1. Teoría de la agencia: el principal-agente

La **teoría de la agencia** (Ross, 1973; Jensen y Meckling, 1976) estudia las relaciones en las que una parte, el principal, encarga a otra, el agente, que actúe en su nombre cuando sus intereses no coinciden. Su objeto es el diseño del **contrato óptimo**, el que mejor alinea ambos intereses.

1.1. Elementos del problema principal-agente

Agentes: la parte contratante es el principal, y la contratista, el agente. Pueden ser individuos, instituciones o centros de decisión, como Estado y ciudadanía, accionista y directivo, empleador y empleado o paciente y médico.

Negociación: se desarrolla con un reparto dado del poder negociador, en general de la forma "lo tomas o lo dejas", sin contraofertas, o de regateo. En el primero, una parte tiene todo el poder negociador, y en el regateo ambas lo tienen y pueden hacer contraofertas.

Contrato: fija, en cada estado de la naturaleza, qué corresponde hacer a cada parte y qué retribución recibe el agente por su esfuerzo. Solo se basa en variables **verificables** por un árbitro independiente. Si no lo fueran, las partes anticiparían que nadie puede comprobar su cumplimiento y no lo firmarían.

Aceptación: el agente acepta si la utilidad de participar no es inferior a su **utilidad de reserva**, la de sus oportunidades alternativas.

Conflicto de interés: ambos se mueven por el interés propio, y el coste de uno, como el salario, es el ingreso del otro. Da lugar a **costes de agencia**, la destrucción de valor por la falta de alineación entre las partes.

1.2. Modelo base: información simétrica

Idea: en el modelo canónico (Ross, 1973; Holmström, 1979), el pago del agente depende del reparto óptimo del riesgo, que se condensa en el contrato.

1.2.1. Supuestos

Entorno: información imperfecta pero simétrica, es decir, nadie conoce de antemano el estado de la naturaleza, pero ambos observan lo mismo. El resultado es una variable aleatoria verificable, $x_i = f(e, s_i)$, que depende del esfuerzo del agente, también verificable, y del estado de la naturaleza. De forma equivalente, el conjunto de resultados está dado y el esfuerzo actúa sobre sus probabilidades, $p_i(e)$. Un mayor esfuerzo desplaza la distribución hacia los resultados altos. Las probabilidades son positivas y suman uno, $\sum_i p_i(e) = 1$.

Agentes:

- *Principal*: diseña el contrato, el salario para cada resultado, $w(x_i)$, y el esfuerzo exigido, e, y maximiza la utilidad esperada de su beneficio, $\sum_i p_i(e) \cdot \pi[x_i - w(x_i)]$, con $\pi' > 0$ y $\pi'' \leq 0$. El caso $\pi'' = 0$, el del principal neutral al riesgo, sirve de referencia.
- *Agente*: si participa, aporta el esfuerzo fijado y obtiene $\sum_i p_i(e) \cdot u[w(x_i)] - v(e)$, con u creciente y cóncava y una desutilidad del esfuerzo, v, creciente. La desutilidad es convexa, $v'' \geq 0$, y la utilidad es aditivamente separable, de modo que la aversión al riesgo no varía con el esfuerzo.
- *Conflicto*: para el principal, el resultado es su ganancia y el salario, su coste, mientras que para el agente el salario es su ganancia y el esfuerzo, su coste. El contrato es el medio que hace compatibles ambos intereses. El esfuerzo no es un coste para el principal ni el resultado una ganancia para el agente, pero el esfuerzo mejora la probabilidad de un buen resultado.

1.2.2. Modelo

Planteamiento: el principal maximiza la utilidad esperada de su beneficio sujeto a la **condición de participación** del agente:

$$\max_{e,\{w(x_i)\}} \sum_i p_i(e) \cdot \pi[x_i - w(x_i)] \quad \text{s.a.:} \quad \sum_i p_i(e) \cdot u[w(x_i)] - v(e) \geq \underline{u}$$

Equivale a resolverlo en dos etapas, buscando primero, para cada esfuerzo, el contrato aceptable que da al principal mayor utilidad esperada (el más barato, si es neutral al riesgo) y, después, el esfuerzo que maximiza esa utilidad.

