Teoría Microeconómica I

Tema 12. Economía de la Información

Dr. Jorge Ibarra Salazar
Profesor Asociado
Departamento de Economía
ITESM, Campus Monterrey.

Contenido

Objetivo

- Analizar las implicaciones de las asimetrías de información en la asignación de los recursos y en las decisiones individuales a través de los modelos de riesgo moral y selección adversa.

Asimetrías de Información

- Una asimetría de información surge cuando la información que tienen el comprador y el vendedor en una transacción económica es diferente.
- En el mercado de seguros, por ejemplo, el comprador del seguro usualmente tendrá mayor información respecto a la probabilidad de que le ocurra el evento para el cual compra cobertura, y además puede tomar medidas para prevenirlo. (*moral hazard*)
- En la venta de pólizas la compañía de seguros no puede identificar el grado de riesgo de los compradores.(*adverse selection*)
- Para las compañías de seguros sería muy costoso averiguar toda la información de cada comprador de seguros. En tal caso, puede ofrecer primas de seguro y coberturas que no sean óptimas.
- El vendedor de bienes puede tener mayor información que el comprador sobre la calidad de los productos. (*adverse selection*)
- En relaciones laborales, el supervisor observa el resultado del trabajo, no necesariamente el esfuerzo del trabajador. (*moral hazard*)

Riesgo Moral en el Mercado de Seguros

- Es el efecto que tiene la cobertura del seguro sobre las decisiones de los individuos para llevar a cabo actividades que pueden afectar el riesgo de incurrir en pérdidas.
- Esto es, la persona puede realizar acciones que alteran la probabilidad de ocurrencia del evento para el que se ha asegurado.
- Si una persona tiene cobertura completa, por ejemplo, tendrá menos incentivos para tomar precauciones costosas con lo que puede aumentar la probabilidad de ocurrencia del evento para el cual se ha asegurado. A esa respuesta conductual ante la cobertura del seguro, se le conoce como *Moral Hazard*.

Riesgo Moral en el Mercado de Seguros

Modelo de Demanda de Seguros

W^0_g = Riqueza inicial en el estado normal (good times)
W^0_b = Riqueza inicial en el estado de catástrofe (bad times) = $W^0_g - L$
π = Probabilidad de perder una cantidad igual a L. Probabilidad de ocurrencia del estado de catástrofe.
W_g = Riqueza en el estado normal, con probabilidad de ocurrencia $(1-\pi)$.
W_b = Riqueza en el estado de catástrofe, con probabilidad π.
A = Gasto en medidas preventivas.
S = Cobertura del seguro. Cantidad que se recibe en estado de catástrofe.
PS = Prima del seguro, donde P es la prima por peso de cobertura.

Riesgo Moral en el Mercado de Seguros

⌘ **Caso 1**. El individuo determina el gasto en medidas preventivas y no tiene la alternativa de comprar cobertura en el mercado de seguros.

⌘ La riqueza final en cada estado:

$$W_g = W_g^0 - A,\ W_b = W_g^0 - A - L$$

⌘ La probabilidad es una función decreciente de A: $\pi(A)$ con $\pi'(A) < 0$.

Riesgo Moral en el Mercado de Seguros

⌘ La función de utilidad esperada:

$$E[u] = (1- \pi(A))\, u\,(W_g) + \pi(A)\, u\,(W_b)$$

⌘ La condición de primer orden:

$$- (1- \pi(A))\, u'(W_g) - \pi'(A)\, u(W_g) - \pi(A)\, u'(W_b) + \pi'(A)\, u(W_b) = 0$$

$$\underbrace{(1- \pi(A))\, u'(W_g) + \pi(A)\, u'(W_b)}_{\text{Cambio en utilidad esperada}} = \underbrace{\pi'(A)\, [u\,(W_b) - u\,(W_b)]}_{\text{Reducción en utilidad esperada cuando se presenta el evento}}$$

Riesgo Moral en el Mercado de Seguros

⌘ **Caso 2**. El individuo determina simultáneamente el gasto en medidas preventivas y tiene la posibilidad de comprar cobertura de seguro a una prima actuarialmente justa. La compañía de seguros conoce las probabilidades de ocurrencia es los estados.

