

# Curso de Economía Industrial

Ronald Fischer  
CEA-DII  
Universidad de Chile

Mayo 2009

# Repaso

Discriminación de segundo grado: se deben diseñar sistemas de tarifas para que los consumidores se autoseleccionen.

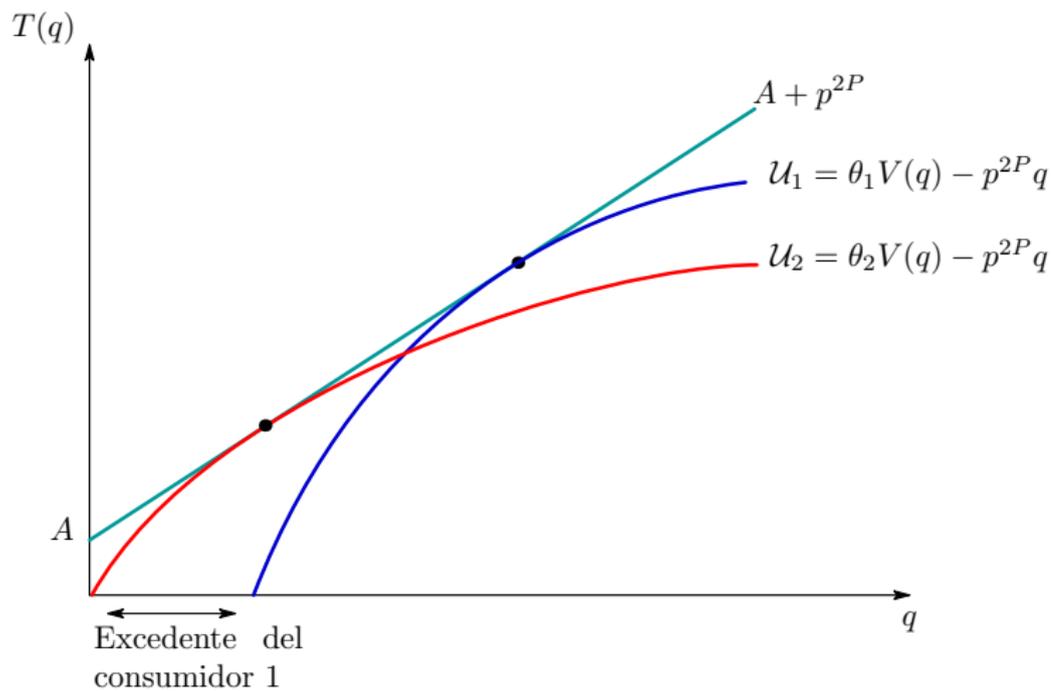
El problema es que los de alta demanda se pueden hacer pasar por de baja demanda.

Si no se puede medir el consumo: tarifa de dos partes.

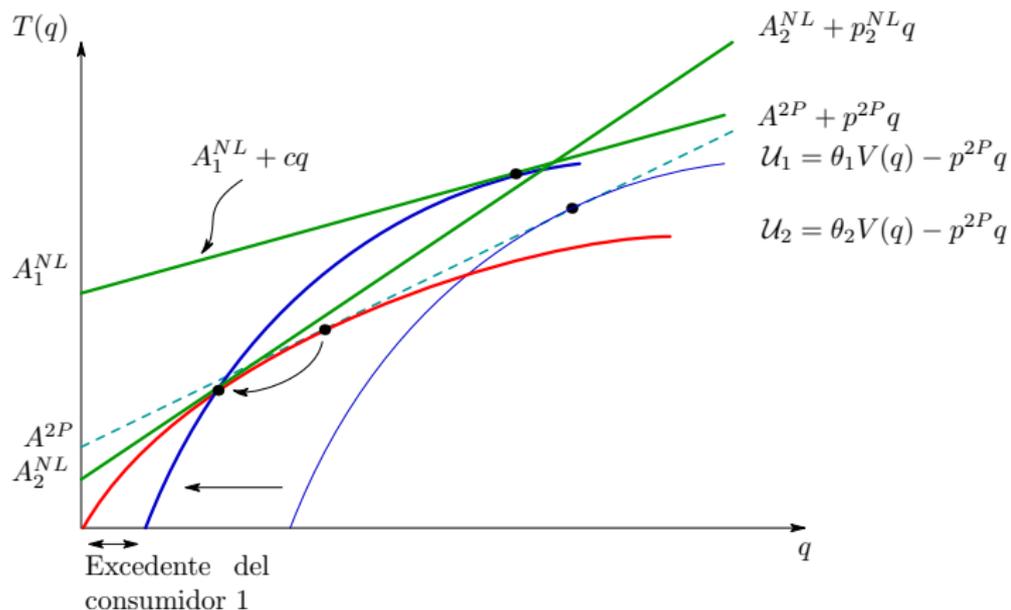
Si se puede medir el consumo, se diseñan paquetes  $(p, q)$  dirigidos a los distintos tipos.

