Tema 6
Señalización

April 26, 2010

- Hemos visto en el Tema anterior (Selección Adversa) que cuando hay información asimétrica algunos agentes (los trabajadores) estarían mejor si el principal estuviera completamente informado.
- Estos agentes tienen incentivos a invertir en algún mecanismo que revele la información a el principal.
- **Señalización:** Ocurre cuando uno de los agentes con mayor información utiliza algún tipo de señal para informar al agente con menor información de la realidad.
- La señal debe de ser creíble para el agente menos informado.

- Hemos visto en el Tema anterior (Selección Adversa) que cuando hay información asimétrica algunos agentes (los trabajadores) estarían mejor si el principal estuviera completamente informado.
- Estos agentes tienen incentivos a invertir en algún mecanismo que revele la información a el principal.
- **Señalización:** Ocurre cuando uno de los agentes con mayor información utiliza algún tipo de señal para informar al agente con menor información de la realidad.
- La señal debe de ser creíble para el agente menos informado.

- Hemos visto en el Tema anterior (Selección Adversa) que cuando hay información asimétrica algunos agentes (los trabajadores) estarían mejor si el principal estuviera completamente informado.
- Estos agentes tienen incentivos a invertir en algún mecanismo que revele la información a el principal.
- **Señalización:** Ocurre cuando uno de los agentes con mayor información utiliza algún tipo de señal para informar al agente con menor información de la realidad.
- La señal debe de ser creíble para el agente menos informado.

- Hemos visto en el Tema anterior (Selección Adversa) que cuando hay información asimétrica algunos agentes (los trabajadores) estarían mejor si el principal estuviera completamente informado.
- Estos agentes tienen incentivos a invertir en algún mecanismo que revele la información a el principal.
- **Señalización:** Ocurre cuando uno de los agentes con mayor información utiliza algún tipo de señal para informar al agente con menor información de la realidad.
- La señal debe de ser creíble para el agente menos informado.

- En estos modelos el agente con mayor información invierte primero en una señal que es costosa para él. El agente no informado observa las señales de los agentes y es capaz de inferir información sobre las calidades de los agentes en base a las señales. En el equilibrio,
- la inversión en la señal es óptima para los agentes informados.
- las inferencias de los agentes menos informados a partir de las señales son coherentes con los resultados observados ex-post. (las creencias de los agentes son coherentes con las estrategias en equilibrio).

- En estos modelos el agente con mayor información invierte primero en una señal que es costosa para él. El agente no informado observa las señales de los agentes y es capaz de inferir información sobre las calidades de los agentes en base a las señales. En el equilibrio,
- la inversión en la señal es óptima para los agentes informados.
- las inferencias de los agentes menos informados a partir de las señales son coherentes con los resultados observados ex-post. (las creencias de los agentes son coherentes con las estrategias en equilibrio).

- En estos modelos el agente con mayor información invierte primero en una señal que es costosa para él. El agente no informado observa las señales de los agentes y es capaz de inferir información sobre las calidades de los agentes en base a las señales. En el equilibrio,
- la inversión en la señal es óptima para los agentes informados.
- las inferencias de los agentes menos informados a partir de las señales son coherentes con los resultados observados ex-post. (las creencias de los agentes son coherentes con las estrategias en equilibrio).

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \to A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \to \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \to A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \to \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \to A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \to \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - ⋆ El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - ⋆ El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - ⋆ La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \to A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - ⋆ El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - ⋆ El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - ⋆ El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - ⋆ La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \to \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - ★ El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - ★ El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - ★ La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \rightarrow A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - ★ El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - ★ El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - ★ El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - ★ La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \rightarrow \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - ★ El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - ★ El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - ★ La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \to A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - ★ El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - ★ El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - ★ El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - ★ La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \to \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - ★ El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - ★ El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - ★ La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \rightarrow A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - ★ El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - ★ El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - ★ El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - ★ La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \rightarrow \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \rightarrow A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \rightarrow \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \to A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \to \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \to A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \to \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \rightarrow A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \rightarrow \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

Juegos de señalización

- Dos jugadores
  - La naturaleza elige el tipo $\theta \in \Theta$ del jugador 1 con una probabilidad $p(\theta)$.
  - $p(\theta)$ es conocida por todos los jugadores.
  - El jugador 1 es el emisor.
    - El jugador 1 tiene información privada sobre su tipo θ.
    - El jugador 1 juega primero y elige una acción $a_1 \in A_1$.
    - La estrategia del jugador 1 es una función $\beta_1 : \Theta \rightarrow A_1$. Llamamos $\beta_1(a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 1 elige la estrategia a_1.
  - El jugador 2 es el receptor.
    - El jugador 2 es observa a_1 pero no θ.
    - El jugador 2 forma unas creencias $\mu(\theta|a_1)$.
    - El jugador 2 elige una acción $a_2 \in A_2$.
    - La estrategia del jugador 2 es una función $\beta_2 : A_1 \rightarrow \Delta(A_2)$. Llamamos $\beta_2(a_2|a_1)$ a la probabilidad con la que el agente 2 elige la estrategia a_2, dado que el agente 1 ha jugado a_1.

- Los pagos son

$$u_i(a_1, a_2, \theta) \quad i = 1, 2$$

- El pago del jugador 1 es

$$U_1(a_1, \beta_2(\cdot|a_1), \theta) = \sum_{a_2 \in A_2} \beta_2(a_2|a_1) u_1(a_1, a_2, \theta)$$

- El pago esperado del jugador 2 es

$$U_2(a_1, a_2, \mu) = \sum_{\theta \in \Theta} \mu(\theta|a_1) u_2(a_1, a_2, \theta)$$

- Los pagos son

$$u_i(a_1, a_2, \theta) \quad i = 1, 2$$

- El pago del jugador 1 es

$$U_1(a_1, \beta_2(\cdot|a_1), \theta) = \sum_{a_2 \in A_2} \beta_2(a_2|a_1) u_1(a_1, a_2, \theta)$$

- El pago esperado del jugador 2 es

$$U_2(a_1, a_2, \mu) = \sum_{\theta \in \Theta} \mu(\theta|a_1) u_2(a_1, a_2, \theta)$$

- Los pagos son

$$u_i(a_1, a_2, \theta) \quad i = 1, 2$$

- El pago del jugador 1 es

$$U_1(a_1, \beta_2(\cdot|a_1), \theta) = \sum_{a_2 \in A_2} \beta_2(a_2|a_1) u_1(a_1, a_2, \theta)$$

- El pago esperado del jugador 2 es

$$U_2(a_1, a_2, \mu) = \sum_{\theta \in \Theta} \mu(\theta|a_1) u_2(a_1, a_2, \theta)$$

Un equilibrio Bayesiano Perfecto consiste en estrategias para los dos agentes (β_1, β_2) y unas creencias μ para el agente 2, tales que

- Si $\beta_1(a_1^*|\theta) > 0$ entonces a_1 maximiza $U_1(a_1, \beta_2(a_2|a_1)$.
- Si $\beta_2(a_2^*|a_1) > 0$ entonces a_2 maximiza $U_2(a_1, a_2, \mu)$.
- Se cumple la regla de Bayes,

$$\mu(\theta^*|a_1) = \frac{\beta_1(a_1|\theta^*)p(\theta^*)}{\sum_{\theta\in\Theta}\beta_1(a_1|\theta)p(\theta)}$$

Un equilibrio Bayesiano Perfecto consiste en estrategias para los dos agentes (β_1, β_2) y unas creencias μ para el agente 2, tales que