⌘ La riqueza final en cada estado:

$$W_g = W_g^0 – A – P\,S,\ W_b = W_g^0 - A – L + S – P\,S$$

⌘ La probabilidad es una función decreciente de A: $\pi(A)$ con $\pi'(A) < 0$.

Riesgo Moral en el Mercado de Seguros

⌘ La función de utilidad esperada:

$$E[u] = (1- \pi(A))\, u\,(W_g) + \pi(A)\, u\,(W_b)$$

⌘ Las condiciones de primer orden:

- Con respecto a S: $- (1- \pi(A))\, u'(W_g)\, P + \pi(A)\, u'(W_b)\, (1 - P) = 0$.
  Como $P = \pi(A)$, entonces $u'(W_g) = u'(W_b)$, por lo que $S = L$.
- Con respecto a A:
  $(1- \pi(A))\, u'(W_g)\, (1+S\, \pi'(A)) - \pi'(A)\, u\,(W_g)$
  $+ \pi(A)\, u'(W_b)\, (1+S\, \pi'(A)) + \pi'(A)\, u\,(W_b)$.
  Como $W_g = W_b$, entonces $1 = - L\, \pi'(A)$

Riesgo Moral en el Mercado de Seguros

⌘ **Caso 3**. El individuo ha comprado cobertura completa en el mercado de seguros, con lo que S = L, y la compañía de seguros no puede monitorear las acciones del individuo.

⌘ La riqueza final en cada estado:

$$W_g = W_g^0 – A – P\,S,\ W_b = W_g^0 - A – P\,S.$$

Esto es: $W_g = W_b$

⌘ La probabilidad es una función decreciente de A: $\pi(A)$ con $\pi'(A) < 0$.

Riesgo Moral en el Mercado de Seguros

⌘ La función de utilidad esperada:

$$E[u] = (1- \pi(A))\, u\,(W_g) + \pi(A)\, u\,(W_b)$$

⌘ La condición de primer orden:

$$- (1- \pi(A))\, u'(W_g) - \pi'(A)\, u(W_g) - \pi(A)\, u'(W_b) + \pi'(A)\, u(W_b).$$

⌘ Como $W_g = W_b$, entonces la derivada de la función objetivo con respecto a la variable de decisión (A) es $- u'(W_g) < 0$, por lo que $A = 0$.

Riesgo Moral: Modelo Agente-Principal

- Se presenta cuando una persona (el agente) hace algún trabajo para otra persona (el principal) de tal manera que no es posible distinguir diferencias en la calidad del trabajo por elementos aleatorios.
- La existencia de *moral hazard* conduce a que no se obtenga un optimo de pareto en la forma de compartir el riesgo.

Riesgo Moral: Modelo Agente-Principal

Sin *moral hazard*

- Hay dos estados de la naturaleza: estado 1 (malo) y estado 2 (bueno)
- El agente produce x_1 ó x_2
- El agente recibe w_1 en el estado 1 y w_2 en el estado 2
- El principal recibe $x_1 - w_1$ o $x_2 - w_2$ en cada estado
- La regla óptima se obtiene maximizando la utilidad del principal, asegurando un nivel mínimo de utilidad al agente, para que entre al contrato.