El consumo del consumidor de alta demanda es eficiente, se distorsiona al de baja demanda.

# Tarifa de dos partes



# Tarifa no lineal



## Discriminación de calidad

- 1 Análisis anterior se puede aplicar al caso de bienes de distintas calidades.
- 2 Con demanda unitaria, bienes se diferencian por calidad y costo de producir calidad.
- 3 Monopolio ofrece calidad eficiente a clientes de alta demanda. Clientes tienen algo de excedente.
- 4 Distorsiona calidad de clientes de baja demanda, éstos se quedan sin excedente.
- 5 Si hay pocos de baja calidad ofrece planes solo a los de alta demanda, que no obtienen excedente.

# Hoy: regulación

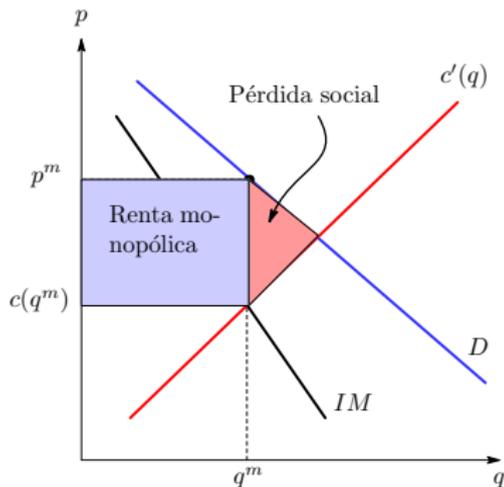
- 1 Cuando regular. ¿En Chile?
- 2 Teoría con información simétrica
- 3 Aplicaciones: método de tasa de retorno, de empresa eficiente, otros.
- 4 Poder de un contrato regulatorio.

# Contenidos: Regulación de monopolios

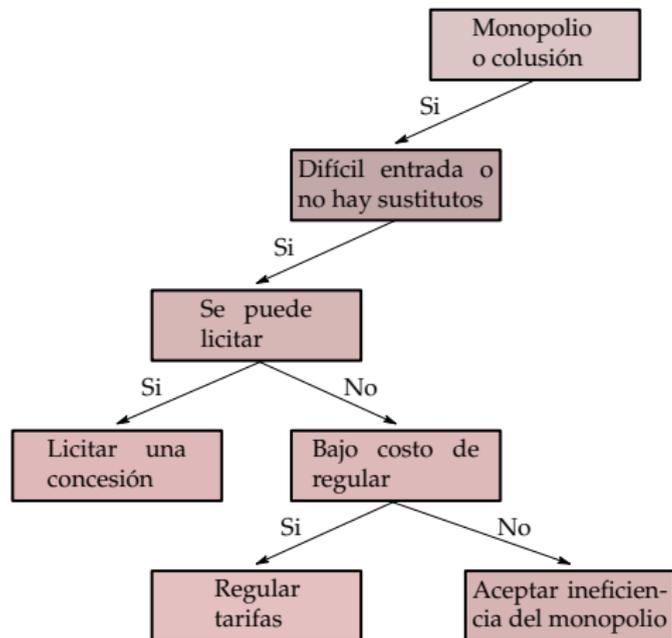
- 1 Introducción
- 2 Teoría
- 3 Práctica

# Introducción

- ¿Qué puede hacer la sociedad para reducir los costos del monopolio?
- Una posibilidad es regular el monopolio.
- Esto puede tener costos importantes.
- Es importante utilizar métodos eficientes de regulación.
- Se debe recordar que la información es asimétrica.

