

Regulación económica

Práctica regulatoria

FCS – FCEA

22 de julio de 2026

Maestría en Economía (Opción Análisis Económico)

Índice

De la información completa a la práctica regulatoria

Regulación de costo de servicio

Regulación por incentivos

Regulación por comparación

Subastas y franquicias

Problemas transversales

Índice

De la información completa a la práctica regulatoria

Regulación de costo de servicio

Regulación por incentivos

Regulación por comparación

Subastas y franquicias

Problemas transversales

Pregunta de la clase

- La presentación anterior fue teórica: analizamos la regulación bajo información completa.
- La pregunta de esta clase es práctica:
- ¿Cómo regular cuando el regulador tiene información imperfecta y la empresa responde a los incentivos?
- La regulación no es elegir entre mercado imperfecto y regulación perfecta.
- Es elegir entre distintos instrumentos regulatorios, todos imperfectos.

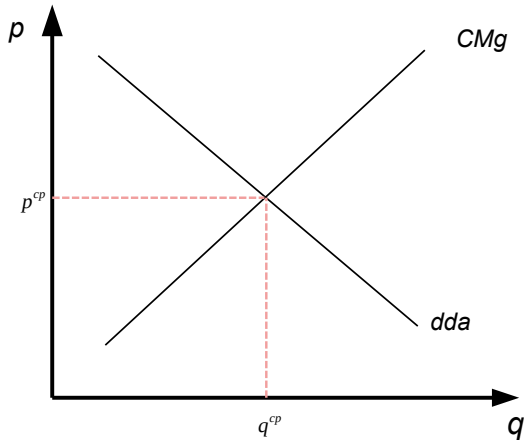
De información completa a limitada

- En la clase anterior analizamos precios regulados bajo información completa.
- El regulador conocía:
 - costos;
 - demanda;
 - calidad;
 - esfuerzo de la empresa.
- En la práctica, **esto no ocurre**.
- El regulador observa **información parcial** y la **empresa** puede responder **estratégicamente** a las reglas regulatorias.

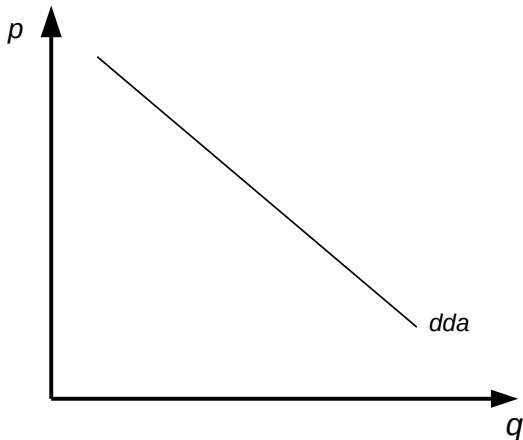
El problema de la información

- El regulador no conoce perfectamente:
 - las oportunidades reales de reducción de costos;
 - el esfuerzo gerencial;
 - la demanda;
 - la calidad;
 - la necesidad real de inversión;
 - qué costos son eficientes y cuáles no.
- La empresa regulada sabe más que el regulador sobre su propia tecnología, costos y operación.
- Esto genera un problema de **información asimétrica**.

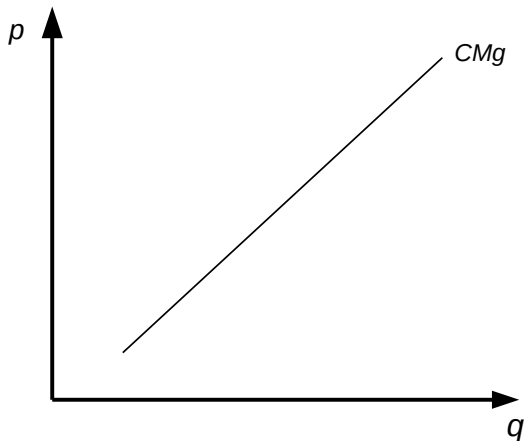
El ideal



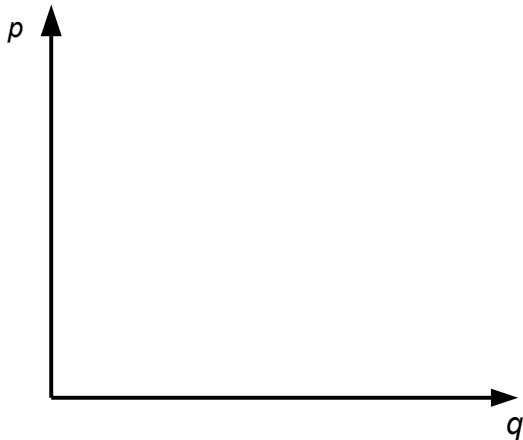
Problema: asimetría de costo



Problema: asimetría de demanda



... la vida real



Evaluar instrumentos regulatorios

- Un instrumento regulatorio debe evaluarse por sus beneficios y costos.
- **Beneficios** esperados:
 - precios más cercanos a costos eficientes;
 - mayor cobertura;
 - calidad adecuada;
 - inversión suficiente;
 - menor poder de mercado;
 - menor duplicación ineficiente de infraestructura.