Riesgo Moral: Modelo Agente-Principal

- El problema:

$$\max_{w_1,\, w_2} E\{U_p\} = \rho\, U_p(x_1 - w_1) + (1 - \rho)\, U_p(x_2 - w_2)$$

$$\text{s.t. } E\{U_a\} = \rho\, U_a(w_1) + (1 - \rho)\, U_a(w_2) \geq U^a$$

- La función de Lagrange:

$$\rho\, U_p(x_1 - w_1) + (1 - \rho)\, U_p(x_2 - w_2) + \lambda\, [\rho\, U_a(w_1) + (1 - \rho)\, U_a(w_2) - U^a]$$

- Las condiciones de primer orden implican que:

$$\frac{U_p'(x_1 - w_1)}{U_a'(w_1)} = \frac{U_p'(x_2 - w_2)}{U_a'(w_2)}$$

Riesgo Moral: Modelo Agente-Principal

$$\frac{U_p'(x_1 - w_1)}{U_a'(w_1)} = \frac{U_p'(x_2 - w_2)}{U_a'(w_2)}$$

- La Regla Optima (*optimal sharing rule)* iguala las tasas marginales de sustitución entre estados del agente y el principal.

- Si el principal es neutral al riesgo y el agente es averso al riesgo, esta regla garantiza al agente un ingreso fijo, independiente de la naturaleza.

Riesgo Moral: Modelo Agente-Principal

Con *Moral Hazard*

- El agente elige una acción (ε) que no es observable.
- Esta acción influye la probabilidad de ocurrencia de los estados de la naturaleza [$\rho'(\varepsilon) < 0$] y además tiene un costo para el agente (c).
- Función de utilidad esperada del agente:

$$E\{U_a\} = \rho(\varepsilon)\, U_a(w_1) + (1 - \rho(\varepsilon))\, U_a(w_2) - c\varepsilon.$$

- Para maximizar su utilidad el agente elige ε de tal forma que:

$$\rho'(\varepsilon)\, U_a(w_1) - \rho'(\varepsilon)\, U_a(w_2) - c = 0.$$

Esta expresión es una restricción adicional al problema del principal (*incentive-campatibility constraint*).

Riesgo Moral: Modelo Agente-Principal

- Ahora la función de Lagrange para el principal es:

$$L = \rho\, U_p(x_1 - w_1) + (1 - \rho)\, U_p(x_2 - w_2) + \lambda\, [\rho\, U_a(w_1) + (1 - \rho)\, U_a(w_2) - U^a] + \mu\, [\rho'(\varepsilon)\, U_a(w_1) - \rho'(\varepsilon)\, U_a(w_2) - c]$$

- De las condiciones de primer orden se obtiene que:

$$\frac{U_p'(x_1 - w_1)}{U_a'(w_1)} = \frac{U_p'(x_2 - w_2)}{U_a'(w_2)} + \frac{\mu\rho'(\varepsilon)}{\rho(\varepsilon)(1-\rho(\varepsilon))} < \frac{U_p'(x_2 - w_2)}{U_a'(w_2)}$$

- Si el principal es neutral hacia el riesgo y el agente es averso al riesgo, esta regla garantiza al agente un ingreso fijo más un pago variable que depende del producto observado. ($w_2 > w_1$)

Selección Adversa y Mercado de Seguros

- En el mercado de seguros los compradores tienen diferentes probabilidades de ocurrencia de los eventos sujetos de cobertura.
- Si los compradores de seguro conocen las probabilidades de ocurrencia mejor que el vendedor, de tal forma que el vendedor no puede identificar a los compradores de acuerdo al riesgo de cada uno, entonces los mercados de seguros pueden no funcionar en forma apropiada ya que el vendedor no es capaz de fijar las primas de seguro apropiadas. (s*elección adversa*)

Selección Adversa y Mercado de Seguros

Mercado de Seguros

Vendedor de Seguros → **Ofrece pólizas (cobertura y prima)**

Comprador de Seguros → **Diferentes compradores:**
Riesgo bajo (π_L)
Riesgo alto (π_H)

La asimetría consiste en que el vendedor no identifica a los compradores de acuerdo a la probabilidad de que les ocurra el evento por el que demandan cobertura.

Selección Adversa y Mercado de Seguros

Caso 1. Sin asimetrías de información.