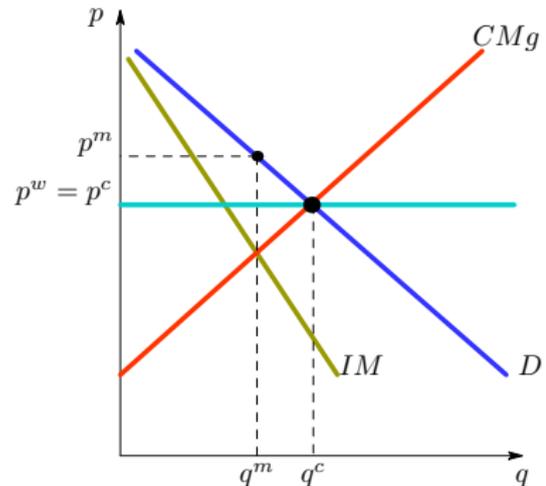


# Cuándo regular



# Situación en Chile

- En una economía pequeña, monopolios son comunes.
- Si el país está abierto al comercio, bienes o servicios transables son competitivos.
- Problemas: no-transables con economías de escala: teléfonos, gas, electricidad, agua potable, cemento, etc.



# Teoría de la regulación de monopolios

- Se necesita regulación en caso de **monopolios naturales**.
- Monopolio natural: es eficiente que una sola empresa produzca toda la producción.
- ¿Cómo evitar que aproveche su poder monopolístico?

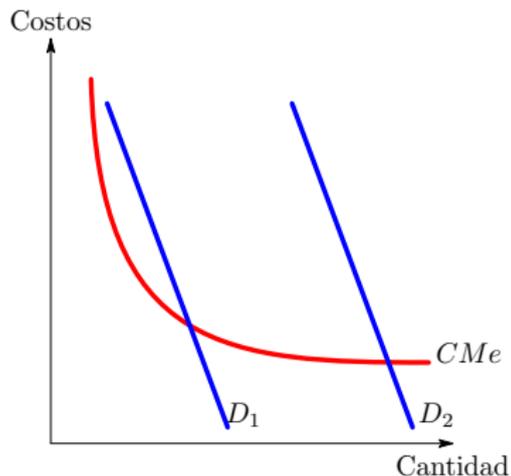
## Definición

*(Subaditividad de costos) Una industria es monopolio natural, al nivel de demanda  $X$  si  $\forall n \geq 2$  se tiene:*

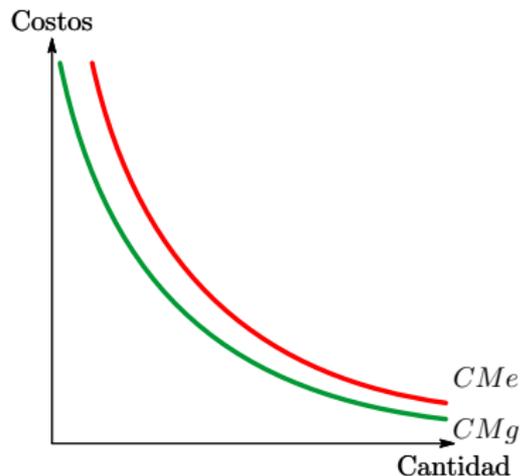
$$C(X) < \sum_i^n C(x_i), \quad \forall x = (x_1, \dots, x_n) \text{ tal que } \sum x_i = X,$$

*$x_i$ : producción de firma  $i$ ,  $X$ : producción total industria, costos:  $C(x)$ .*