Evaluar instrumentos regulatorios

- Un instrumento regulatorio debe evaluarse por sus beneficios y costos.
- **Costos** y riesgos:
 - incentivos débiles a reducir costos;
 - baja calidad;
 - subinversión;
 - sobreinversión;
 - captura;
 - errores regulatorios;
 - litigios y costos administrativos.

El balance central

- Todo mecanismo regulatorio combina cuatro objetivos:
 1. **eficiencia asignativa**: precios cercanos al costo marginal;
 2. **eficiencia productiva**: costos bajos;
 3. **viabilidad financiera**: la empresa debe cubrir costos;
 4. **inversión**: la empresa debe tener incentivos a invertir.
- El problema es que estos objetivos pueden entrar en tensión.
- Un mecanismo que protege la inversión puede debilitar los incentivos a reducir costos.
- Un mecanismo que incentiva eficiencia puede aumentar el riesgo de subinversión o deterioro de calidad.

Índice

De la información completa a la práctica regulatoria

Regulación de costo de servicio

Regulación por incentivos

Regulación por comparación

Subastas y franquicias

Problemas transversales

Regulación de costo

- La regulación de costo de servicio parte de una idea simple:

la empresa debe recuperar sus costos razonables y obtener una tasa de retorno normal sobre el capital invertido.

- Regulador: analiza costos y determina ingresos para cubrirlos.
- Este es el benchmark tradicional de la regulación de monopolios naturales.

Ingresos y costos

$$R = \sum_{i=1}^n p_i \times q_i = GO + D + T + rK$$

- donde:
 - R : ingresos requeridos;
 - GO : gastos operativos;
 - D : depreciación;
 - T : impuestos;
 - K : capital o base de activos regulada;
 - r : tasa de retorno reconocida.
- La discusión regulatoria gira en torno a: 1) qué costos reconocer, 2) qué activos incluir y, 3) cuál es la tasa de retorno adecuada.

Determinación de ingresos

- En la práctica, la regulación de costo de servicio suele organizarse mediante revisiones tarifarias.
- En una revisión tarifaria, el regulador decide dos cosas:
 1. el ingreso total que la empresa necesita para cubrir costos razonables;
 2. la estructura tarifaria que permite recaudar ese ingreso.
- Esto separa dos preguntas:
 - cuánto debe **recaudar** la empresa;
 - cómo se debe **distribuir** ese cobro entre usuarios, productos o servicios.

Costos 1: Gastos operativos

- La pregunta no es solo cuánto gastó la empresa, sino qué parte de ese gasto debe ser reconocida en tarifas.
- ¿Qué gastos son **prudentes y necesarios** para prestar el servicio?
- Sin embargo, la definición de “prudente y necesario” es subjetiva.
- El regulador puede auditar los costos y decidir qué gastos reconocer.
- Pero ello es *ex post*, es decir cuando el gasto está incurrido.

Costos 2: Base de activos

- Una parte central del costo de servicio es definir la **base de activos regulada**.
- El regulador debe decidir:
 - qué activos se **incluyen** en la base regulada;
 - cómo se **valúan** esos activos;
 - cómo se **deprecian** en el tiempo;
 - qué **tasa de retorno** se aplica sobre esa base.

Costos 2: Base de activos (cont.)

- Hay distintas reglas posibles de valuación:
 - costo original;
 - costo original depreciado;
 - costo de reposición;
 - valor de mercado.
- **La elección importa:** afecta tarifas, rentas, incentivos de inversión y riesgo de expropiación regulatoria.

Costos 3: La tasa de retorno

- La empresa produce con trabajo y capital: $q = f(L, K)$.
- Su costo privado es: $C = wL + rK$.
- La condición de minimización de costos de la **empresa** es:

$$\frac{MP_L^e}{MP_K^e} = \frac{w}{r^R}$$

- **Socialmente**, la condición eficiente sería:

$$\frac{MP_L^s}{MP_K^s} = \frac{w}{r}.$$

- Pero supongamos que el regulador fija $r^R > r$.

Costo 3: Distorsión en la combinación de insumos

- Como $\frac{w}{rR} < \frac{w}{r}$,

$$\frac{MP_L^e}{MP_K^e} > \frac{MP_L^s}{MP_K^s}.$$

⇒ la empresa sustituye trabajo por capital más de lo socialmente eficiente.

- La **regulación puede generar rentas**, y esas rentas pueden inducir una **estructura de costos socialmente ineficiente**.
- Este es el efecto **Averch-Johnson**: si la tasa de retorno reconocida es mayor el costo real del capital, la empresa puede tener incentivos a sobre invertir en capital.

