

Contratos - Riesgo moral

Microeconomía III

Facultad de Ciencias Económicas y Administración

Licenciatura en Economía

Objetivos

1. Presentar el problema de riesgo moral
2. Introducir un modelo sencillo
3. Presentar el balance entre incentivos y cobertura de riesgo
4. Discutir algunas extensiones al modelo

Índice

Presentación

Modelo base

Contrato de información

completa

Neutralidad al riesgo y primer
óptimo

Balance entre seguro y eficiencia

Riesgo moral y teoría de la

empresa

Presentación

- Selección adversa es una parte del problema
- Si hay delegación el Agente puede elegir sus acciones
- Esas acciones tienen impacto sobre su desempeño
- Estas acciones no pueden ser verificadas \Rightarrow no pueden contratarse
- Típica acción: esfuerzo

Problema

- Principal delega en Agente una tarea
- Principal no puede verificar las acciones del Agente
- Principal y Agente tienen distintos objetivos
- Incertidumbre es endógena: esfuerzo correlaciona con producción pero en forma aleatoria

Índice

Presentación

Modelo base

Contrato de información

completa

Neutralidad al riesgo y primer
óptimo

Balance entre seguro y eficiencia
Riesgo moral y teoría de la
empresa

Esfuerzo

- Agente realiza esfuerzo e costoso
- $e = \{e_l, e_h\} = \{0, 1\}$
- Esfuerzo genera desutilidad $\psi(e)$, con $\psi(0) = \psi_0 = 0$ y $\psi(1) = \psi_1 = \psi$
- Agente recibe pago t del Principal
- Utilidad del Agente separable en esfuerzo e ingreso:
$$U = u(t) - \psi(e)$$
- $u(\cdot)$ creciente y cóncava ($u' > 0, u'' < 0$)

Producción

- Producción es estocástica y el esfuerzo del Agente la afecta
- $q = \{\underline{q}, \bar{q}\}$, con $\bar{q} - \underline{q} = \Delta q > 0$
- $Pr(q = \bar{q}|e = 0) = \pi_0$ y $Pr(q = \bar{q}|e = 1) = \pi_1$, con $\pi_1 > \pi_0$ y $\Delta\pi = \pi_1 - \pi_0$
- Esfuerzo mejora producción en dominación estocástica de primer orden: $Pr(q \leq q^*|e)$ es decreciente en e para q^* dado
- $Pr(q \leq \underline{q}|e = 1) = 1 - \pi_1 < 1 - \pi_0 = Pr(q \leq \underline{q}|e = 0)$, y $Pr(q \leq \bar{q}|e = 1) = 1 = Pr(q \leq \bar{q}|e = 0)$ -dado que la producción toma sólo dos valores-

Contratos compatibles en incentivos

- Principal ofrece contrato basado en nivel de producción observado $\{t(q)\}$: \bar{t} si \bar{q} , \underline{t} si \underline{q}
- Misma notación de antes: $v(q) = S(q)$
- Utilidad esperada de Principal neutral al riesgo si agente se esfuerza ($e = 1$)

$$V_1 = \pi_1 (S(\bar{q}) - \bar{t}) + (1 - \pi_1) (S(\underline{q}) - \underline{t})$$

- Utilidad esperada de Principal neutral al riesgo si agente **no** se esfuerza ($e = 0$)

$$V_0 = \pi_0 (S(\bar{q}) - \bar{t}) + (1 - \pi_0) (S(\underline{q}) - \underline{t})$$

Índice

Presentación

Modelo base

Contrato de información
completa

Neutralidad al riesgo y primer
óptimo

Balance entre seguro y eficiencia
Riesgo moral y teoría de la
empresa

Problema 1: inducir esfuerzo

- e observable y verificable
- Si Principal quiere inducir esfuerzo

$$\max_{\{\bar{t}, \underline{t}\}} \pi_1 (\bar{S} - \bar{t}) + (1 - \pi_1) (\underline{S} - \underline{t})$$

$$s.a \quad \pi_1 u(\bar{t}) + (1 - \pi_1) u(\underline{t}) - \psi \geq 0$$

- El Lagrangiano es

$$L = \pi_1 (\bar{S} - \bar{t}) + (1 - \pi_1) (\underline{S} - \underline{t}) + \lambda [\pi_1 u(\bar{t}) + (1 - \pi_1) u(\underline{t}) - \psi]$$