# Tipos de monopolio natural

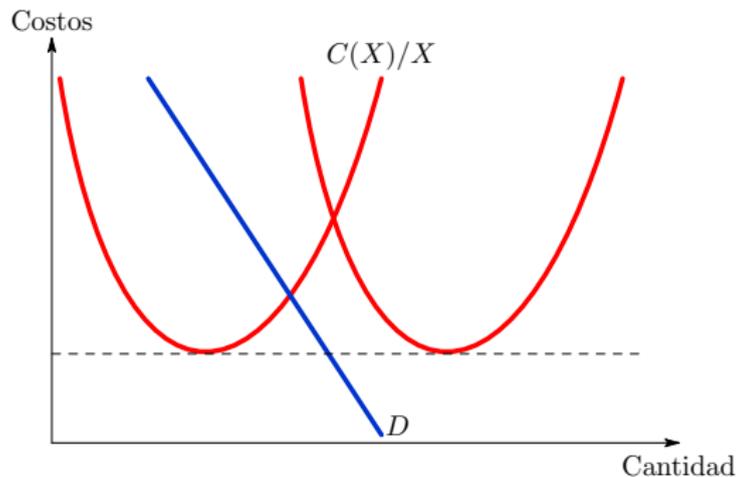


MONOPOLIO NATURAL TEMPORAL



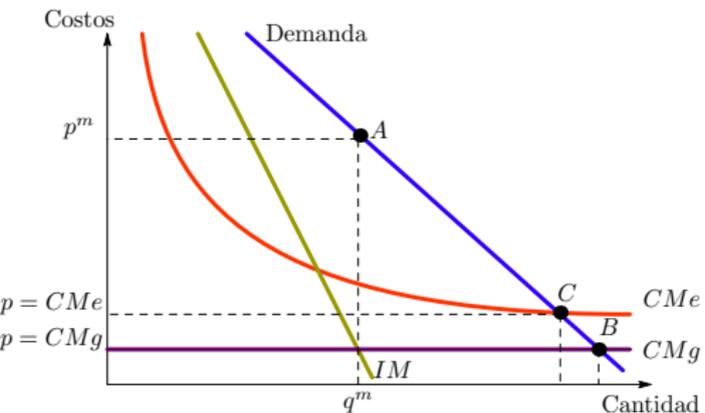
MONOPOLIO NATURAL PERMANENTE

# Monopolio sin economías de escala



# Regulación con información simétrica

¿Por qué no tarificar con  $p = Cmg$ ?

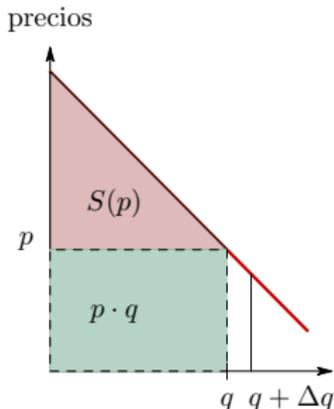


- A (Monopolio no regulado): ineficiente, caro, altas rentas.
- B (Regulación a costo marginal): Eficiente, pero monopolio con pérdidas. **Requiere subsidios.**<sup>a</sup>
- C (Regulación a costo medio): cuasi-eficiente, sin pérdidas. ✓

<sup>a</sup>Ejemplo: peajes **sombra** en autopistas o

# El caso multiproducto: Ramsey-Boiteux

- ¿Como aplicar el principio de *tarificación a CMe* cuando hay varios bienes?
- Cantidades  $q = (q_1, \dots, q_m)$ , precios  $p = (p_1, \dots, p_m)$ .
- $m$  mercados independientes,  $q_k = D_k(p_k)$ .
- Costos  $C(q) = k_0 + \sum_{k=1}^m c_k q_k$ .
- Ingresos  $R(q) = \sum_{k=1}^m p_k q_k$ .
- Excedente bruto de los consumidores:  
 $S_b(q) \equiv S(q) + pq \Rightarrow \partial S_b(q) / \partial q_k = p_k$ .