- Si $\beta_1(a_1^*|\theta) > 0$ entonces a_1 maximiza $U_1(a_1, \beta_2(a_2|a_1))$.
- Si $\beta_2(a_2^*|a_1) > 0$ entonces a_2 maximiza $U_2(a_1, a_2, \mu)$.
- Se cumple la regla de Bayes,

$$\mu(\theta^*|a_1) = \frac{\beta_1(a_1|\theta^*)p(\theta^*)}{\sum_{\theta\in\Theta} \beta_1(a_1|\theta)p(\theta)}$$

Un equilibrio Bayesiano Perfecto consiste en estrategias para los dos agentes (β_1, β_2) y unas creencias μ para el agente 2, tales que

- Si $\beta_1(a_1^*|\theta) > 0$ entonces a_1 maximiza $U_1(a_1, \beta_2(a_2|a_1)$.
- Si $\beta_2(a_2^*|a_1) > 0$ entonces a_2 maximiza $U_2(a_1, a_2, \mu)$.
- Se cumple la regla de Bayes,

$$\mu(\theta^*|a_1) = \frac{\beta_1(a_1|\theta^*)p(\theta^*)}{\sum_{\theta\in\Theta}\beta_1(a_1|\theta)p(\theta)}$$

Un equilibrio Bayesiano Perfecto consiste en estrategias para los dos agentes (β_1, β_2) y unas creencias μ para el agente 2, tales que

- Si $\beta_1(a_1^*|\theta) > 0$ entonces a_1 maximiza $U_1(a_1, \beta_2(a_2|a_1)$.
- Si $\beta_2(a_2^*|a_1) > 0$ entonces a_2 maximiza $U_2(a_1, a_2, \mu)$.
- Se cumple la regla de Bayes,

$$\mu(\theta^*|a_1) = \frac{\beta_1(a_1|\theta^*)p(\theta^*)}{\sum_{\theta\in\Theta}\beta_1(a_1|\theta)p(\theta)}$$

- Supongamos que en el mercado de trabajo coexisten dos tipos de agentes.

  Los agentes de tipo b con una productividad alta a_b. Su utilidad de reserva es u_b^R.

  Los agentes de tipo m con una productividad baja a_m. Su utilidad de reserva es u_m^R.

- Supongamos que $a_m < a_b$.
- Las empresas no pueden distinguir el tipo de cada trabajador. Su utilidad cuando contrata a un trabajador de tipo a y le paga el salario w es

$$\pi = a - w$$

- Supongamos que en el mercado de trabajo coexisten dos tipos de agentes.

  Los agentes de tipo b con una productividad alta a_b. Su utilidad de reserva es u_b^R.

  Los agentes de tipo m con una productividad baja a_m. Su utilidad de reserva es u_m^R.

- Supongamos que $a_m < a_b$.
- Las empresas no pueden distinguir el tipo de cada trabajador. Su utilidad cuando contrata a un trabajador de tipo a y le paga el salario w es

$$\pi = a - w$$

- Supongamos que en el mercado de trabajo coexisten dos tipos de agentes.

  Los agentes de tipo b con una productividad alta a_b. Su utilidad de reserva es u_b^R.

  Los agentes de tipo m con una productividad baja a_m. Su utilidad de reserva es u_m^R.

- Supongamos que $a_m < a_b$.
- Las empresas no pueden distinguir el tipo de cada trabajador. Su utilidad cuando contrata a un trabajador de tipo a y le paga el salario w es

$$\pi = a - w$$

- Supongamos que en el mercado de trabajo coexisten dos tipos de agentes.

  Los agentes de tipo b con una productividad alta a_b. Su utilidad de reserva es u_b^R.

  Los agentes de tipo m con una productividad baja a_m. Su utilidad de reserva es u_m^R.

- Supongamos que $a_m < a_b$.
- Las empresas no pueden distinguir el tipo de cada trabajador. Su utilidad cuando contrata a un trabajador de tipo a y le paga el salario w es

$$\pi = a - w$$

- Supongamos que en el mercado de trabajo coexisten dos tipos de agentes.

  Los agentes de tipo b con una productividad alta a_b. Su utilidad de reserva es u_b^R.
  Los agentes de tipo m con una productividad baja a_m. Su utilidad de reserva es u_m^R.

- Supongamos que $a_m < a_b$.
- Las empresas no pueden distinguir el tipo de cada trabajador. Su utilidad cuando contrata a un trabajador de tipo a y le paga el salario w es

$$\pi = a - w$$

- Con información simétrica y competencia perfecta entre empresas, el salario ofrecido por las empresas al agente de tipo $i = b, m$ es

$$w_i = a_i$$

- Con información asimétrica y competencia perfecta, si la proporción de agentes de tipo b es p entonces las empresas ofrecen el salario medio

$$w^* = pa_b + (1 - p)a_m$$

- Si $u(w^*) < u_b^R$ entonces se produce la selección adversa.

- Con información simétrica y competencia perfecta entre empresas, el salario ofrecido por las empresas al agente de tipo $i = b, m$ es

$$w_i = a_i$$

- Con información asimétrica y competencia perfecta, si la proporción de agentes de tipo b es p entonces las empresas ofrecen el salario medio

$$w^* = pa_b + (1 - p)a_m$$

- Si $u(w^*) < u_b^R$ entonces se produce la selección adversa.

- Con información simétrica y competencia perfecta entre empresas, el salario ofrecido por las empresas al agente de tipo $i = b, m$ es

$$w_i = a_i$$

- Con información asimétrica y competencia perfecta, si la proporción de agentes de tipo b es p entonces las empresas ofrecen el salario medio

$$w^* = pa_b + (1 - p)a_m$$

- Si $u(w^*) < u_b^R$ entonces se produce la selección adversa.

- Una forma de evitar este problema es introducir la educación como señal: Cada agente decide cuánto educarse. Representamos la cantidad de educación recibida como un número real,

$$y : \{b, m\} \rightarrow \mathbb{R}$$

(y es, por ejemplo, el número de cursos académicos superados).

- Los estudios suponen un coste para el agente, que depende de su tipo. La utilidad de un agente que recibe el salario w y que se ha educado y años es

Si el agente es tipo b $u_b(w, y) = w - y/2$.
Si el agente es tipo m $u_m(w, y) = w - y$.

- Una forma de evitar este problema es introducir la educación como señal: Cada agente decide cuánto educarse. Representamos la cantidad de educación recibida como un número real,

$$y : \{b, m\} \to \mathbb{R}$$

(*y* es, por ejemplo, el número de cursos académicos superados).

- Los estudios suponen un coste para el agente, que depende de su tipo. La utilidad de un agente que recibe el salario w y que se ha educado y años es

Si el agente es tipo b $u_b(w, y) = w - y/2$.
Si el agente es tipo m $u_m(w, y) = w - y$.

- Una forma de evitar este problema es introducir la educación como señal: Cada agente decide cuánto educarse. Representamos la cantidad de educación recibida como un número real,

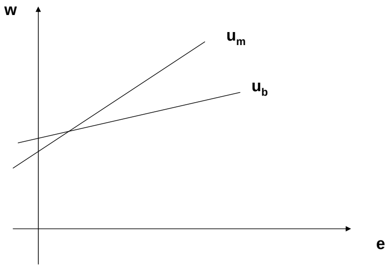
$$y : \{b, m\} \to \mathbb{R}$$

(*y* es, por ejemplo, el número de cursos académicos superados).