Ventajas del costo de servicio

- Ventajas principales:
 - protege la recuperación de inversiones hundidas;
 - reduce el riesgo de expropiación regulatoria;
 - facilita financiar infraestructura de largo plazo;
 - permite ajustar precios cuando cambian costos relevantes;
 - puede ser útil en sectores con grandes inversiones iniciales.
- La tasa de retorno da **seguridad al inversor**.
- Puede ser atractiva cuando el problema central es expandir o mantener infraestructura.

Riesgos del costo de servicio

- Problemas principales:
 - incentivos débiles a reducir costos;
 - riesgo de trasladar ineficiencias a tarifas;
 - necesidad de auditorías y revisión de costos;
 - litigios sobre qué costos son “razonables”;
 - posible sesgo hacia exceso de capital.
- Riesgo de **expropiación**: si el regulador no reconoce costos, la empresa puede perder rentas.

Demora regulatoria

- Los precios no se ajustan continuamente.
- Entre una revisión tarifaria y la siguiente, la empresa puede retener parte de las ganancias si reduce costos.
- Esto genera **incentivos a la eficiencia**.
- Pero esos incentivos son limitados: en la siguiente revisión, el regulador puede usar la nueva información para bajar tarifas.
- La demora regulatoria tiene dos **efectos**:
 - incentiva reducción de costos durante el período;
 - permite al regulador extraer parte de esas ganancias en la revisión siguiente.

Índice

De la información completa a la práctica regulatoria

Regulación de costo de servicio

Regulación por incentivos

Regulación por comparación

Subastas y franquicias

Problemas transversales

El trade-off: incentivos vs. extracción de rentas

- Los instrumentos regulatorios transmiten distintos tipos de incentivos.
- **Costo servicio:**
 - reembolsa costos observados;
 - puede extraer rentas y revelar costos;
 - pero genera incentivos débiles al **esfuerzo**.
- **Precio fijo:**
 - la empresa captura las ganancias de reducir costos;
 - resuelve bien el problema de **riesgo moral**;
 - pero deja rentas si el regulador no conoce el tipo de la empresa.
- En síntesis: **Costo de servicio resuelve selección adversa, pero no riesgo moral; precio fijo a la inversa.**

Conclusiones del modelo

- El modelo formaliza el trade-off entre **incentivos** y **extracción de rentas**.
- Los precios se usan para eficiencia asignativa: aparecen como **precios de Ramsey**.
- Las rentas se usan para incentivar eficiencia productiva: inducen **esfuerzo**.
- La empresa eficiente recibe una **renta informacional**.
- El esfuerzo de la empresa de costo alto se distorsiona hacia abajo para reducir esa renta.
- Detalle formal: ▶ Apéndice: modelo de riesgo moral .

Mecanismo general de incentivos

- Joskow presenta una forma general para describir el continuo de mecanismos:

$$R = a + (1 - b)C$$

- donde:
 - R : ingresos permitidos;
 - C : costos realizados;
 - a : componente fijo;
 - b : potencia del incentivo.
- Casos polares:
 - **precio fijo:** $a = C^*$, $b = 1$;
 - **costo de servicio:** $a = 0$, $b = 0$;
 - **regulación por desempeño:** $0 < b < 1$.

Incentivos vs. extracción de rentas

Mecanismo	Incentivos gerenciales	Extracción de rentas
Precio fijo	100 %	0 %
Costo de servicio	0 %	100 %
Regulación por desempeño	$0 < x < 100 \%$	$0 < y < 100 \%$

Fuente: Joskow, *Regulation of Natural Monopoly*, Table 1, p. 1306.

- La regulación óptima suele estar entre los extremos.
- La idea es ofrecer mecanismos que combinen incentivos a reducir costos con cierta extracción de rentas.

Precio techo

- El mecanismo clásico de regulación por incentivos es el precio techo.
- Regulador fija una **trayectoria** máxima de precios durante un **período**.
- La versión clásica es:

$$P_t = P_{t-1}(1 + \pi - X)$$

- donde:
 - π : inflación relevante;
 - X : factor de eficiencia esperado.

Cómo funciona IPC-X

- El mecanismo tiene tres etapas:
 1. al inicio se fija una **tarifa base**;
 2. durante el período regulatorio, la **tarifa evoluciona** según una regla predefinida;
 3. al final del período, el regulador **revisa la tarifa base** y define un nuevo período.
- Durante el período regulatorio, los precios quedan parcialmente desacoplados de los costos corrientes.
- Ello **genera incentivos a reducir costos**.
- Pero la revisión periódica funciona como un **ratchet**: permite extraer rentas, aunque debilita incentivos futuros.

Ventajas del precio techo

- incentiva reducción de costos;
- deja a la empresa capturar ganancias de eficiencia durante el período;
- reduce la necesidad de revisar costos permanentemente;
- limita el traslado automático de ineficiencias a tarifas;
- puede estimular innovación operativa.
- Lógica: si la empresa reduce costos $\Rightarrow$ obtiene mayores beneficios hasta la próxima revisión tarifaria.