CPO

- CPO \bar{t} : $\Rightarrow -\pi_1 + \lambda\pi_1 u'(\bar{t}^*) = 0$
- CPO \underline{t} : $\Rightarrow -(1 - \pi_1) + \lambda(1 - \pi_1) u'(\underline{t}^*) = 0$
- donde \bar{t}^* y \underline{t}^* son las transferencias óptimas
- Despejando λ de las CPO $\Rightarrow \lambda = \frac{1}{u'(\underline{t}^*)} = \frac{1}{u'(\bar{t}^*)} > 0 \Rightarrow$
 $t^* = \underline{t}^* = \bar{t}^*$

Resultado

- Si el esfuerzo es observable \Rightarrow el Agente obtiene un seguro completo del Principal

\Rightarrow el pago es igual bajo cualquier estado de la naturaleza:

$$t^* = \underline{t}^* = \bar{t}^*$$

- La restricción de participación se cumple con igualdad
- La transferencia paga la desutilidad del esfuerzo para el Agente ($h(\psi)$), donde $h = u^{-1}$
- Principal obtiene

$$V_1 = \pi_1 \bar{S} + (1 - \pi_1) \underline{S} - h(\psi)$$

Problema 2: no inducir esfuerzo

- Principal fija $t = 0$ en cualquier escenario (de la RP agente)
- Obtiene

$$V_0 = \pi_0 \bar{S} + (1 - \pi_0) \underline{S}$$

- Principal induce esfuerzo $\iff V_1 \geq V_0 \iff$
 $\pi_1 \bar{S} + (1 - \pi_1) \underline{S} - h(\psi) \geq \pi_0 \bar{S} + (1 - \pi_0) \underline{S}$, o si

$$\Delta\pi\Delta S \geq h(\psi)$$

- con $\Delta S = \bar{S} - \underline{S} > 0$
- Lado izquierdo: ganancia de pasar de $e = 0$ a $e = 1$; lado derecho: costo óptimo de inducir esfuerzo

Resultado

1. Si no quiero inducir esfuerzo \Rightarrow pago siempre el mismo salario que cumple RP
2. Si quiero inducir esfuerzo \Rightarrow (*en este caso*) pago un único salario que cumple RP
3. Inducir esfuerzo es costoso para el principal
4. El análisis se basa en determinar los costos de **inducir** esfuerzo

Índice

Presentación

Modelo base

Contrato de información
completa

Neutralidad al riesgo y primer
óptimo

Balance entre seguro y eficiencia
Riesgo moral y teoría de la
empresa

Presentación

- Agente neutral al riesgo (mismo resultado y problema si esfuerzo es observable o no)
- Ahora $u(t) = t$ y $h(u) = u$
- Principal

$$\max_{\{\bar{t}, \underline{t}\}} \pi_1 (\bar{S} - \bar{t}) + (1 - \pi_1) (\underline{S} - \underline{t})$$

$$\pi_1 \bar{t} + (1 - \pi_1) \underline{t} - \psi \geq \pi_0 \bar{t} + (1 - \pi_0) \underline{t}$$

$$\pi_1 \bar{t} + (1 - \pi_1) \underline{t} - \psi \geq 0$$

Contrato

- Resolvemos las restricciones con igualdad (se observa el esfuerzo)
- Despejando se obtiene