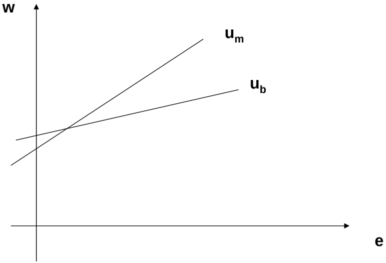
- Los estudios suponen un coste para el agente, que depende de su tipo. La utilidad de un agente que recibe el salario w y que se ha educado y años es

Si el agente es tipo b $u_b(w, y) = w - y/2$.
Si el agente es tipo m $u_m(w, y) = w - y$.

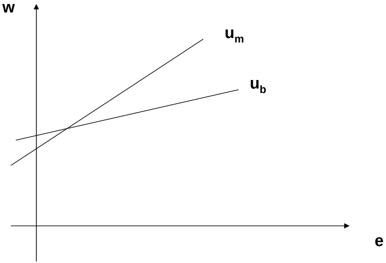
- ¿Cómo son las curvas de indiferencia de los agentes?
  - Para los de tipo b son de la forma $w = C + y/2$.
  - tipo m son de la forma $w = C + y$.
  - Gráficamente,



- ¿Cómo son las curvas de indiferencia de los agentes?
  - Para los de tipo b son de la forma $w = C + y/2$.
  - tipo m son de la forma $w = C + y$.
  - Gráficamente,



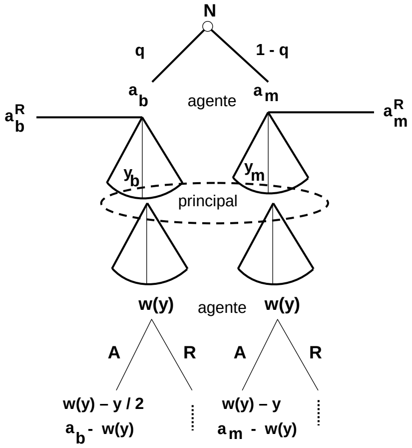
- ¿Cómo son las curvas de indiferencia de los agentes?
  - Para los de tipo b son de la forma $w = C + y/2$.
  - tipo m son de la forma $w = C + y$.
  - Gráficamente,



- La señal es observable: Las empresa no observa el tipo, pero puede observar la educación del agente (viene con un título).
- Las empresas ofrece un salario $w(y)$ que depende de la educación y del agente.

- La señal es observable: Las empresa no observa el tipo, pero puede observar la educación del agente (viene con un título).
- Las empresas ofrece un salario $w(y)$ que depende de la educación y del agente.

- El esquema del juego es el siguiente.



Equilibrio

- Un equilibrio consiste en un par $(e^*(i), w^*(e))$ (con $i = b, m$) y unas creencias $\mu^*(i|e)$ de las empresas, tales que
  - Ningún trabajador quiere cambiar su nivel de educación $e^*(i)$, dados los salarios ofrecidos $w^*(e)$ por los empresarios.
  - Ninguna empresa quiere cambiar su sistema de salarios $w^*(e)$, dadas sus creencias $\mu^*(i|e)$ sobre los tipos de los trabajadores y el nivel de educación $e^*(i)$ de los trabajadores.
  - Las creencias de las empresas $\mu^*(i|e)$ son correctas, dados los niveles de educación de los trabajadores $e^*(i)$.

Equilibrio

- Un equilibrio consiste en un par $(e^*(i), w^*(e))$ (con $i = b, m$) y unas creencias $\mu^*(i|e)$ de las empresas, tales que
  - Ningún trabajador quiere cambiar su nivel de educación $e^*(i)$, dados los salarios ofrecidos $w^*(e)$ por los empresarios.
  - Ninguna empresa quiere cambiar su sistema de salarios $w^*(e)$, dadas sus creencias $\mu^*(i|e)$ sobre los tipos de los trabajadores y el nivel de educación $e^*(i)$ de los trabajadores.
  - Las creencias de las empresas $\mu^*(i|e)$ son correctas, dados los niveles de educación de los trabajadores $e^*(i)$.

Equilibrio

- Un equilibrio consiste en un par $(e^*(i), w^*(e))$ (con $i = b, m$) y unas creencias $\mu^*(i|e)$ de las empresas, tales que
  - Ningún trabajador quiere cambiar su nivel de educación $e^*(i)$, dados los salarios ofrecidos $w^*(e)$ por los empresarios.
  - Ninguna empresa quiere cambiar su sistema de salarios $w^*(e)$, dadas sus creencias $\mu^*(i|e)$ sobre los tipos de los trabajadores y el nivel de educación $e^*(i)$ de los trabajadores.
  - Las creencias de las empresas $\mu^*(i|e)$ son correctas, dados los niveles de educación de los trabajadores $e^*(i)$.

Equilibrio

- Un equilibrio consiste en un par $(e^*(i), w^*(e))$ (con $i = b, m$) y unas creencias $\mu^*(i|e)$ de las empresas, tales que
  - Ningún trabajador quiere cambiar su nivel de educación $e^*(i)$, dados los salarios ofrecidos $w^*(e)$ por los empresarios.
  - Ninguna empresa quiere cambiar su sistema de salarios $w^*(e)$, dadas sus creencias $\mu^*(i|e)$ sobre los tipos de los trabajadores y el nivel de educación $e^*(i)$ de los trabajadores.
  - Las creencias de las empresas $\mu^*(i|e)$ son correctas, dados los niveles de educación de los trabajadores $e^*(i)$.

Equilibrio separador

- Buscamos unas creencias μ para el principal de la forma siguiente: existe un umbral de educación y^*.
- las empresas creen que el candidato es de tipo b cuando elige $y \geq y^*$ y de tipo m si elige $y < y^*$.

$$\mu(b|y \geq y^*) = 1 \qquad \mu(m|y \geq y^*) = 0$$
$$\mu(b|y < y^*) = 0 \qquad \mu(m|y < y^*) = 1$$

- Como buscamos un EBP, la empresa debe ofrecer

$$w(y) = \begin{cases} a_b, & \text{si } y \geq y^*; \\ a_m, & \text{si } y < y^*. \end{cases}$$

Equilibrio separador

- Buscamos unas creencias μ para el principal de la forma siguiente: existe un umbral de educación y^*.
- las empresas creen que el candidato es de tipo b cuando elige $y \geq y^*$ y de tipo m si elige $y < y^*$.

$$\mu(b|y \geq y^*) = 1 \qquad \mu(m|y \geq y^*) = 0$$
$$\mu(b|y < y^*) = 0 \qquad \mu(m|y < y^*) = 1$$

- Como buscamos un EBP, la empresa debe ofrecer

$$w(y) = \begin{cases} a_b, & \text{si } y \geq y^*; \\ a_m, & \text{si } y < y^*. \end{cases}$$

Equilibrio separador

- Buscamos unas creencias μ para el principal de la forma siguiente: existe un umbral de educación y^*.
- las empresas creen que el candidato es de tipo b cuando elige $y \geq y^*$ y de tipo m si elige $y < y^*$.

$$\mu(b|y \geq y^*) = 1 \qquad \mu(m|y \geq y^*) = 0$$
$$\mu(b|y < y^*) = 0 \qquad \mu(m|y < y^*) = 1$$

- Como buscamos un EBP, la empresa debe ofrecer

$$w(y) = \begin{cases} a_b, & \text{si } y \geq y^*; \\ a_m, & \text{si } y < y^*. \end{cases}$$

Equilibrio separador

- Buscamos unas creencias μ para el principal de la forma siguiente: existe un umbral de educación y^*.
- las empresas creen que el candidato es de tipo b cuando elige $y \geq y^*$ y de tipo m si elige $y < y^*$.

$$\mu(b|y \geq y^*) = 1 \qquad \mu(m|y \geq y^*) = 0$$
$$\mu(b|y < y^*) = 0 \qquad \mu(m|y < y^*) = 1$$

- Como buscamos un EBP, la empresa debe ofrecer

$$w(y) = \begin{cases} a_b, & \text{si } y \geq y^*; \\ a_m, & \text{si } y < y^*. \end{cases}$$

- Los agentes elegirán $y = 0$ ó $y = y^*$ ya que
  a) la educación y aparece como un coste en la función de utilidad del agente;
  b) el valor como señal de cualquier $0 \leq y < y^*$ es el mismo;
  c) el valor como señal de cualquier $y^* \leq y$ es el mismo.
- Para que sea un EBP separador,

  El agente b debe elegir $y = y^*$;

  El agente m debe elegir $y = 0$.