Costos del precio techo

- riesgo de deterioro de calidad;
- riesgo de subinversión;
- dificultad para fijar correctamente X ;
- exposición a shocks no previstos (ej. devaluaciones);
- conflictos en la revisión tarifaria;
- incentivos a manipular información antes de la revisión.
- El precio techo funciona mejor si el regulador también controla calidad, inversión y continuidad del servicio.

Mecanismos intermedios

- La práctica regulatoria no se reduce a tasa de retorno versus *price cap* puro.
- Existen mecanismos intermedios:
 - bandas de rentabilidad;
 - reparto de ganancias y pérdidas;
 - revisiones tarifarias periódicas;
 - *pass-through* de algunos costos;
 - incentivos específicos por eficiencia;
 - penalizaciones por baja calidad.
- La idea es **compartir riesgos entre empresa y usuarios.**

Índice

De la información completa a la práctica regulatoria

Regulación de costo de servicio

Regulación por incentivos

Regulación por comparación

Subastas y franquicias

Problemas transversales

Regulación por comparación

- La regulación por comparación usa información de empresas similares para disciplinar a cada empresa regulada.
- Si el regulador no sabe cuál es el costo eficiente de una empresa, puede **comparar su desempeño** con el de otras.
- Lógica: no pagar a una empresa sólo según sus propios costos, sino en **función de** costos, calidad o productividad de **empresas comparables**.
- Esto reduce los incentivos a inflar costos.

Ejemplo de regulación por comparación

- Ejemplo simple: si varias distribuidoras eléctricas operan en territorios distintos, el regulador puede comparar:
 - costos operativos;
 - pérdidas de energía;
 - calidad del servicio;
 - inversión;
 - productividad laboral;
 - tiempos de reparación.
- La comparación busca construir una **referencia de eficiencia**.

Modelo de comparación: resultado

- Supongamos n empresas idénticas que sirven mercados independientes como monopolistas.
- El regulador no conoce la demanda ni la función de costos, pero observa costos variables y fijos de cada mercado.
- El regulador puede fijar para la empresa i :

$$p_i = \frac{1}{n-1} \sum_{j \neq i} c_j, \quad T_i = \frac{1}{n-1} \sum_{j \neq i} F_j.$$

- La compensación de cada empresa depende del desempeño de las otras, no de su propio reporte.

Cuándo funciona ...

- Para que la comparación funcione, se necesitan:
 - empresas suficientemente comparables;
 - datos homogéneos y auditables;
 - diferencias de entorno observables;
 - indicadores de calidad;
 - baja posibilidad de colusión;
 - capacidad técnica del regulador.

... y límites

- Problemas frecuentes:
 - territorios, densidad y topografía distintos;
 - redes de distinta antigüedad;
 - shocks locales;
 - manipulación contable;
 - reducción de calidad no observada.

Índice

De la información completa a la práctica regulatoria

Regulación de costo de servicio

Regulación por incentivos

Regulación por comparación

Subastas y franquicias

Problemas transversales

Competencia por el mercado

- En un monopolio natural, la competencia dentro del mercado puede ser ineficiente.
- Pero puede haber **competencia por el mercado**.
- La idea es subastar el derecho a operar el servicio.
- Varias empresas compiten *ex ante*.
- La ganadora obtiene la franquicia, concesión o contrato.
- Así, la competencia ocurre antes de la operación monopólica.

Qué se puede subastar

- La subasta puede definirse según distintos criterios:
 - menor tarifa al usuario;
 - menor subsidio requerido;
 - mayor canon pagado al Estado;
 - mayor inversión comprometida;
 - mejor calidad;
 - combinación de precio, inversión y calidad.
- La **elección del criterio** importa.
- Una subasta mal diseñada puede seleccionar ofertas agresivas pero inviables.

Ventajas de subastas y franquicias

- Ventajas potenciales:
 - introduce competencia ex ante;
 - puede revelar información sobre costos;
 - reduce rentas del operador;
 - permite seleccionar una empresa eficiente;
 - puede limitar la necesidad de regulación permanente;
 - puede ser útil cuando el servicio es fácil de especificar.
- La idea es reemplazar competencia **dentro del mercado** por competencia **por el mercado**.

Problemas de las franquicias

- Limitaciones principales:
 - contratos incompletos;
 - calidad difícil de especificar;
 - necesidad de renegociación;
 - inversiones hundidas;
 - riesgo de expropiación;
 - ventaja del incumbente en futuras licitaciones;
 - ofertas artificialmente bajas;
 - riesgo de captura del proceso licitatorio.
- La franquicia **no elimina la regulación**.
- Muchas veces transforma **el problema regulatorio en un problema contractual**.

Duración del contrato

- La duración del contrato genera un **trade-off**.
- **Contratos cortos:**
 - aumentan presión competitiva;
 - permiten corregir errores;
 - reducen poder del operador.
- Pero pueden desalentar inversiones hundidas.
- **Contratos largos:**
 - facilitan recuperar inversiones;
 - dan estabilidad.
- Pero reducen la frecuencia de competencia y pueden generar poder de mercado del incumbente.