$$\underline{t}^* = -\frac{\pi_0}{\Delta\pi}\psi$$

$$\bar{t}^* = \frac{(1-\pi_0)}{\Delta\pi}\psi$$

Resultado

- Agente es **recompensado** si $q = \bar{q} \Rightarrow \bar{U}^* = \bar{t}^* - \psi \iff \bar{U}^* = \frac{(1-\pi_0)}{\Delta\pi}\psi - \psi = \frac{(1-\pi_1)}{\Delta\pi}\psi > 0$
- Agente es **sancionado** si $q = \underline{q} \Rightarrow \underline{U}^* = \underline{t}^* - \psi \iff \underline{U}^* = -\frac{\pi_0}{\Delta\pi}\psi - \psi = -\frac{\pi_1}{\Delta\pi}\psi < 0$
- Principal: pago esperado $\pi_1\bar{t} + (1 - \pi_1)\underline{t} - \psi \Rightarrow$ igual a si el mismo llevara a cabo la tarea
- Principal diseña el esquema de pagos del Agente de forma de inducir esfuerzo

Teorema

*El riesgo moral **no** es un problema si el Agente es **neutral** al riesgo, aún si el esfuerzo no es observable \Rightarrow se puede implementar el primer óptimo*

Resultado (cont.)

- Si no quiero inducir esfuerzo \Rightarrow pago el mínimo salario que cumple la restricción de participación
- Si quiero inducir esfuerzo:
 - Con información completa: un único salario para inducir esfuerzo
 - Con información incompleta y agente neutral al riesgo: salario contingente al resultado (producción)
- Nota: el riesgo moral no es un problema porque si el Principal inducía esfuerzo en el primer óptimo, también induce en el segundo óptimo
- Sin embargo, el esquema de pagos es **distinto** en el primer y segundo óptimo

Fuentes de riesgo moral

- Primer óptimo señala un costo base para que el Principal induzca esfuerzo al Agente
- El análisis de riesgo moral estudia como **inducir** esfuerzo en distintos contextos
- Este costo cambia (se incrementa) cuando:
 1. Agente tiene responsabilidad limitada (no se estudia)
 2. Agente averso al riesgo

Índice

Presentación

Modelo base

Contrato de información
completa

Neutralidad al riesgo y primer
óptimo

Balance entre seguro y eficiencia
Riesgo moral y teoría de la
empresa

Restricciones

- La restricción de compatibilidad de incentivos del Agente

$$\pi_1 u(\bar{t}) + (1 - \pi_1) u(\underline{t}) - \psi \geq \pi_0 u(\bar{t}) + (1 - \pi_0) u(\underline{t})$$

- El agente prefiere la lotería que le da \bar{t} con probabilidad π_1 y \underline{t} con probabilidad $1 - \pi_1$, a la lotería que le da \bar{t} con probabilidad π_0 y \underline{t} con probabilidad $1 - \pi_0$
- Sin embargo, ejercer esfuerzo tiene un costo ψ
- La restricción de participación del Agente (con utilidad de reserva 0)

$$\pi_1 u(\bar{t}) + (1 - \pi_1) u(\underline{t}) - \psi \geq 0$$

Presentación

- Segunda fuente de ineficiencia bajo riesgo moral: el Agente es averso al riesgo
- Programa del Principal

$$\max_{\{\bar{t}, \underline{t}\}} \pi_1 (\bar{S} - \bar{t}) + (1 - \pi_1) (\underline{S} - \underline{t})$$

$$\pi_1 u(\bar{t}) + (1 - \pi_1) u(\underline{t}) - \psi \geq \pi_0 u(\bar{t}) + (1 - \pi_0) u(\underline{t})$$

$$\pi_1 u(\bar{t}) + (1 - \pi_1) u(\underline{t}) - \psi \geq 0$$

- Problema: el problema no es necesariamente cóncavo
- Solución: sea $\bar{u} = u(\bar{t})$ y $\underline{u} = u(\underline{t})$ o $\bar{t} = h(\bar{u})$ y $\underline{t} = h(\underline{u})$
- Nuevas variables: niveles de utilidad *ex post* del agente en cada estado de la naturaleza

Programa del Principal

- Nuevo programa del Principal

$$\max_{\{\bar{u}, \underline{u}\}} \pi_1 (\bar{S} - h(\bar{u})) + (1 - \pi_1) (\underline{S} - h(\underline{u}))$$

$$\pi_1 \bar{u} + (1 - \pi_1) \underline{u} - \psi \geq \pi_0 \bar{u} + (1 - \pi_0) \underline{u}$$

$$\pi_1 \bar{u} + (1 - \pi_1) \underline{u} - \psi \geq 0$$

- Recordar que la función $h()$ es estrictamente convexa

Transferencia óptima (cont.)