- Los agentes elegirán $y = 0$ ó $y = y^*$ ya que
  a) la educación y aparece como un coste en la función de utilidad del agente;
  b) el valor como señal de cualquier $0 \leq y < y^*$ es el mismo;
  c) el valor como señal de cualquier $y^* \leq y$ es el mismo.
- Para que sea un EBP separador,

  El agente b debe elegir $y = y^*$;

  El agente m debe elegir $y = 0$.

- Los agentes elegirán $y = 0$ ó $y = y^*$ ya que
  a) la educación y aparece como un coste en la función de utilidad del agente;
  b) el valor como señal de cualquier $0 \leq y < y^*$ es el mismo;
  c) el valor como señal de cualquier $y^* \leq y$ es el mismo.
- Para que sea un EBP separador,

  El agente b debe elegir $y = y^*$;
  El agente m debe elegir $y = 0$.

- Los agentes elegirán $y = 0$ ó $y = y^*$ ya que
  a) la educación y aparece como un coste en la función de utilidad del agente;
  b) el valor como señal de cualquier $0 \leq y < y^*$ es el mismo;
  c) el valor como señal de cualquier $y^* \leq y$ es el mismo.
- Para que sea un EBP separador,

  El agente b debe elegir $y = y^*$;
  El agente m debe elegir $y = 0$.

- Los agentes elegirán $y = 0$ ó $y = y^*$ ya que
  a) la educación y aparece como un coste en la función de utilidad del agente;
  b) el valor como señal de cualquier $0 \leq y < y^*$ es el mismo;
  c) el valor como señal de cualquier $y^* \leq y$ es el mismo.
- Para que sea un EBP separador,

  El agente b debe elegir $y = y^*$;

  El agente m debe elegir $y = 0$.

- Los agentes elegirán $y = 0$ ó $y = y^*$ ya que
  a) la educación y aparece como un coste en la función de utilidad del agente;
  b) el valor como señal de cualquier $0 \leq y < y^*$ es el mismo;
  c) el valor como señal de cualquier $y^* \leq y$ es el mismo.
- Para que sea un EBP separador,

  El agente b debe elegir $y = y^*$;

  El agente m debe elegir $y = 0$.

- Debe verificarse que,

$$\begin{aligned} u_b(a_b, y^*) &\geq u_b(a_m, 0) \\ u_m(a_b, y^*) &\leq u_m(a_m, 0) \end{aligned}$$

- es decir,

$$\begin{aligned} a_b - \frac{y^*}{2} &\geq a_m - 0 \\ a_b - y^* &\leq a_m - 0 \end{aligned}$$

- Estas condiciones se cumplen si

$$a_b - a_m \leq y^* \leq 2(a_b - a_m)$$

Resultado

Hay un equilibrio separador para cada $a_b - a_m \leq y^* \leq 2(a_b - a_m)$.

- Debe verificarse que,

$$\begin{aligned} u_b(a_b, y^*) &\geq u_b(a_m, 0) \\ u_m(a_b, y^*) &\leq u_m(a_m, 0) \end{aligned}$$

- es decir,

$$\begin{aligned} a_b - \frac{y^*}{2} &\geq a_m - 0 \\ a_b - y^* &\leq a_m - 0 \end{aligned}$$

- Estas condiciones se cumplen si

$$a_b - a_m \leq y^* \leq 2(a_b - a_m)$$

Resultado

Hay un equilibrio separador para cada $a_b - a_m \leq y^* \leq 2(a_b - a_m)$.

- Debe verificarse que,

$$\begin{aligned} u_b(a_b, y^*) &\geq u_b(a_m, 0) \\ u_m(a_b, y^*) &\leq u_m(a_m, 0) \end{aligned}$$

- es decir,

$$\begin{aligned} a_b - \frac{y^*}{2} &\geq a_m - 0 \\ a_b - y^* &\leq a_m - 0 \end{aligned}$$

- Estas condiciones se cumplen si

$$a_b - a_m \leq y^* \leq 2(a_b - a_m)$$

Resultado

Hay un equilibrio separador para cada $a_b - a_m \leq y^* \leq 2(a_b - a_m)$.

- Debe verificarse que,

$$\begin{aligned} u_b(a_b, y^*) &\geq u_b(a_m, 0) \\ u_m(a_b, y^*) &\leq u_m(a_m, 0) \end{aligned}$$

- es decir,

$$\begin{aligned} a_b - \frac{y^*}{2} &\geq a_m - 0 \\ a_b - y^* &\leq a_m - 0 \end{aligned}$$

- Estas condiciones se cumplen si

$$a_b - a_m \leq y^* \leq 2(a_b - a_m)$$

Resultado

Hay un equilibrio separador para cada $a_b - a_m \leq y^* \leq 2(a_b - a_m)$.

Observación

Vemos que,

1. Hay un continuo de equilibrios.
2. La educación y elegida por el trabajador no afecta a la empresa (su utilidad es $\Pi = a - w$).
3. La educación supone un coste para el agente.

Observación

Vemos que,

1. Hay un continuo de equilibrios.
2. La educación y elegida por el trabajador no afecta a la empresa (su utilidad es $\Pi = a - w$).
3. La educación supone un coste para el agente.

Observación

Vemos que,

1. Hay un continuo de equilibrios.
2. La educación y elegida por el trabajador no afecta a la empresa (su utilidad es $\Pi = a - w$).
3. La educación supone un coste para el agente.

Observación

Vemos que,

1. Hay un continuo de equilibrios.
2. La educación y elegida por el trabajador no afecta a la empresa (su utilidad es $\Pi = a - w$).
3. La educación supone un coste para el agente.

- Los equilibrios puede ordenarse usando como criterio la Pareto eficiencia. Desde el punto de vista de la Pareto eficiencia, el mejor valor es $y^* = a_b - a_m$.
- Las utilidades de los agentes son

$$u_b(a_b, y^*) = a_b - \frac{a_b - a_m}{2} = \frac{a_m + a_b}{2} \qquad u_m(a_m, 0) = a_m$$

- Los agentes participan si sus utilidades de reserva están por debajo de estos valores: $u_b^R \leq u_b(a_b, y^*)$, $u_m^R \leq u_m(a_m, 0)$.

- Los equilibrios puede ordenarse usando como criterio la Pareto eficiencia. Desde el punto de vista de la Pareto eficiencia, el mejor valor es $y^* = a_b - a_m$.
- Las utilidades de los agentes son

$$u_b(a_b, y^*) = a_b - \frac{a_b - a_m}{2} = \frac{a_m + a_b}{2} \qquad u_m(a_m, 0) = a_m$$

- Los agentes participan si sus utilidades de reserva están por debajo de estos valores: $u_b^R \le u_b(a_b, y^*)$, $u_m^R \le u_m(a_m, 0)$.