Índice

De la información completa a la práctica regulatoria

Regulación de costo de servicio

Regulación por incentivos

Regulación por comparación

Subastas y franquicias

Problemas transversales

Calidad e inversión

- Cuando los precios están desacoplados de los costos, la empresa tiene incentivos a reducir costos.
- Pero puede reducir costos aumentando eficiencia o bajando calidad.
- Por eso la regulación por incentivos debe ir acompañada de controles de calidad:
 - continuidad del servicio;
 - tiempos de reparación;
 - pérdidas técnicas;
 - seguridad.
 - atención al usuario;
 - inversión mínima;
 - mantenimiento;
 - reclamos.

Compromiso regulatorio

- La inversión en monopolios naturales suele ser hundida y de largo plazo.
- Una vez realizada la inversión, el regulador puede tener incentivos a bajar tarifas.
- Eso genera un problema de **compromiso**.
- Ex ante, el regulador quiere que la empresa invierta.
- Ex post, cuando la inversión ya está hundida, puede querer reconocer menos costos.
- Si la empresa anticipa esto, puede invertir menos.

Expropiación regulatoria

- La expropiación regulatoria no requiere nacionalizar la empresa.
- Puede ocurrir mediante:
 - tarifas demasiado bajas;
 - no reconocimiento de activos;
 - cambios retroactivos de reglas;
 - apertura a competencia sin compensación;
 - exigencias de inversión sin recuperación tarifaria.
- El problema es **dinámico**.
- Una regla atractiva para consumidores hoy puede destruir incentivos de inversión mañana.

Captura regulatoria

- La discreción regulatoria puede mejorar decisiones cuando el regulador tiene información y capacidad técnica.
- Pero también abre espacio a **captura**.
- La captura ocurre cuando la regulación termina favoreciendo a la empresa regulada o a grupos específicos, en lugar de proteger el interés general.
- Puede aparecer mediante:
 - puertas giratorias;
 - presión política;
 - dependencia técnica del regulado;
 - baja organización de los consumidores.

Cierre

- La práctica regulatoria es una elección entre mecanismos imperfectos.
- **Cost-plus** protege inversión y extrae rentas, pero debilita incentivos.
- **Price cap** fortalece incentivos, pero deja rentas y puede afectar calidad.
- **Regulación por comparación** usa información de pares, pero requiere comparabilidad.
- **Subastas/franquicias** introducen competencia ex ante, pero dependen de contratos y renegociación.
- Regular bien es diseñar incentivos y controlar sus efectos secundarios.

Hasta aquí por ahora

Próxima: **Acceso.**



Índice

Apéndice: Laffont-Tirole (sin transferencias)



Modelo básico: agentes

Tomado de Jean-Jaques Laffont "Regulation and Development"(2005), Capítulo 2.

- Un **monopolio natural** produce un servicio q , y tiene beneficios U .
- La demanda inversa es $p = P(q)$, con $P'(q) < 0$ y $\eta(p)$ la elasticidad de demanda.
- **Consumidores** con utilidad neta $V = S(q) - qP(q)$, con $S(q)$ la utilidad bruta, y se cumple que $S'(q) = p$.
- **Regulador/gobierno benevolente** que maximiza bienestar social $W = U + V$.

Modelo básico (cont.)

El costo marginal observado, cuando hay auditoría de costos, es:

$$c = \frac{C - K}{q} = \beta - e$$

Definimos:

$$\Delta\beta = \beta_H - \beta_L > 0, \quad \nu = \Pr(\beta_L)$$

- β_L denota el tipo eficiente.
- β_H denota el tipo ineficiente.
- ν es la probabilidad de que la empresa sea eficiente.



Sin transferencias

- En algunos sectores no hay transferencias fiscales explícitas.
- La empresa se financia con ingresos de ventas:

$$qP(q)$$

- La utilidad de una firma de tipo $i \in \{L, H\}$ es:

$$U_i = q_i P(q_i) - (\beta_i - e_i) q_i - K - \psi(e_i),$$

donde $\psi(e)$ es la desutilidad del esfuerzo, con $\psi' > 0$, $\psi'' > 0$.

Sin transferencias: implicancia

Diferencia central con el caso con transferencias:

- con transferencias, el precio se puede separar de los incentivos
 - **precio**: se usa para asignar consumo (precios de Ramsey, eficiencia asignativa);
 - **transferencias**: se usan para inducir esfuerzo (eficiencia productiva).
- sin transferencias, el precio debe cumplir **cuatro funciones**:
 1. asignar consumo;
 2. financiar costos;
 3. inducir esfuerzo;
 4. limitar rentas.