- La compañía de seguros ofrece una póliza actuarialmente justa con cobertura completa a cada individuo de acuerdo a su riesgo.
- El individuo de riesgo alto paga $p_H = \boldsymbol{\pi_H}$ por peso de cobertura y maximiza su utilidad con cobertura completa
- El individuo de riesgo bajo paga $p_L = \boldsymbol{\pi_L}$ por peso de cobertura y maximiza su utilidad con cobertura completa
- La compañía de seguros obtiene beneficio esperados iguales a cero
- Es una situación de equilibrio con información perfecta, ya que ninguna de las partes involucradas tiene incentivos para modificar su situación.

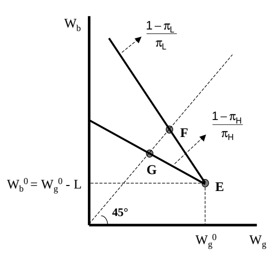
Selección Adversa y Mercado de Seguros

Caso 2. Con asimetrías de información

- La compañía de seguros ofrece al comprador la opción de elegir entre una de dos pólizas:
  - Cobertura completa y la prima igual a p_L S
  - Cobertura completa y la prima igual a p_H S
- Ambos individuos eligen la póliza con el precio menor (p_L)
- El beneficio esperado de la compañía de seguros es negativo ya que el riesgo de H es mayor que el precio por unidad de cobertura que paga.

Selección Adversa y Mercado de Seguros

- Sin asimetrías de información:
  - Al individuo H se le ofrece la póliza con cobertura completa a un precio P_H, con lo que maximiza su utilidad esperada en G.
  - Al individuo L se le ofrece la póliza con cobertura completa a un precio P_L, con loque maximiza su utilidad esperada en F.
- Con asimetrías de información:
  - L maximiza su utilidad en F
  - H prefiere ubicarse en F si se le ofrece una póliza que se lo permita.



Selección Adversa y Mercado de Seguros

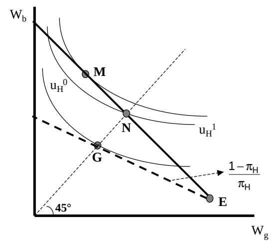
Caso 3. Pooling

- La compañía de seguros ofrece una póliza de cobertura completa con $\bar{p} = \frac{\pi_L + \pi_H}{2}$
- Como es el promedio: $\bar{p} < \pi_H, \bar{p} > \pi_L$
- El individuo de alto riesgo, cuya decisión óptima sería sobre-asegurarse pues $\pi_H > \bar{p}$, aceptaría la póliza
- El individuo de bajo riesgo, cuya decisión óptima sería sub-asegurarse, no aceptaría esta póliza
- La compañía de seguros tendría beneficio esperado negativo
- Existen pólizas diferentes con cobertura parcial, no atractivas para el individuo H, que son atractivas para L y que también son viables para la compañía de seguros.

Selección Adversa y Mercado de Seguros

El Individuo de Alto Riesgo

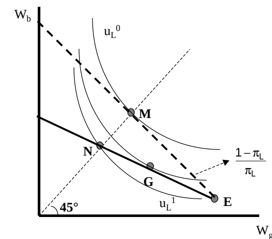
- Con el precio de la póliza de pooling la decisión óptima de H sería sobre- asegurarse (M), opción que nunca será ofrecida en el mercado.
- Con el precio igual a π_H, el individuo H decide tomar cobertura completa (G).
- Lo que ofrece la compañía de seguros es la póliza ubicada en N.
- N es mejor que G para el individuo H: $u_H^1 > u_H^0$



Selección Adversa y Mercado de Seguros

El Individuo de Bajo Riesgo

- Con el precio de la póliza de pooling la decisión óptima de L sería sub- asegurarse (G) (póliza de cobertura parcial).
- Con el precio igual a π_L, el individuo L decide tomar cobertura completa (M).
- Lo que ofrece la compañía de seguros es la póliza ubicada en N.
- N es peor que M para el individuo L: $u_H^1 < u_H^0$
- Existe una póliza de cobertura parcial que es mejor para el individuo L.