- Los equilibrios puede ordenarse usando como criterio la Pareto eficiencia. Desde el punto de vista de la Pareto eficiencia, el mejor valor es $y^* = a_b - a_m$.
- Las utilidades de los agentes son

$$u_b(a_b, y^*) = a_b - \frac{a_b - a_m}{2} = \frac{a_m + a_b}{2} \qquad u_m(a_m, 0) = a_m$$

- Los agentes participan si sus utilidades de reserva están por debajo de estos valores: $u_b^R \leq u_b(a_b, y^*)$, $u_m^R \leq u_m(a_m, 0)$.

- Los equilibrios puede ordenarse usando como criterio la Pareto eficiencia. Desde el punto de vista de la Pareto eficiencia, el mejor valor es $y^* = a_b - a_m$.
- Las utilidades de los agentes son

$$u_b(a_b, y^*) = a_b - \frac{a_b - a_m}{2} = \frac{a_m + a_b}{2} \qquad u_m(a_m, 0) = a_m$$

- Los agentes participan si sus utilidades de reserva están por debajo de estos valores: $u_b^R \leq u_b(a_b, y^*)$, $u_m^R \leq u_m(a_m, 0)$.

Equilibrio agrupador

- En un equilibrio agrupador, los dos agentes envían la misma señal.
- Por tanto, la señal no es informativa.
- Recordemos que

$$p = \text{ proporción de agentes de tipo } b$$

- Las creencias del principal compatibles con la regla de Bayes son:

$$\mu(b|y \geq y^*) = p \qquad \mu(m|y \geq y^*) = 1 - p$$
$$\mu(b|y < y^*) = p \qquad \mu(m|y < y^*) = 1 - p$$

Equilibrio agrupador

- En un equilibrio agrupador, los dos agentes envían la misma señal.
- Por tanto, la señal no es informativa.
- Recordemos que

$$p = \text{ proporción de agentes de tipo } b$$

- Las creencias del principal compatibles con la regla de Bayes son:

$$\mu(b|y \geq y^*) = p \qquad \mu(m|y \geq y^*) = 1 - p$$
$$\mu(b|y < y^*) = p \qquad \mu(m|y < y^*) = 1 - p$$

Equilibrio agrupador

- En un equilibrio agrupador, los dos agentes envían la misma señal.
- Por tanto, la señal no es informativa.
- Recordemos que

$$p = \text{ proporción de agentes de tipo } b$$

- Las creencias del principal compatibles con la regla de Bayes son:

$$\mu(b|y \geq y^*) = p \qquad \mu(m|y \geq y^*) = 1 - p$$
$$\mu(b|y < y^*) = p \qquad \mu(m|y < y^*) = 1 - p$$

Equilibrio agrupador

- En un equilibrio agrupador, los dos agentes envían la misma señal.
- Por tanto, la señal no es informativa.
- Recordemos que

$$p = \text{ proporción de agentes de tipo } b$$

- Las creencias del principal compatibles con la regla de Bayes son:

$$\begin{aligned} \mu(b|y \geq y^*) &= p \qquad & \mu(m|y \geq y^*) &= 1-p \\ \mu(b|y < y^*) &= p \qquad & \mu(m|y < y^*) &= 1-p \end{aligned}$$

Equilibrio agrupador

- En un equilibrio agrupador, los dos agentes envían la misma señal.
- Por tanto, la señal no es informativa.
- Recordemos que

$$p = \text{ proporción de agentes de tipo } b$$

- Las creencias del principal compatibles con la regla de Bayes son:

$$\mu(b|y \geq y^*) = p \qquad \mu(m|y \geq y^*) = 1 - p$$
$$\mu(b|y < y^*) = p \qquad \mu(m|y < y^*) = 1 - p$$

Equilibrio agrupador

- El principal ofrece el salario

$$w^*(y) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Los agentes de ambos tipos eligen no educarse $y = 0$. Su utilidad es

$$u_b(w^*(y), 0) = u_m(w^*(y), 0) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Dependiendo de la utilidad de reserva u_b^R del agente de tipo b podemos distinguir dos casos:
  1. Si $pa_b + (1-p)a_m < u_b^R$ sólo participan los agentes de tipo m. En este caso, en equilibrio los principales ofrecen el salario $w = a_m$.
  2. Si $u_b^R \leq pa_b + (1-p)a_m$ hay un equilibrio agrupador.

Equilibrio agrupador

- El principal ofrece el salario

$$w^*(y) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Los agentes de ambos tipos eligen no educarse $y = 0$. Su utilidad es

$$u_b(w^*(y), 0) = u_m(w^*(y), 0) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Dependiendo de la utilidad de reserva u_b^R del agente de tipo b podemos distinguir dos casos:

1. Si $pa_b + (1-p)a_m < u_b^R$ sólo participan los agentes de tipo m. En este caso, en equilibrio los principales ofrecen el salario $w = a_m$.
2. Si $u_b^R \leq pa_b + (1-p)a_m$ hay un equilibrio agrupador.

Equilibrio agrupador

- El principal ofrece el salario

$$w^*(y) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Los agentes de ambos tipos eligen no educarse $y = 0$. Su utilidad es

$$u_b(w^*(y), 0) = u_m(w^*(y), 0) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Dependiendo de la utilidad de reserva u_b^R del agente de tipo b podemos distinguir dos casos:
  1. Si $pa_b + (1-p)a_m < u_b^R$ sólo participan los agentes de tipo m. En este caso, en equilibrio los principales ofrecen el salario $w = a_m$.
  2. Si $u_b^R \leq pa_b + (1-p)a_m$ hay un equilibrio agrupador.

Equilibrio agrupador

- El principal ofrece el salario

$$w^*(y) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Los agentes de ambos tipos eligen no educarse $y = 0$. Su utilidad es

$$u_b(w^*(y), 0) = u_m(w^*(y), 0) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Dependiendo de la utilidad de reserva u_b^R del agente de tipo b podemos distinguir dos casos:

1. Si $pa_b + (1-p)a_m < u_b^R$ sólo participan los agentes de tipo m. En este caso, en equilibrio los principales ofrecen el salario $w = a_m$.
2. Si $u_b^R \leq pa_b + (1-p)a_m$ hay un equilibrio agrupador.

Equilibrio agrupador

- El principal ofrece el salario

$$w^*(y) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Los agentes de ambos tipos eligen no educarse $y = 0$. Su utilidad es

$$u_b(w^*(y), 0) = u_m(w^*(y), 0) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Dependiendo de la utilidad de reserva u_b^R del agente de tipo b podemos distinguir dos casos:
  1. Si $pa_b + (1-p)a_m < u_b^R$ sólo participan los agentes de tipo m. En este caso, en equilibrio los principales ofrecen el salario $w = a_m$.
  2. Si $u_b^R \leq pa_b + (1-p)a_m$ hay un equilibrio agrupador.

Equilibrio agrupador

- El principal ofrece el salario

$$w^*(y) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Los agentes de ambos tipos eligen no educarse $y = 0$. Su utilidad es

$$u_b(w^*(y), 0) = u_m(w^*(y), 0) = pa_b + (1-p)a_m$$

- Dependiendo de la utilidad de reserva u_b^R del agente de tipo b podemos distinguir dos casos:
  1. Si $pa_b + (1-p)a_m < u_b^R$ sólo participan los agentes de tipo m. En este caso, en equilibrio los principales ofrecen el salario $w = a_m$.
  2. Si $u_b^R \leq pa_b + (1-p)a_m$ hay un equilibrio agrupador.