Índice

Apéndice: Laffont-Tirole (sin transferencias)

Primer óptimo con información completa

Segundo óptimo con información asimétrica

Potencia de los incentivos

Costos no observables



Primer óptimo: programa

- Tomemos un tipo dado $i \in \{L, H\}$, con $c_i = \beta_i - e_i$.
- Con información completa, **el regulador observa** β_i y e_i .
- Sin transferencias, la firma se financia con ingresos de ventas:

$$q_i P(q_i)$$

- La utilidad de la firma es:

$$U_i = q_i P(q_i) - (\beta_i - e_i) q_i - K - \psi(e_i)$$

- El bienestar social es:

$$W_i = S(q_i) - (\beta_i - e_i) q_i - K - \psi(e_i)$$



Primer óptimo: problema

El regulador resuelve:

$$\max_{q_i, e_i} S(q_i) - (\beta_i - e_i)q_i - K - \psi(e_i)$$

sujeto a la restricción de participación:

$$q_i P(q_i) - (\beta_i - e_i)q_i - K - \psi(e_i) \geq 0$$

- $\mu_i \geq 0$ es el multiplicador de la restricción de participación.

$$\begin{aligned} \mathcal{L}_i = & S(q_i) - (\beta_i - e_i)q_i - K - \psi(e_i) \\ & + \mu_i [q_i P(q_i) - (\beta_i - e_i)q_i - K - \psi(e_i)] \end{aligned}$$



Primer óptimo: condición de esfuerzo

Derivando respecto a e_i :

$$\frac{\partial \mathcal{L}_i}{\partial e_i} = q_i - \psi'(e_i) + \mu_i [q_i - \psi'(e_i)] = 0$$

$$(1 + \mu_i) [q_i - \psi'(e_i)] = 0$$

$$\boxed{\psi'(e_i^{PO}) = q_i^{PO}}$$

- Un **aumento marginal de esfuerzo reduce el costo** en q_i .
- El costo marginal privado del esfuerzo es $\psi'(e_i)$.
- En primer óptimo se igualan ambos márgenes.



Primer óptimo: condición de precio

Derivando respecto a q_i :

$$\frac{\partial \mathcal{L}_i}{\partial q_i} = S'(q_i) - (\beta_i - e_i) + \mu_i [P(q_i) + q_i P'(q_i) - (\beta_i - e_i)] = 0$$

- Como $S'(q_i) = P(q_i) = p_i$, queda:

$$p_i - (\beta_i - e_i) + \mu_i [p_i + q_i P'(q_i) - (\beta_i - e_i)] = 0$$

- Usando la elasticidad positiva:

$$\eta_i = -\frac{p_i}{q_i P'(q_i)}, \quad q_i P'(q_i) = -\frac{p_i}{\eta_i}$$



Primer óptimo: regla de precio

Reordenando:

$$(1 + \mu_i) [p_i - (\beta_i - e_i)] = \mu_i \frac{p_i}{\eta_i}$$

Por tanto:

$$\boxed{\frac{p_i^{PO} - (\beta_i - e_i^{PO})}{p_i^{PO}} = \frac{\mu_i}{1 + \mu_i} \frac{1}{\eta_i}}$$

- Si $\mu_i = 0$, la restricción de participación no está activa:

$$p_i^{PO} = \beta_i - e_i^{PO}$$

- Si $\mu_i > 0$, el precio queda por encima del costo marginal:

$$p_i^{PO} > \beta_i - e_i^{PO}$$



Primer óptimo: participación y costo medio

La condición de complementariedad es:

$$\mu_i [q_i P(q_i) - (\beta_i - e_i)q_i - K - \psi(e_i)] = 0$$

Si la restricción de participación está activa, entonces:

$$q_i P(q_i) - (\beta_i - e_i)q_i - K - \psi(e_i) = 0$$

Dividiendo por q_i :

$$P(q_i) = \beta_i - e_i + \frac{K + \psi(e_i)}{q_i}$$

Por tanto, el precio de equilibrio es:

$$p_i^{PO} = \beta_i - e_i^{PO} + \frac{K + \psi(e_i^{PO})}{q_i^{PO}}$$



Primer óptimo: tipo eficiente

Para el tipo eficiente L :

$$p_L^{PO} = \beta_L - e_L^{PO} + \frac{K + \psi(e_L^{PO})}{q_L^{PO}}$$

$$\psi'(e_L^{PO}) = q_L^{PO}$$

- El esfuerzo no se distorsiona.
- El precio cubre el costo marginal y la parte media de $K + \psi(e_L^{PO})$.



Primer óptimo: tipo ineficiente

Para el tipo ineficiente H :

$$p_H^{PO} = \beta_H - e_H^{PO} + \frac{K + \psi(e_H^{PO})}{q_H^{PO}}$$

$$\psi'(e_H^{PO}) = q_H^{PO}$$

- Sin transferencias, el primer óptimo requiere esfuerzo eficiente.
- El precio puede estar por encima del costo marginal para garantizar participación.