Selección Adversa y Mercado de Seguros

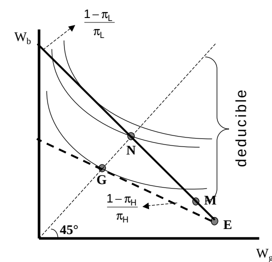
Caso 4. Equilibrio Separado (*Separating Equilibria*)

- Discriminar a los compradores de seguro de acuerdo a su riesgo.
- La compañía de seguros diseña dos pólizas:
  - Cobertura completa al precio π_H
  - Cobertura parcial (cobertura completa con deducible) al precio π_L, tal que la utilidad esperada del individuo de riesgo alto sea menor a la que obtenga con la póliza anterior.

Selección Adversa y Mercado de Seguros

El Individuo de Alto Riesgo

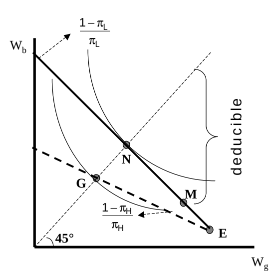
- Con el precio igual a π_H, el individuo H decide tomar cobertura completa (G).
- Lo que ofrece la compañía de seguros son las pólizas G y M.
- G es mejor que M para el individuo H.
- Con este diseño de pólizas se induce al individuo de riesgo alto a que demande la póliza acorde a su riesgo.



Selección Adversa y Mercado de Seguros

El Individuo de Bajo Riesgo

- Con el precio igual a π_L, el individuo L decide tomar cobertura completa (N).
- Lo que ofrece la compañía de seguros son las pólizas G y M.
- M es mejor que G para el individuo H, además de ser viable.



Selección Adversa: Modelo de *Lemons*

- Es una aplicación de selección adversa.
- Un bien está disponible en dos calidades, pero el consumidor no lo puede verificar antes de la compra.
- Los vendedores de los carros buenos quieren distinguirlos de los malos, en tanto que los vendedores de carros malos tratan de que luzcan como buenos.
- Si el costo marginal de los carros malos es menor que el costo marginal de los carros buenos, en un equilibrio competitivo el mercado fijaría el precio en base al costo marginal.

Selección Adversa: Modelo de *Lemons*

- Un consumidor puede comprar una unidad del bien disponible en dos calidades: Q_1 (malo) y Q_2 (bueno)
- La utilidad del consumidor: $u=u(M,Q)$, tal que

$$u(M,Q_2) > u(M,Q_1) > u(M,0)$$

- Los precios de los bienes son $p_2 > p_1$
- El consumidor puede pagar p_1 y obtener Q_1 con certidumbre:

$$u(M - p_1,Q_1)$$

- El consumidor puede pagar p_2 y su utilidad esperada es:

$$E[u] = \alpha\, u(M - p_2,Q_1) + (1 - \alpha)\, u(M - p_2,Q_2)$$

- El consumidor tratará de comprar Q_2 si

$$u(M - p_1,Q_1) \leq E[u]$$

Resultado. *Si α es lo suficientemente alta, el consumidor únicamente compra autos de mala calidad.*

Bibliografía

- Nicholson, W., (1998), *Microeconomic Theory*, Seventh Edition, The Dryden Press:USA. Cap. 9.
- Binger, B. y E. Hoffman, (1998), *Microeconomics with Calculus*, Second Edition, Addison Wesley:USA. Cap. 20.
- Ehrlich, I. y G. Becker, (1972), "Market Insurance, Self-Insurance and Self-Protection," *Journal of Political Economy*, 623-658.
- Holmstrom, B., (1979), "Moral Hazard and Observability," *The Bell Journal of Economics*, 74-91.
- Rothschild, M. y J. Stiglitz, (1876), "Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information," *Quarterly Journal of Economics*, 629-650.
- Akerlof, G. (1970), "The Market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism," *Quarterly Journal of Economics*, 485-500.