F

Comparación de los equilibrios

- Supongamos que las utilidades de reserva verifican que
  - $u_b^R \leq u_b(a_b, y^*)$, $u_m^R \leq u_m(a_m, 0)$ (hay un equilibrio separador).
  - $u_b^R \leq pa_b + (1-p)a_m$ (hay un equilibrio agrupador).
- ¿Cuál de los dos equilibrios preferirían los agentes de tipo b.

Comparación de los equilibrios

- Supongamos que las utilidades de reserva verifican que
  - $u_b^R \leq u_b(a_b, y^*)$, $u_m^R \leq u_m(a_m, 0)$ (hay un equilibrio separador).
  - $u_b^R \leq pa_b + (1-p)a_m$ (hay un equilibrio agrupador).
- ¿Cuál de los dos equilibrios preferirían los agentes de tipo b.

Comparación de los equilibrios

- Supongamos que las utilidades de reserva verifican que
  - $u_b^R \leq u_b(a_b, y^*)$, $u_m^R \leq u_m(a_m, 0)$ (hay un equilibrio separador).
  - $u_b^R \leq pa_b + (1-p)a_m$ (hay un equilibrio agrupador).
- ¿Cuál de los dos equilibrios preferirían los agentes de tipo b.

- Recordemos que p es la proporción de agentes de tipo b.
- Su utilidad en el equilibrio separador es

$$u_b(a_b, y^*) = a_b - \frac{a_b - a_m}{2}$$

- Y su utilidad en el equilibrio agrupador es

$$u_b(w^*(y), 0) = pa_b + (1-p)a_m$$

- prefieren el equilibrio agrupador al equilibrio separador si

$$pa_b + (1-p)a_m > a_b - \frac{a_b - a_m}{2}$$

- es decir, si

$$p > \frac{1}{2}$$

- Recordemos que p es la proporción de agentes de tipo b.
- Su utilidad en el equilibrio separador es

$$u_b(a_b, y^*) = a_b - \frac{a_b - a_m}{2}$$

- Y su utilidad en el equilibrio agrupador es

$$u_b(w^*(y), 0) = pa_b + (1-p)a_m$$

- prefieren el equilibrio agrupador al equilibrio separador si

$$pa_b + (1-p)a_m > a_b - \frac{a_b - a_m}{2}$$

- es decir, si

$$p > \frac{1}{2}$$

- Recordemos que p es la proporción de agentes de tipo b.
- Su utilidad en el equilibrio separador es

$$u_b(a_b, y^*) = a_b - \frac{a_b - a_m}{2}$$

- Y su utilidad en el equilibrio agrupador es

$$u_b(w^*(y), 0) = pa_b + (1-p)a_m$$

- prefieren el equilibrio agrupador al equilibrio separador si

$$pa_b + (1-p)a_m > a_b - \frac{a_b - a_m}{2}$$

- es decir, si

$$p > \frac{1}{2}$$

- Recordemos que p es la proporción de agentes de tipo b.
- Su utilidad en el equilibrio separador es

$$u_b(a_b, y^*) = a_b - \frac{a_b - a_m}{2}$$

- Y su utilidad en el equilibrio agrupador es

$$u_b(w^*(y), 0) = pa_b + (1-p)a_m$$

- prefieren el equilibrio agrupador al equilibrio separador si

$$pa_b + (1-p)a_m > a_b - \frac{a_b - a_m}{2}$$

- es decir, si

$$p > \frac{1}{2}$$

- Cuando la proporción de agentes de tipo b es alta (con lo que el salario medio es muy próximo a w_b) el equilibrio separador es dominado (en el sentido de Pareto) por el equilibrio agrupador.
- En estos casos, la señalización es individualmente racional para los agentes, pero es socialmente improductiva.
- El equilibrio separador (que es Pareto dominado) se sostiene porque los trabajadores de tipo b piensan que si no se educan lo suficiente, el empresario asumirá que son de tipo m y les ofrecerá el salario w_m.
- El tipo de equilibrio está determinado por las creencias de las empresas.

- Cuando la proporción de agentes de tipo b es alta (con lo que el salario medio es muy próximo a w_b) el equilibrio separador es dominado (en el sentido de Pareto) por el equilibrio agrupador.
- En estos casos, la señalización es individualmente racional para los agentes, pero es socialmente improductiva.
- El equilibrio separador (que es Pareto dominado) se sostiene porque los trabajadores de tipo b piensan que si no se educan lo suficiente, el empresario asumirá que son de tipo m y les ofrecerá el salario w_m.
- El tipo de equilibrio está determinado por las creencias de las empresas.

- Cuando la proporción de agentes de tipo b es alta (con lo que el salario medio es muy próximo a w_b) el equilibrio separador es dominado (en el sentido de Pareto) por el equilibrio agrupador.
- En estos casos, la señalización es individualmente racional para los agentes, pero es socialmente improductiva.
- El equilibrio separador (que es Pareto dominado) se sostiene porque los trabajadores de tipo b piensan que si no se educan lo suficiente, el empresario asumirá que son de tipo m y les ofrecerá el salario w_m.
- El tipo de equilibrio está determinado por las creencias de las empresas.

- Cuando la proporción de agentes de tipo b es alta (con lo que el salario medio es muy próximo a w_b) el equilibrio separador es dominado (en el sentido de Pareto) por el equilibrio agrupador.
- En estos casos, la señalización es individualmente racional para los agentes, pero es socialmente improductiva.
- El equilibrio separador (que es Pareto dominado) se sostiene porque los trabajadores de tipo b piensan que si no se educan lo suficiente, el empresario asumirá que son de tipo m y les ofrecerá el salario w_m.
- El tipo de equilibrio está determinado por las creencias de las empresas.

Intervención del Estado

- Los trabajadores de tipo m prefieren siempre el equilibrio agrupador al equilibrio separador.
- ¿Qué debería hacer una autoridad central?
- Si la autoridad central es utilitarista, maximiza

$$pu_b + (1-p)u_m = \begin{cases} a_m + p\frac{a_b - a_m}{2}, & \text{en el equilibrio separador;} \\ pa_b + (1-p)a_m, & \text{en el equilibrio agrupador;} \end{cases}$$

- Preferiría forzar el equilibrio agrupador.

Intervención del Estado

- Los trabajadores de tipo m prefieren siempre el equilibrio agrupador al equilibrio separador.
- ¿Qué debería hacer una autoridad central?
- Si la autoridad central es utilitarista, maximiza

$$pu_b + (1-p)u_m = \begin{cases} a_m + p\frac{a_b - a_m}{2}, & \text{en el equilibrio separador;} \\ pa_b + (1-p)a_m, & \text{en el equilibrio agrupador;} \end{cases}$$

- Preferiría forzar el equilibrio agrupador.

Intervención del Estado

- Los trabajadores de tipo m prefieren siempre el equilibrio agrupador al equilibrio separador.
- ¿Qué debería hacer una autoridad central?
- Si la autoridad central es utilitarista, maximiza

$$pu_b + (1-p)u_m = \begin{cases} a_m + p\frac{a_b - a_m}{2}, & \text{en el equilibrio separador;} \\ pa_b + (1-p)a_m, & \text{en el equilibrio agrupador;} \end{cases}$$

- Preferiría forzar el equilibrio agrupador.

Intervención del Estado

- Los trabajadores de tipo m prefieren siempre el equilibrio agrupador al equilibrio separador.
- ¿Qué debería hacer una autoridad central?
- Si la autoridad central es utilitarista, maximiza

$$pu_b + (1-p)u_m = \begin{cases} a_m + p\frac{a_b - a_m}{2}, & \text{en el equilibrio separador;} \\ pa_b + (1-p)a_m, & \text{en el equilibrio agrupador;} \end{cases}$$

- Preferiría forzar el equilibrio agrupador.