# El problema de Ramsey-Boiteux

Por dualidad, estos problemas son equivalentes:

$$\text{Max}_q \{S_b(q) - C(q)\}$$

$$\text{s.a. } R(q) - C(q) \geq 0$$

$$\text{Max}_q \{R(q) - C(q)\}$$

$$\text{s.a. } S_b(q) - C(q) \geq S_b(q^*) - C(q^*)$$

CPO:

$$\lambda \left( p_k - c_k + \sum_{j=1}^m q_j \frac{\partial p_j}{\partial q_k} \right) + p_k - c_k = 0$$

Regla de Ramsey-Boiteux:

$$\frac{p_k - c_k}{p_k} = \frac{\lambda}{1 + \lambda \epsilon_k}$$

## Método de tasa de retorno

- Se regula el retorno al capital para que la empresa obtenga un retorno razonable a la inversión.
- Se estudian los costos de la empresa y sus inversiones.
- Regulador determina el ingreso requerido para rentabilizar la inversión.
- Usando la demanda se determinan los precios regulados.
- Los datos son históricos y contables, y los períodos tarifarios son variables.
- **Problema:** Efecto Averch-Johnson de sobreinversión debido a rentabilidad garantizada.

# Efecto Averch–Johnson

Sin regulación firma resuelve  $\text{Max}_{\{K,L\}} p \cdot F(K, L) - w \cdot L - r \cdot K$ .

Maximizando ( $d\Pi/dK = d\Pi/dL = 0$ ) se obtiene  $F_K/F_L = r/w$ .

Con regulación, a la firma se le fija  $r^{\text{reg}}$  y resuelve:

$$\begin{aligned} &\text{Max } p \cdot F(K, L) - w \cdot L - r \cdot K \\ &\text{s.a. } \frac{p \cdot F(K, L) - w \cdot L}{K} \leq r^{\text{reg}} \end{aligned}$$

Si  $r^{\text{reg}} > r \Rightarrow F_K/F_L < r/w \Rightarrow K/L > K^*/L^*$ .

# El método de ingreso regulado

- Se exige autofinanciamiento del monopolio, limitando su ingreso.
- Resuelve

$$\text{Max}_{\{p_k\}} \Pi(q) = R(q) - C(q)$$

$$\text{s.a. } \sum_{i=1}^n q_k p_k < I_{reg}.$$

- Se obtienen los precios de Ramsey-Boiteux si  $q_k = q_k(p_k)$  y  $C(q) = I_{reg}$ .

Requiere tanta información como R-B.

# Nueva regulación económica: Problemas de selección adversa

Agente es la empresa regulada y el principal es el regulador.

Regulación tarifaria usando tarifa de dos partes:

$$c(q) = F + cq$$

$$T(q) = t + pq$$

Costos fijos y marginales conocidos.

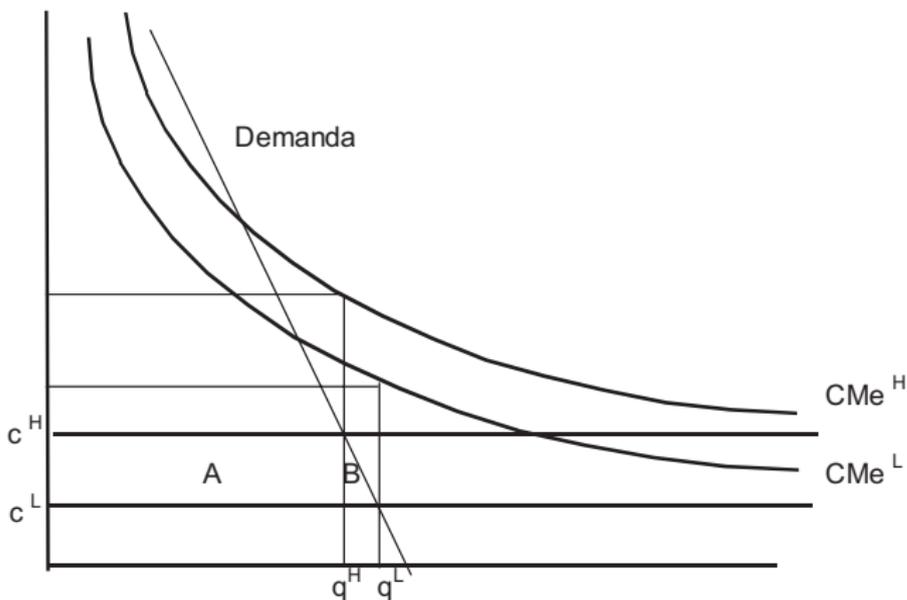
Si los  $n$  consumidores son iguales:

$$p = c, t = F/n \Rightarrow T(q) = F + cq.$$

¿Qué pasa si no se conocen los costos marginales:

$$c = \{c_H, c_L\}, \text{ con } c_L < c_H, \text{ con } p = 1/2? \quad \text{▶ Jump to Figura Costos}$$