Teorema

Cuando el agente es estrictamente averso al riesgo, el contrato óptimo que induce el esfuerzo hace que ambas restricciones de participación e incentivos estén activas. El contrato no provee un seguro completo al Agente. Las transferencias óptimas de segundo óptimo son

$$\bar{t}^{SO} = h\left(\psi + (1 - \pi_1) \frac{\psi}{\Delta\pi}\right)$$

$$\underline{t}^{SO} = h\left(\psi - \pi_1 \frac{\psi}{\Delta\pi}\right)$$

- Inducir esfuerzo implica que el agente averso al riesgo no está completamente cubierto

Transferencia óptima (cont.)

- Se cumple: $\bar{t}^{SO} > h(\psi)$ y $\underline{t}^{SO} < h(\psi)$, donde $h(\psi)$ es el costo de inducir esfuerzo en el primer óptimo
- Si $q = \underline{q} \Rightarrow$ el agente recibe menos de la transferencia de información completa $\underline{t}^{SO} < h(\psi)$
- Si $q = \bar{q} \Rightarrow$ el agente recibe mas de la transferencia de información completa $\bar{t}^{SO} > h(\psi)$

Esfuerzo de segundo óptimo

- Costo para Principal de inducir esfuerzo:

$$C^{SO} = \pi_1 \bar{t}^{SO} + (1 - \pi_1) \underline{t}^{SO}$$

- De lo anterior

$$C^{SO} = \pi_1 h \left(\psi + (1 - \pi_1) \frac{\psi}{\Delta\pi} \right) + (1 - \pi_1) h \left(\psi + \pi_1 \frac{\psi}{\Delta\pi} \right)$$

- Beneficio de inducir esfuerzo $B = \Delta\pi\Delta S \Rightarrow$ induce esfuerzo
 $\iff B = \Delta\pi\Delta S > C^{SO}$

Esfuerzo de segundo óptimo (cont.)

Teorema

Con riesgo moral y aversión al riesgo, existe un balance entre inducir esfuerzo y proveer seguro al Agente. En un modelo con dos posibles niveles de esfuerzo, el Principal induce un esfuerzo positivo del Agente menos veces que si el esfuerzo fuera observable.

- Se cumple porque el costo de inducir esfuerzo es mayor bajo riesgo moral y aversión al riesgo que bajo información completa

Índice

Presentación

Modelo base

Contrato de información
completa

Neutralidad al riesgo y primer
óptimo

Balance entre seguro y eficiencia
**Riesgo moral y teoría de la
empresa**

Salarios

- El balance entre riesgo e incentivos explica los sistemas de salario de las empresas
- El uso opciones en acciones a los CEO se utiliza para que éstos soporten riesgos
- El pago de salarios fijos a los trabajadores implica que éstos tienen mayor aversión al riesgo que los gerentes

Estructura financiera

- La teoría de las finanzas corporativas explica cómo la estructura de capital de la empresa sirve como mecanismo de incentivos
- Los gerentes tienen un conflicto de intereses con los accionistas: los gerentes corren con el costo del esfuerzo, pero reciben una parte de los beneficios
- La deuda sirve como mecanismo para reducir el dinero disponible para que los gerentes gasten en gratificaciones

Competencia

- La competencia es un mecanismo que induce al esfuerzo
- Sin embargo, el mecanismo es complejo
- La competencia tiene dos efectos:
 - cambia el esfuerzo del Agente dado un esquema de incentivos del Principal
 - cambia el esquema de incentivos elegido por el Principal
- Dado un esquema de incentivos, mayor competencia induce al Agente a trabajar duro por efecto bancarrota
- Un cambio en la competencia cambia los incentivos del Principal a reducir costos

⇒ el resultado de la competencia es ambiguo sobre el esfuerzo