- Pero, ¿Qué pasa en la situación siguiente?
  - $u_m^R \leq u_m(a_m, 0) = a_m$,
  - $u_b^R \leq u_b(a_b, y^*) = a_b - y^*/2 < a_b$, (hay un equilibrio separador). Pero,
  - $u_b^R > pa_b + (1-p)a_m$. Y el equilibrio agrupador es $w = a_m$
  - En este caso, las utilidades de los agentes son

$$u_b = \begin{cases} u_b^R, & \text{sin señalización;} \\ a_m + p\frac{a_b - a_m}{2}, & \text{con señalización} \end{cases}$$

$$u_m = a_m$$

- Pero, ¿Qué pasa en la situación siguiente?
  - $u_m^R \leq u_m(a_m, 0) = a_m$,
  - $u_b^R \leq u_b(a_b, y^*) = a_b - y^*/2 < a_b$, (hay un equilibrio separador). Pero,
  - $u_b^R > pa_b + (1-p)a_m$. Y el equilibrio agrupador es $w = a_m$
  - En este caso, las utilidades de los agentes son

$$u_b = \begin{cases} u_b^R, & \text{sin señalización;} \\ a_m + p\frac{a_b - a_m}{2}, & \text{con señalización} \end{cases}$$

$$u_m = a_m$$

- Pero, ¿Qué pasa en la situación siguiente?
  - $u_m^R \leq u_m(a_m, 0) = a_m$,
  - $u_b^R \leq u_b(a_b, y^*) = a_b - y^*/2 < a_b$, (hay un equilibrio separador). Pero,
  - $u_b^R > pa_b + (1-p)a_m$. Y el equilibrio agrupador es $w = a_m$
  - En este caso, las utilidades de los agentes son

$$u_b = \begin{cases} u_b^R, & \text{sin señalización;} \\ a_m + p\frac{a_b - a_m}{2}, & \text{con señalización} \end{cases}$$

$$u_m = a_m$$

- Pero, ¿Qué pasa en la situación siguiente?
  - $u_m^R \leq u_m(a_m, 0) = a_m$,
  - $u_b^R \leq u_b(a_b, y^*) = a_b - y^*/2 < a_b$, (hay un equilibrio separador). Pero,
  - $u_b^R > pa_b + (1-p)a_m$. Y el equilibrio agrupador es $w = a_m$
  - En este caso, las utilidades de los agentes son

$$u_b = \begin{cases} u_b^R, & \text{sin señalización;} \\ a_m + p\frac{a_b - a_m}{2}, & \text{con señalización} \end{cases}$$

$$u_m = a_m$$

- La autoridad central maximiza

$$pu_b+(1-p)u_m = \begin{cases} pu_b^R + (1-p)a_m, & \text{sin señalización;} \\ p\left(a_m + p\frac{a_b-a_m}{2}\right) + (1-p)a_m, & \text{con señalización;} \end{cases}$$

Por lo que es preferible el equilibrio con señalización.

Resumen

- Hay múltiples equilibrios. Entre los equilibrios separadores, hay uno que es Pareto superior a los demás equilibrios separadores.
- **Información completa**: Ningún jugador se educa: $w_m = a_m$, $w_b = a_b$.
- **Equilibrio sin señalización**:

$$w_m = a_m, \qquad w_b = \frac{a_m + a_b}{2}$$

  - Los trabajadores de tipo a_m tiene el mismo pago que en el equilibrio que con información completa y está peor que en el equilibrio separador.
  - Los trabajadores de tipo a_b están peor que en el equilibrio que con información completa.
  - Los trabajadores de tipo a_b respecto al equilibrio con señalización,
    están mejor en el equilibrio agrupador si $p > 1/2$.
    están mejor en el equilibrio separador si $p < 1/2$.
- **Equilibrio sin señalización**: Los trabajadores no pueden señalizar su tipo.
  - $w = pa_b + (1-p)a_m$.

Resumen

- Hay múltiples equilibrios. Entre los equilibrios separadores, hay uno que es Pareto superior a los demás equilibrios separadores.
- **Información completa**: Ningún jugador se educa: $w_m = a_m$, $w_b = a_b$.
- **Equilibrio sin señalización**:

$$w_m = a_m, \qquad w_b = \frac{a_m + a_b}{2}$$

  - Los trabajadores de tipo a_m tiene el mismo pago que en el equilibrio que con información completa y está peor que en el equilibrio separador.
  - Los trabajadores de tipo a_b están peor que en el equilibrio que con información completa.
  - Los trabajadores de tipo a_b respecto al equilibrio con señalización,
    están mejor en el equilibrio agrupador si $p > 1/2$.
    están mejor en el equilibrio separador si $p < 1/2$.
- **Equilibrio sin señalización**: Los trabajadores no pueden señalizar su tipo.
  - $w = pa_b + (1-p)a_m$.

Ejemplo

- Supongamos que $p = 1/3$, $a_m = 1'2$, $a_b = 1'8$. Las funciones de utilidad de los agentes son

$$u_b(w, y) = w - y/2 \qquad u_m(w, y) = w - y$$

Si las creencias de las empresas son

$$\begin{array}{ll} \mu(b|y \geq y^*) = 1 & \mu(m|y \geq y^*) = 0 \\ \mu(b|y < y^*) = 0 & \mu(m|y < y^*) = 1 \end{array}$$

estas ofrecen el salario

$$w(y) = \begin{cases} 1'8, & \text{si } y \geq y^*; \\ 1'2, & \text{si } y < y^*. \end{cases}$$

y existe un equilibrio separador si

$$\begin{array}{rcl} u_b(1'8, y^*) & \geq & u_b(1'2, 0) \\ u_m(1'8, y^*) & \leq & u_m(1'2, 0) \end{array}$$

Ejemplo

- Supongamos que $p = 1/3$, $a_m = 1'2$, $a_b = 1'8$. Las funciones de utilidad de los agentes son

$$u_b(w, y) = w - y/2 \qquad u_m(w, y) = w - y$$

Si las creencias de las empresas son

$$\begin{array}{ll} \mu(b|y \geq y^*) = 1 & \mu(m|y \geq y^*) = 0 \\ \mu(b|y < y^*) = 0 & \mu(m|y < y^*) = 1 \end{array}$$

estas ofrecen el salario

$$w(y) = \begin{cases} 1'8, & \text{si } y \geq y^*; \\ 1'2, & \text{si } y < y^*. \end{cases}$$

y existe un equilibrio separador si

$$\begin{aligned} u_b(1'8, y^*) &\geq u_b(1'2, 0) \\ u_m(1'8, y^*) &\leq u_m(1'2, 0) \end{aligned}$$

Ejemplo

- Supongamos que $p = 1/3$, $a_m = 1'2$, $a_b = 1'8$. Las funciones de utilidad de los agentes son

$$u_b(w, y) = w - y/2 \qquad u_m(w, y) = w - y$$

Si las creencias de las empresas son

$$\mu(b|y \geq y^*) = 1 \qquad \mu(m|y \geq y^*) = 0$$
$$\mu(b|y < y^*) = 0 \qquad \mu(m|y < y^*) = 1$$

estas ofrecen el salario

$$w(y) = \begin{cases} 1'8, & \text{si } y \geq y^*; \\ 1'2, & \text{si } y < y^*. \end{cases}$$

y existe un equilibrio separador si

$$\begin{aligned} u_b(1'8, y^*) &\geq u_b(1'2, 0) \\ u_m(1'8, y^*) &\leq u_m(1'2, 0) \end{aligned}$$

