporalmente)

Caso especial: RCE

Si rendimientos constantes: AC_{LP} es plano.
Oferta LP es **perfectamente elástica** a $p = \text{mín } AC_{LP}$.



Sección 5

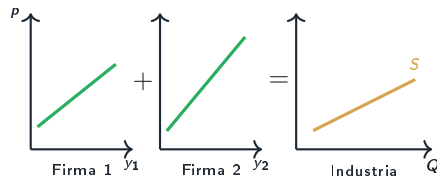
Oferta de la Industria en el Corto Plazo

Oferta de la Industria: Suma Horizontal

La oferta de la industria es la **suma horizontal** de las ofertas individuales:

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

Cada firma i produce donde $p = MC_i(y_i)$ si $p \geq AVC_i$.



Ejemplo

Si 100 firmas, cada una con oferta $y = p/2$:

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

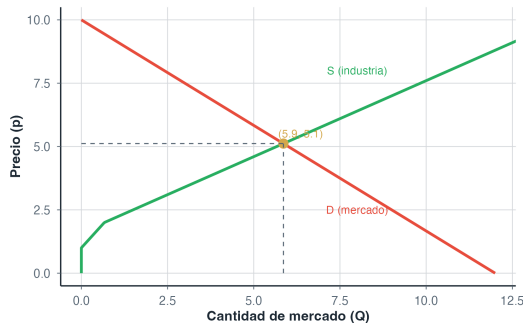
Equilibrio de Corto Plazo

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

En el CP, diferentes firmas pueden tener:

- $\pi > 0$: si $p^* > AC_i$ ✓
- $\pi = 0$: si $p^* = AC_i$
- $\pi < 0$: si $p^* < AC_i$ pero $p^* > AVC_i$
(opera con pérdidas)

El número de firmas está **fijo** en el corto plazo. No hay entrada ni salida.



Sección 6

Equilibrio de Largo Plazo y Beneficios Nulos

Oferta de la Industria en el Largo Plazo

En el largo plazo, tres condiciones adicionales:

1. Firms ajustan **todos** los factores.
2. Hay **entrada y salida libre** de firmas.
3. Equilibrio LP: $\pi = 0$ para **todas** las firmas activas.

Proceso de ajuste:

- Si $\pi > 0$: entran firmas $\Rightarrow S \uparrow \Rightarrow p \downarrow$
- Si $\pi < 0$: salen firmas $\Rightarrow S \downarrow \Rightarrow p \uparrow$
- Equilibrio: $p^* = \min AC_{LP}$

Resultado central

En LP competitivo con libre entrada:

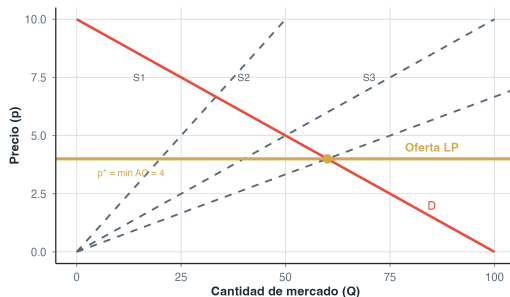
$$p^* = \min AC_{LP} \text{ y } \pi^* = 0.$$

Curva de Oferta de Largo Plazo

Si todas las firmas son idénticas y tienen la misma tecnología:

- Oferta LP es **perfectamente elástica** a $p^* = \min AC_{LP}$
- Cualquier cantidad se produce a ese precio mediante entrada/salida
- El número de firmas n^* se ajusta para satisfacer la demanda

$$n^* = \frac{D(p^*)}{y_{\text{firma}}^*}$$



Significado de Beneficios Económicos Cero

¿ $\pi = 0$ significa que la firma pierde dinero?

No.

- **Beneficio económico** = ingreso – costo de oportunidad de *todos* los factores
- $\pi = 0$ significa que los dueños reciben **exactamente su costo de oportunidad**
- Los beneficios **contables** pueden ser positivos

Ejemplo

Dueño invierte \$100,000. Tasa de mercado = 5 %. Costo de oportunidad = \$5,000/año. Beneficio económico cero = la firma genera exactamente \$5,000 por encima de los costos explícitos. El dueño está *igual de bien* que en su mejor alternativa.

Impuestos en el Corto y Largo Plazo

¿Cómo afecta un impuesto al equilibrio?