Índice

Apéndice: Laffont-Tirole (sin transferencias)

Primer óptimo con información completa

Segundo óptimo con información asimétrica

Potencia de los incentivos

Costos no observables



Segundo óptimo: qué cambia

- El regulador no observa el tipo $\beta_i \in \{\beta_L, \beta_H\}$.
- Tampoco observa el esfuerzo e_i .
- Sí **observa el costo marginal** realizado:

$$c_i = \frac{C_i - K}{q_i} = \beta_i - e_i$$

- El mecanismo debe escribirse en variables observables:

$$\{(c_L, q_L), (c_H, q_H)\}$$



Utilidad bajo un contrato

Si una firma de tipo β_i elige un contrato (c, q) , el esfuerzo implícito es:

$$e = \beta_i - c$$

La utilidad del tipo i bajo ese contrato es:

$$U_i(c, q) = qP(q) - cq - K - \psi(\beta_i - c)$$

Para los contratos diseñados para cada tipo:

$$c_L = \beta_L - e_L, \quad c_H = \beta_H - e_H$$

$$U_L = q_L P(q_L) - (\beta_L - e_L)q_L - K - \psi(e_L)$$

$$U_H = q_H P(q_H) - (\beta_H - e_H)q_H - K - \psi(e_H)$$



Por qué no se implementa el primer óptimo

Supongamos que el regulador ofrece el menú de primer óptimo con renta cero:

$$U_L^{PO} = 0, \quad U_H^{PO} = 0$$

El contrato del tipo alto exige:

$$c_H^{PO} = \beta_H - e_H^{PO}$$

Si el tipo bajo β_L imita el contrato del tipo alto, necesita esfuerzo:

$$e_{L \rightarrow H} = \beta_L - c_H^{PO} = \beta_L - (\beta_H - e_H^{PO}) = e_H^{PO} - \Delta\beta$$

$$\Delta\beta = \beta_H - \beta_L > 0$$

Como $e_H^{PO} - \Delta\beta < e_H^{PO}$, el tipo bajo puede parecer una firma de alto costo haciendo menos esfuerzo..



Renta de imitación

Definimos:

$$\Phi(e_H) = \psi(e_H) - \psi(e_H - \Delta\beta) > 0$$

- Si el tipo bajo imita el contrato del tipo alto, gana $\Phi(e_H)$.
- Con el menú de primer óptimo y renta cero:

$$U_L^{PO} = 0, \quad U_H^{PO} = 0$$

- La restricción de incentivos del tipo bajo exigirá:

$$0 \geq 0 + \Phi(e_H^{PO})$$

Conclusión

El primer óptimo no es incentivo-compatible.



Restricciones

Participación:

$$RP_L : U_L \geq 0, \quad RP_H : U_H \geq 0$$

Compatibilidad de incentivos:

$$IC_L : U_L \geq U_H + \Phi(e_H)$$

$$IC_H : U_H \geq U_L - \Phi(e_L + \Delta\beta)$$

donde:

$$\Phi(e_H) = \psi(e_H) - \psi(e_H - \Delta\beta)$$

$$\Phi(e_L + \Delta\beta) = \psi(e_L + \Delta\beta) - \psi(e_L)$$



Qué restricciones están activas

En la solución estándar del segundo óptimo:

$$RP_H \text{ activa}, \quad IC_L \text{ activa}$$

Por tanto:

$$U_H = 0, \quad U_L = U_H + \Phi(e_H) = \Phi(e_H)$$

- El tipo alto queda con renta cero.
- El tipo bajo recibe una renta informativa.
- Esa renta es necesaria para que el tipo bajo no imite al tipo alto.



Segundo óptimo: programa reducido

El regulador resuelve:

$$\begin{aligned} \max_{q_L, e_L, q_H, e_H} \quad & \nu [S(q_L) - (\beta_L - e_L)q_L - \psi(e_L) - K] \\ & + (1 - \nu) [S(q_H) - (\beta_H - e_H)q_H - \psi(e_H) - K] \end{aligned}$$

sujeto a:

$$q_L P(q_L) - (\beta_L - e_L)q_L - \psi(e_L) - K = \Phi(e_H)$$

$$q_H P(q_H) - (\beta_H - e_H)q_H - \psi(e_H) - K = 0$$

- La primera restricción deja la renta informativa al tipo bajo.
- La segunda impone renta cero al tipo alto.



Segundo óptimo: tipo bajo

Para el tipo bajo:

$$\frac{p_L^{SO} - (\beta_L - e_L^{SO})}{p_L^{SO}} = \frac{\mu_1}{1 + \mu_1} \frac{1}{\eta_L}$$

$$\boxed{\psi'(e_L^{SO}) = q_L^{SO}}$$

$$\boxed{e_L^{SO} = e_L^{PO}}$$

- El **esfuerzo** del tipo eficiente **no se distorsiona**.
- El **tipo bajo** recibe **renta informacional**.



Segundo óptimo: tipo alto

Para el tipo alto:

$$\frac{p_H^{SO} - (\beta_H - e_H^{SO})}{p_H^{SO}} = \frac{\mu_2}{1 + \mu_2} \frac{1}{\eta_H}$$

$$\psi'(e_H^{SO}) = q_H^{SO} - \frac{\mu_1}{1 + \mu_2} \frac{\nu}{1 - \nu} \Phi'(e_H^{SO})$$

Como $\Phi'(e_H) > 0$:

$$e_H^{SO} < e_H^{PO}$$



Segundo óptimo: precios como costo medio

Como $U_L = \Phi(e_H)$ y $U_H = 0$, las restricciones implican:

$$p_L^{SO} = \beta_L - e_L^{SO} + \frac{K + \psi(e_L^{SO}) + \Phi(e_H^{SO})}{q_L^{SO}}$$

$$p_H^{SO} = \beta_H - e_H^{SO} + \frac{K + \psi(e_H^{SO})}{q_H^{SO}}$$

- El precio del tipo bajo incorpora la renta informacional que se le debe dejar.