Ejemplo

- Supongamos que $p = 1/3$, $a_m = 1'2$, $a_b = 1'8$. Las funciones de utilidad de los agentes son

$$u_b(w, y) = w - y/2 \qquad u_m(w, y) = w - y$$

Si las creencias de las empresas son

$$\begin{aligned} \mu(b|y \geq y^*) &= 1 \qquad & \mu(m|y \geq y^*) &= 0 \\ \mu(b|y < y^*) &= 0 \qquad & \mu(m|y < y^*) &= 1 \end{aligned}$$

estas ofrecen el salario

$$w(y) = \begin{cases} 1'8, & \text{si } y \geq y^*; \\ 1'2, & \text{si } y < y^*. \end{cases}$$

y existe un equilibrio separador si

$$\begin{aligned} u_b(1'8, y^*) &\geq u_b(1'2, 0) \\ u_m(1'8, y^*) &\leq u_m(1'2, 0) \end{aligned}$$

Ejemplo

- Supongamos que $p = 1/3$, $a_m = 1'2$, $a_b = 1'8$. Las funciones de utilidad de los agentes son

$$u_b(w, y) = w - y/2 \qquad u_m(w, y) = w - y$$

Si las creencias de las empresas son

$$\begin{array}{ll} \mu(b|y \geq y^*) = 1 & \mu(m|y \geq y^*) = 0 \\ \mu(b|y < y^*) = 0 & \mu(m|y < y^*) = 1 \end{array}$$

estas ofrecen el salario

$$w(y) = \begin{cases} 1'8, & \text{si } y \geq y^*; \\ 1'2, & \text{si } y < y^*. \end{cases}$$

y existe un equilibrio separador si

$$\begin{aligned} u_b(1'8, y^*) &\geq u_b(1'2, 0) \\ u_m(1'8, y^*) &\leq u_m(1'2, 0) \end{aligned}$$

- es decir,

$$\begin{aligned} 1'8 - \frac{y^*}{2} &\geq 1'2 \\ 1'8 - y^* &\leq 1'2 \end{aligned}$$

- Para que haya un equilibrio separador debe verificarse que $0'6 \leq y^* \leq 1'2$.
- Elegimos el umbral socialmente óptimo: $y^* = 0'6$.

- es decir,

$$\begin{aligned} 1'8 - \frac{y^*}{2} &\geq 1'2 \\ 1'8 - y^* &\leq 1'2 \end{aligned}$$

- Para que haya un equilibrio separador debe verificarse que $0'6 \leq y^* \leq 1'2$.
- Elegimos el umbral socialmente óptimo: $y^* = 0'6$.

- es decir,

$$\begin{aligned} 1'8 - \frac{y^*}{2} &\geq 1'2 \\ 1'8 - y^* &\leq 1'2 \end{aligned}$$

- Para que haya un equilibrio separador debe verificarse que $0'6 \leq y^* \leq 1'2$.
- Elegimos el umbral socialmente óptimo: $y^* = 0'6$.

- Supongamos que $u_b^R = 1'2$, $u_m^R = 1$, ¿participan los agentes en el equilibrio separador?
- Las utilidades de los agentes con los salarios anteriores son

$$u_b(a_b, y^*) = 1'8 - \frac{0'6}{2} = 1'5 \qquad u_m(a_m, 0) = 1'2$$

- Ambos agentes participan y hay un equilibrio separador:
  1. $w(y) = \begin{cases} 1'8, & \text{si } y \geq 0'6; \\ 1'2, & \text{si } y < 0'6. \end{cases}$
  2. $y_b = 0'6$, $y_m = 0$.

- Supongamos que $u_b^R = 1'2$, $u_m^R = 1$, ¿participan los agentes en el equilibrio separador?
- Las utilidades de los agentes con los salarios anteriores son

$$u_b(a_b, y^*) = 1'8 - \frac{0'6}{2} = 1'5 \qquad u_m(a_m, 0) = 1'2$$

- Ambos agentes participan y hay un equilibrio separador:

1. $w(y) = \begin{cases} 1'8, & \text{si } y \geq 0'6; \\ 1'2, & \text{si } y < 0'6. \end{cases}$
2. $y_b = 0'6$, $y_m = 0$.

- Supongamos que $u_b^R = 1'2$, $u_m^R = 1$, ¿participan los agentes en el equilibrio separador?
- Las utilidades de los agentes con los salarios anteriores son

$$u_b(a_b, y^*) = 1'8 - \frac{0'6}{2} = 1'5 \qquad u_m(a_m, 0) = 1'2$$

- Ambos agentes participan y hay un equilibrio separador:

1. $w(y) = \begin{cases} 1'8, & \text{si } y \geq 0'6; \\ 1'2, & \text{si } y < 0'6. \end{cases}$
2. $y_b = 0'6$, $y_m = 0$.

- ¿Hay un equilibrio agrupador?
- En ese equilibrio las empresas ofrecen el salario

$$w = \frac{1'8}{3} + \frac{2}{3} \times 1'2 = 1'4$$

- Los dos tipos de agentes eligen no educarse y sus utilidades son

$$u_b(1'4, 0) = u_m(1'4, 0) = 1'4$$

- Ambos tipos de agentes aceptan el contrato. Hay un equilibrio agrupador.
- Los agentes de tipo b prefieren el equilibrio separador. Los agentes de tipo m prefieren el equilibrio agrupador.

- ¿Hay un equilibrio agrupador?
- En ese equilibrio las empresas ofrecen el salario

$$w = \frac{1'8}{3} + \frac{2}{3} \times 1'2 = 1'4$$

- Los dos tipos de agentes eligen no educarse y sus utilidades son

$$u_b(1'4, 0) = u_m(1'4, 0) = 1'4$$

- Ambos tipos de agentes aceptan el contrato. Hay un equilibrio agrupador.
- Los agentes de tipo b prefieren el equilibrio separador. Los agentes de tipo m prefieren el equilibrio agrupador.

- ¿Hay un equilibrio agrupador?
- En ese equilibrio las empresas ofrecen el salario

$$w = \frac{1'8}{3} + \frac{2}{3} \times 1'2 = 1'4$$

- Los dos tipos de agentes eligen no educarse y sus utilidades son

$$u_b(1'4, 0) = u_m(1'4, 0) = 1'4$$

- Ambos tipos de agentes aceptan el contrato. Hay un equilibrio agrupador.
- Los agentes de tipo *b* prefieren el equilibrio separador. Los agentes de tipo *m* prefieren el equilibrio agrupador.

- ¿Hay un equilibrio agrupador?
- En ese equilibrio las empresas ofrecen el salario

$$w = \frac{1'8}{3} + \frac{2}{3} \times 1'2 = 1'4$$

- Los dos tipos de agentes eligen no educarse y sus utilidades son

$$u_b(1'4, 0) = u_m(1'4, 0) = 1'4$$

- Ambos tipos de agentes aceptan el contrato. Hay un equilibrio agrupador.
- Los agentes de tipo b prefieren el equilibrio separador. Los agentes de tipo m prefieren el equilibrio agrupador.

- ¿Hay un equilibrio agrupador?
- En ese equilibrio las empresas ofrecen el salario

$$w = \frac{1'8}{3} + \frac{2}{3} \times 1'2 = 1'4$$

- Los dos tipos de agentes eligen no educarse y sus utilidades son

$$u_b(1'4, 0) = u_m(1'4, 0) = 1'4$$

- Ambos tipos de agentes aceptan el contrato. Hay un equilibrio agrupador.
- Los agentes de tipo b prefieren el equilibrio separador. Los agentes de tipo m prefieren el equilibrio agrupador.