# Costos asimétricos



## El problema del regulador

Al regulador le gustaría ofrecer dos contratos:  $p_i = c_i$ ,  $t = F/n$  al tipo  $i = H, L$ .

Entonces el empresario de costo alto elige el contrato diseñado para él (con el otro tiene pérdidas).

¡El empresario de costo bajo también elige el contrato  $T_H(q)$ !

Obtiene

$$\begin{aligned}\pi_{L/H} &= F + c_H q_H - F - c_H q_H \\ &= \underbrace{(c_H - c_L)}_{>0} q_H \\ &> F + c_L q_L - F - c_L q_L \\ &= \pi_{L/L} = 0.\end{aligned}$$

# Repaso Regulación tarifaria

- 1 ¿' Cuándo se debe regular?
- 2 Regulación a costo medio (Ramsey Boiteux)
- 3 Método de tasa de retorno.
- 4 Regulación con información asimétrica

## Hoy

- 1 Regulación con riesgo moral
- 2 Poder de un mecanismo regulatorio
- 3 Regulación en Chile

# El contrato del regulador

Debe ser compatible con incentivos y participación.

Restricciones:

$$\Pi^L(p^L, t^L) \geq 0, \quad \text{RPL} \quad (1)$$

$$\Pi^H(p^H, t^H) \geq 0, \quad \text{RPH, ACTIVA} \quad (2)$$

$$\Pi^L(p^L, t^L) \geq \Pi^L(p^H, t^H), \quad \text{CIL, ACTIVA} \quad (3)$$

$$\Pi^H(p^H, t^H) \geq \Pi^H(p^L, t^L), \quad \text{CIH} \quad (4)$$

El regulador sabe que tendrá que dar renta informacional a empresa de bajo costo.

## ¿Cómo calcular la tarifa?

$$\Pi^L(p^L, t^L) = \Pi^L(p^H, t^H) \Rightarrow \quad (5)$$

$$t^L \cdot n + p^L \cdot q^L - c^L \cdot q^L - F = t^H \cdot n + p^H \cdot q^H - c^L \cdot q^H - F \quad (6)$$

Como  $\Pi^H(p^H, t^H) = t^H \cdot n + p^H \cdot q^H - c^H \cdot q^H - F = 0$ ,

$\Pi^L(p^L, t^L) = (c^H - c^L) \cdot q^H > 0$  (Renta informacional).

## Características de la solución

Para minimizar la renta informacional, se reduce  $q^H$ , lo que requiere  $p^H > c^H$  (**Distorsión**).

Para mantener  $\Pi^H = 0$ , se debe tener  $t^H < F/n$ .

Conflicto entre reducción de renta y eficiencia.

No tiene sentido distorsionar  $p^L$ , porque no hay problemas de incentivos:  $p^L = c^L$ .

La empresa  $L$  recibe la renta a través del cargo fijo  $t^L > F/n$ .

$$t^L = \frac{F + (C^H - c^L) \cdot q^H}{n}$$

# Comentarios

Tradeoff entre eficiencia (empresa  $H$ )  
y renta informacional (Empresa  $L$ )

Distorsión depende de la prob. de  
los tipos.

Si la prob. tipo  $L$  es alta, mayor  
distorsión para reducir renta  
informacional.

$B$  es CS. de que  $L$  elija contrato  $H$ ,  
es costo de eficiencia,  $A$  son las  
rentas informacionales.  $D$  es el  
traspaso productores  $\rightarrow$   
consumidores.  $\Delta W = B-D$ .