Intuición económica

- El tipo bajo puede imitar al tipo alto y ahorrar esfuerzo.
- Para evitarlo, el regulador debe dejarle una renta:

$$U_L = \Phi(e_H)$$

- Esa renta crece con el esfuerzo exigido al tipo alto.
- El regulador reduce e_H para bajar la renta informacional:

$$e_H^{SO} < e_H^{PO}$$

Trade-off

Más esfuerzo del tipo alto aumenta eficiencia productiva, pero también la renta del tipo bajo.



Índice

Apéndice: Laffont-Tirole (sin transferencias)

Primer óptimo con información completa

Segundo óptimo con información asimétrica

Potencia de los incentivos

Costos no observables



Potencia de los incentivos

- Sin transferencias, el regulador no usa reembolsos directos.
- La empresa se financia con ingresos de ventas.
- Como el regulador observa el costo marginal realizado, puede implementar el contrato como una regla.

$$R_i = p_i q_i$$

$$c_i = \beta_i - e_i$$

$$p = p(c)$$

- La potencia del incentivo depende de la sensibilidad del precio al costo:

$$p'(c)$$



Regla $p(c)$: interpretación

- Si $p'(c) = 0$, el precio no responde al costo observado

$\Rightarrow$ alto poder de incentivos.

- Si $p'(c) > 0$, el precio aumenta cuando aumenta el costo

$\Rightarrow$ menor poder de incentivos.

- En el extremo de precio-costo puro, el ingreso permitido absorbe el costo realizado

$\Rightarrow$ bajo poder de incentivos.



La firma elige esfuerzo

Dada una regla $p(c)$, una firma de tipo β elige esfuerzo resolviendo:

$$\max_e [p(\beta - e) - (\beta - e)] q(p(\beta - e)) - \psi(e) - K$$

La condición de primer orden es:

$$\psi'(e) = q(p(\beta - e)) - p'(\beta - e) \left[q + (p - (\beta - e)) \frac{dq}{dp} \right]$$



Precio fijo

Si el precio no responde al costo observado:

$$p'(c) = 0$$

la condición de esfuerzo queda:

$$\psi'(e) = q$$

- La empresa retiene el ahorro de costos.
- El contrato **tiene alto poder de incentivos**.
- Induce esfuerzo eficiente, pero puede dejar más renta informacional.



Precio-costo

Si el precio aumenta con el costo observado:

$$p'(c) > 0$$

- Parte del costo se traslada al precio.
- La empresa retiene menos del ahorro de costos.
- El contrato tiene menor poder de incentivos.

$$\psi'(e) < q$$

- El esfuerzo cae por debajo del primer óptimo.



Trade-off contractual

- Mayor potencia:

más esfuerzo $\Rightarrow$ más renta informativa

- Menor potencia:

menos renta $\Rightarrow$ menos esfuerzo

Idea

El segundo óptimo no elige máxima potencia para todos: usa potencia para inducir esfuerzo, pero la reduce cuando ayuda a extraer rentas.



Interpretación regulatoria

- Tipo bajo: $p'(c_L) = 0$

⇒ contrato de **alto poder**, cercano a precio fijo.

- Tipo alto: $p'(c_H) > 0$

⇒ contrato de **menor poder**, más sensible a costos.

- La razón es reducir la renta informacional:

$$U_L = \Phi(e_H)$$



Mensaje final

- Precio fijo resuelve mejor el problema de riesgo moral.
- Precio-costo ayuda a extraer rentas, pero debilita el esfuerzo.
- El menú óptimo combina ambos extremos:

tipo bajo $\Rightarrow$ alto poder

tipo alto $\Rightarrow$ menor poder

Conclusión

La regulación óptima sacrifica esfuerzo del tipo alto para reducir la renta informacional del tipo bajo.



Índice

Apéndice: Laffont-Tirole (sin transferencias)

Primer óptimo con información completa

Segundo óptimo con información asimétrica

Potencia de los incentivos

Costos no observables



Costos no observables ex post

- Si tampoco se observan costos ex post, el regulador pierde contratos contingentes al costo.
- Sólo puede restringir precios, por ejemplo:

$$p \leq p^{max}$$

- Aparecen dos casos:
 - sólo la empresa de costo alto queda restringida y la de costo bajo cobra precio de monopolio;
 - ambas empresas quedan restringidas y cobran $p_l = p_h = p^{max}$.
- Es un caso más tosco: price cap puro, menos información y mayor dificultad para separar tipos.