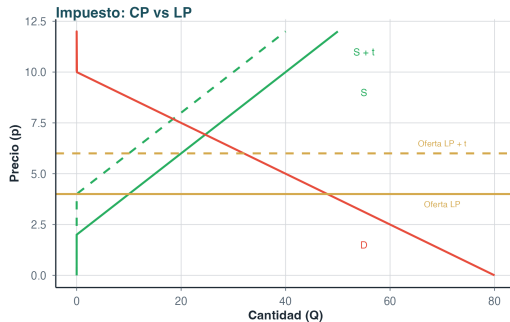
Impuesto por unidad t sobre el bien:

Corto plazo:

- Oferta sube en t (firma recibe $p - t$)
- Incidencia **compartida** entre consumidores y productores

Largo plazo (oferta LP plana):

- Precio LP debe cubrir $AC + t$
- **Todo el impuesto lo pagan los consumidores**
- Firms siguen con $\pi = 0$
- Algunas firmas salen del mercado



Sección 7

Factores Fijos, Renta Económica y Excedente

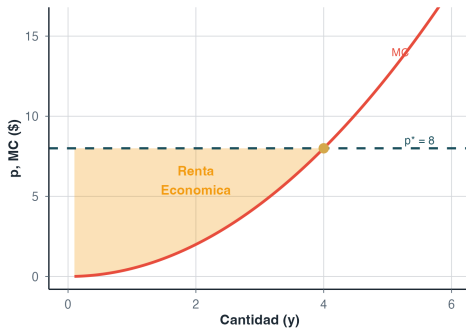
Rentas Económicas

¿Qué pasa si algunos factores son **escasos** en el largo plazo?

Ejemplos: licencias de taxi, tierras de calidad especial, talento único, patentes.

Proceso:

1. Si $\pi > 0$: firmas intentan entrar
2. Compiten por los factores escasos
3. Precio de esos factores **sube** hasta absorber los beneficios
4. Resultado: $\pi = 0$ para la firma, pero los dueños de factores escasos reciben **rentas**



Rentas Económicas: Implicaciones

Características de las rentas

- Pago **excedente**: no necesario para inducir la oferta del factor
- Generan incentivos para **búsqueda de rentas** (*rent-seeking*): competir para capturar las rentas

Valor del factor escaso:

$$V = VP \text{ del flujo de rentas futuras}$$

Ejemplos y política

- **Licencias de taxi**: dueños luchan contra la entrada
- **Subsidios agrícolas**: se capitalizan en el precio de la tierra
- **Subsidios a industrias con factores escasos**: benefician a los dueños de esos factores, no a consumidores

Sección 8

Aplicaciones en R

Código R: Curvas de Costo y Oferta

```
1 # --- Funcion de costo:  $c(y) = y^2 + 1$  ---
2 c_total <- function(y) y^2 + 1
3 c_var   <- function(y) y^2
4 MC      <- function(y) 2*y
5 AC      <- function(y) y + 1/y
6 AVC     <- function(y) y
7
8 # Minimo del AC:  $MC = AC \Rightarrow 2y = y + 1/y \Rightarrow y = 1$ 
9 y_min_ac <- 1; AC_min <- AC(y_min_ac)
10 cat("Min AC =", AC_min, "en y =", y_min_ac, "\n")
11
12 # --- Oferta de la firma ---
13 #  $p = MC(y) \Rightarrow p = 2y \Rightarrow y(p) = p/2$ 
14 oferta <- function(p) ifelse(p > 0, p/2, 0)
15
16 # Beneficio a precio  $p = 6$ 
17 p <- 6; y_star <- oferta(p)
18 pi <- p * y_star - c_total(y_star)
19 cat("y* =", y_star, ", beneficio =", pi, "\n")
20
21 # Excedente del productor
22 PS <- p * y_star - c_var(y_star)
23 cat("PS =", PS, ", pi = PS - F =", PS - 1, "\n")
```