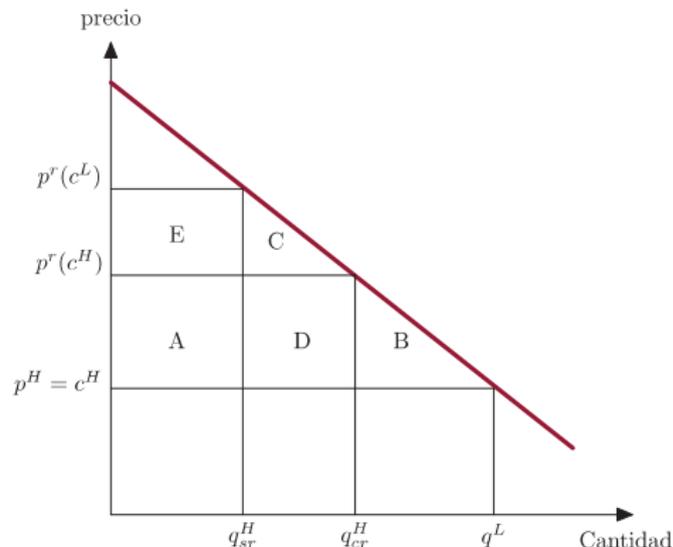


Figura: CS. regulación con IA

## Regulación con información asimétrica

Sociedad (**principal**) le encarga al regulador (**agente**) que fije precios a un monopolio natural.

Regulador (**principal**) encarga a empresa regulada (**agente**) proveer servicios a mínimo costo.

### Problemas:

- Selección adversa: regulación mediante menú de contratos.
- Riesgo moral: regulación con incentivos.

Nos concentramos en la regulación mediante incentivos.

# Regulación e incentivos

## Definición

El *poder* de un contrato regulatorio mide los incentivos que entrega al comportamiento eficiente (producir a mínimo costo).

El poder de un contrato depende del vínculo entre precios fijados y el costo de la empresa.

## Ejemplo

Trabajamos con tarifas lineales:  $p = a + bc$ .

- $c$ : costo medio.

# Regulación por costo de provisión de servicio ( $a = 0, b = 1$ )

La empresa no asume riesgo, pues se le pagan los costos medios **efectivos**.

No hay incentivos a la eficiencia, pues no puede obtener utilidades (contables).

Es un mecanismo de **bajo poder**.

## Regulación a costo fijo ( $a = c^*$ , $b = 0$ )

El regulador usa una estimación del costo medio  $c^*$ .

La empresa enfrenta el riesgo que sus costos pueden ser mayores que la estimación.

Pero provee más incentivos a la eficiencia: tiene **alto poder**.

Si hay **incertidumbre en los costos medios**, la empresa debe recibir rentas altas para compensarla por el riesgo.

Menos atractivo en sectores con mucho cambios (tecnológicos, por ejemplo).

## Contratos de poder intermedio ( $p = c^* + b(c - c^*)$ )

Ofrecen riesgo intermedio a la empresa, por lo que no hay que ofrecerle tantas rentas.

Proveen algunos incentivos, más que bajo costo de provisión de servicio.

Son más discrecionales que el método de costo fijo.

## Un ejemplo de regulación a costo fijo: Price Caps

Precio se define mirando costos futuros, considerando las eficiencias que la empresa podría conseguir.

Tarifas reflejan aumentos de eficiencia (factor  $X$ ) y están indexados.

Tasa de caída ( $X$ ) se define de acuerdo a eficiencias posibles.

Efectos negativos sobre calidad de servicio exigen monitoreo de estándares.

Supuestamente menos costoso, pues no se monitorea toda la empresa (no necesariamente en la práctica).

El problema de la privatización y la aparición de rentas en UK.

# Comparación de métodos regulatorios

**Cuadro:** Comparación Regulación según Costo de Servicio y por Precio Máximo.

Atributo	Regulación por costo de servicio	Regulación por precio máximo
Penalización ahorro de costos	Si	No
Utilidades de la empresa regulada	Siempre 0	Positivas o negativas
Duración rezago regulatorio	Variable	Fijo
Información de costos	Histórica	Proyecciones
Flexibilidad a ajustar precios	No	Si, a la baja (y precio relativo)
Incentivo a invertir en calidad	Alto	Bajo
Poder del contrato	Bajo	Alto

## Competencia por comparación

Se elige una firma representativa y se estiman sus costos.<sup>1</sup>

Tienen rentas las empresas más eficientes que la representativa.

Hay incentivos a la eficiencia.

Pero hay problemas de homogeneidad de las empresas.

Además, pueden haber problemas con la información contable.

---

<sup>1</sup>Se requieren varios monopolios locales o regionales.

# Regulación en Chile

Trata de imitar la competencia: dar incentivos a que la empresa sea eficiente y tenga de competencia.

El regulador tiene poca información sobre los costos reales de la empresa.

Las empresas no necesariamente proveen información creíble, y de todas formas, pueden ser ineficientes.

**Se debe construir una empresa modelo eficiente**

## El método de empresa eficiente

- Empresa eficiente: parte de **cero**, usa tecnología **comercial** más eficiente, sirve la demanda promedio durante período tarifario.
- Se ponen los precios para que esa empresa tenga un valor actualizado neto de 0 (a la tasa de costo capital **relevante**).
- **Problemas:**
  - Demanda
  - Costos,
  - Tasa costo capital
  - Valor residual, etc.

# La fórmula de tarificación

$$0 = -I_0 + \sum_{i=1}^T \frac{\pi_i}{(1+r_i)^i} + \frac{V_r}{(1+r)^T}$$

- $I_0$ : Inversión inicial,
- $\pi_i$ : Beneficio después de impuestos período  $i$   
( $\pi = \sum_{j=1}^n (p_j - c_j)q_j^i - \text{Impuestos}_i$ ).
- $T$ : Período tarifario.
- $r_i$ : Tasa de costo de capital.
- $V_r$ : Valor residual de los activos.

## Ejemplo: el caso de la distribución eléctrica

La Comisión Nacional de Energía (CNE) debe modelar una empresa de distribución eléctrica eficiente:

- Estimar la demanda
- Diseñar la empresa:
- Estimar los costos de esta empresa:
- Determinar los precios que hacen que la empresa no tenga rentas.

Pero los precios se mantienen por cuatro años, y si la empresa lo hace mejor que la empresa modelo, se queda con la renta:

**Incentivo a ser eficiente.**

# Estimar la demanda

Se debe estimar la demanda:

- Residencial
- Comercial
- Industrial

Para los próximos cuatro años (y puede interesar la demanda local).

# Diseñar la empresa

Consiste en

- Oficinas centrales, oficinas comerciales y regionales.
- Personal en todas las oficinas, bodegas, etc.
- Postación, conductores, medidores, mantenimiento, reparación de emergencia.
- Cobranzas, incobrables, corte y reposición, apoyo en postes, etc.
- Estimar el capital de trabajo.
- Preocuparse de respetar las leyes laborales.

# Estimar los costos de la empresa modelo

Involucra determinar:

- Salarios de todos los cargos.
- Costos de equipos, materiales, camionetas, oficinas, software, etc.
- Vidas útiles, depreciación, valor residual.

Y usar esto para determinar precios que hacen que la empresa tenga una **rentabilidad de  $10 \pm 4\%$** .

**¡Menos mal que hay pocos sectores regulados!**

## Reflexiones sobre el proceso

- Gran cantidad de parámetros a determinar  $\Rightarrow$  muchos requerimientos información.
- Si regulador se equivoca puede otorgar mucha rentabilidad o quebrar la empresa.
- Cerca del fin del período, menor incentivo a invertir en reducción de costos.
- En lo posible, desarrollar competencia: licitaciones o incluso duplicando inversión (tv-cable).

## Un problema adicional: la **captura regulatoria**

Regulador proviene de las empresas o va a las empresas cuando sale del organismo regulador.

Esto es natural, porque esa es su área de experiencia y donde sus conocimientos son aplicables.

El problema es que esto puede afectar sus decisiones regulatorias.

Esto es inevitable, pero se puede reducir con períodos de exclusión antes de volver al sector.

Asimismo, puede haber corrupción.