Código R: Equilibrio de Industria

```
1 # --- 100 firmas identicas:  $c(y) = y^2 + 10$  ( $F=10$ , distinto al ej. anterior) ---
2 n_firmas <- 100
3 # Oferta individual:  $y(p) = p/2$ 
4 # Oferta industria:  $S(p) = 100 * p/2 = 50p$ 
5 # Demanda:  $Q_d = 1000 - 50p$ 
6
7 # Equilibrio CP:  $S(p) = D(p) \Rightarrow 50p = 1000 - 50p$ 
8 p_eq <- 1000 / 100 #  $p^* = 10$ 
9 Q_eq <- 50 * p_eq #  $Q^* = 500$ 
10 y_firma <- Q_eq / n_firmas #  $y = 5$ 
11
12 # Beneficio por firma
13 pi_firma <- p_eq * y_firma - (y_firma^2 + 10)
14 cat("p* =", p_eq, ", Q* =", Q_eq, "\n")
15 cat("y_firma =", y_firma, ", pi =", pi_firma, "\n")
16
17 # Largo plazo:  $p^* = \min AC = \min(y + 10/y)$ 
18 #  $d/dy(y + 10/y) = 1 - 10/y^2 = 0 \Rightarrow y = \sqrt{10}$ 
19 y_lp <- sqrt(10)
20 p_lp <- y_lp + 10/y_lp #  $= 2*\sqrt{10} \sim 6.32$ 
21 n_lp <- (1000 - 50*p_lp) / y_lp
22 cat("LP: p* =", round(p_lp, 2), ", n* =", round(n_lp), "\n")
```

Sección 9

Ejercicios y Resumen

Ejercicio 1: Oferta de Corto Plazo

Datos

Firma con $c(y) = 2y^2 + 8$, precio de mercado $p = 12$.

Preguntas:

- (a) Encuentre MC, AC y AVC.
- (b) Determine la cantidad óptima y^* .
- (c) Calcule el beneficio π .
- (d) ¿A qué precio cerraría la firma en el CP?

Pistas

(a) $MC = 4y$, $AVC = 2y$, $AC = 2y + 8/y$. (b) $p = MC \Rightarrow 12 = 4y \Rightarrow y^* = 3$. (c) $\pi = 12(3) - 2(9) - 8 = 36 - 18 - 8 = 10$. (d) Cierra si $p < \text{mín } AVC$. Como $AVC = 2y$ y $MC = 4y > 2y$, mín $AVC = 0$, opera siempre si $p > 0$.

Ejercicio 2: Excedente del Productor

Datos

Oferta inversa: $p = 4 + 2y$. Precio de mercado $p = 20$.

Preguntas:

- (a) ¿Cuánto produce la firma?
- (b) Calcule PS con la fórmula $PS = py - c_v(y)$.
- (c) Calcule PS como área sobre la curva de oferta.

Pistas

- (a) $20 = 4 + 2y \Rightarrow y = 8$.
- (b) $c_v = \int_0^8 (4 + 2t) dt = 4(8) + 8^2 = 96$. $PS = 20(8) - 96 = 64$.
- (c) Área = triángulo: $\frac{1}{2}(20 - 4)(8) = 64$. ✓

Ejercicio 3: Equilibrio de Industria

Datos

100 firmas idénticas: $MC(y) = 2y$, $AVC(y) = y$, $AC(y) = y + 10/y$.

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

Preguntas:

- (a) Derive la oferta de industria de CP.
- (b) Encuentre el equilibrio de CP (p^* , Q^*).
- (c) ¿Qué beneficio obtiene cada firma?
- (d) En el LP, ¿entrarán o saldrán firmas? ¿Cuál será el precio de LP?

Solución

- (a) Oferta individual: $y_i = p/2$. Industria: $S(p) = 100 \times p/2 = 50p$.
- (b) $50p = 1000 - 50p \Rightarrow p^* = 10$, $Q^* = 500$.
- (c) $\pi_i = 10(5) - (25 + 10) = 15 > 0$.
- (d) $\pi > 0 \Rightarrow$ entran firmas. mín AC en $y = \sqrt{10}$, $p_{LP} = 2\sqrt{10} \approx 6.32$.

Resumen de la Unidad

Curvas de Costo

- TC, AC, AVC, AFC, MC
- MC cruza AC y AVC en mínimos
- Área bajo MC = c_v
- Envolvente CP \rightarrow LP
- Econ./desecon. de escala

Oferta de la Firma

- $p = MC$ (parte creciente)
- Cierre: $p < \text{mín } AVC$
- $PS = py - c_v(y)$
- $\pi = PS - F$
- LP: $p \geq \text{mín } AC$

Oferta Industria

- CP: $S = \sum MC_i$
- LP: entrada/salida
- $\pi = 0$, $p = \text{mín } AC$
- Rentas económicas
- Impuestos: CP vs LP

¿Preguntas?

briam.guerrero@intec.edu.do

Scripts de R disponibles en el aula virtual