CPO: se obtienen tres condiciones.

1. *Participación*: la restricción se satura, y el agente recibe exactamente su utilidad de reserva, porque en caso contrario el principal podría pagarle menos y el agente aún aceptaría. La restricción se cumple con igualdad:
$$\sum_i p_i(e) \cdot u[w(x_i)] - v(e) = \underline{u}$$
2. *Reparto del riesgo*: derivando respecto al salario de cada estado, el cociente de utilidades marginales del principal y del agente es constante en todos los estados e igual al multiplicador de la participación.
3. *Esfuerzo*: el principal lo demanda hasta que su ganancia marginal iguala la compensación que el agente exige por la desutilidad marginal. Como es verificable, lo exige directamente. La condición resulta de derivar respecto al esfuerzo:
$$\sum_i p_i'(e) \cdot \pi[x_i - w(x_i)] + \lambda \left[\sum_i p_i'(e) \cdot u[w(x_i)] - v'(e) \right] = 0$$

Condición de Borch: el cociente es λ en todos los estados y, para dos estados cualesquiera, λ se cancela:

$$\frac{\pi'[x_i - w(x_i)]}{u'[w(x_i)]} = \lambda \quad \forall i$$
$$\frac{\pi'(x_i - w_i)}{\pi'(x_j - w_j)} = \frac{u'(w_i)}{u'(w_j)} \quad \forall i, j$$

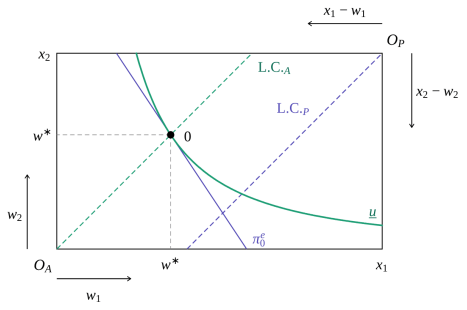
La RMS entre rentas contingentes es, por tanto, la misma para principal y agente. La condición caracteriza las asignaciones Pareto-eficientes bajo incertidumbre, la curva de contratos de la caja de Edgeworth de estados.

CSO: con funciones de beneficio y utilidad cóncavas, una de ellas estrictamente, la solución es única e interior.

Solución: el contrato óptimo, $\{e^*, w^*(x_i)\}$, equivale a la función de demanda del consumidor, y su parámetro decisivo son las actitudes ante el riesgo de las partes. Como la demanda, recoge cómo responde la decisión, aquí el reparto de rentas entre estados, a los parámetros del problema.

- **Caso 1**, principal neutral y agente averso: con π' constante, u' también debe serlo, y el salario no depende del resultado. El principal asume todo el riesgo y paga un **salario fijo**, $w^* = u^{-1}[\underline{u} + v(e^*)]$, que compensa la utilidad de reserva y la desutilidad del esfuerzo.
- **Caso 2**, principal averso y agente neutral: el beneficio del principal debe ser el mismo en todos los estados. El agente asume todo el riesgo en un **contrato de franquicia**, $w^* = x_i - k$: el principal cede su saber hacer y su marca a cambio de un canon fijo, k. El principal recibe así una cantidad fija con independencia del resultado, y el agente se queda con el resultado neto.
- **Caso 3**, ambos aversos: los pagos varían con el resultado según los grados de aversión, $dw^*/dx_i = \text{CAA}_P/(\text{CAA}_P + \text{CAA}_A)$, lineales con utilidades CARA. Ambos soportan riesgo, y el más averso es el mejor cubierto, como en una *joint venture* o una remuneración con parte fija y variable. El esquema es $w^* = a + b \cdot x_i$, con $0 < b < 1$, y los casos 1 y 2 son los extremos en que uno de los coeficientes de aversión absoluta es nulo, con pendiente 0 en el salario fijo y 1 en la franquicia.

Desarrollo gráfico: en la caja de Edgeworth de estados, cuyos lados son los dos resultados posibles, el agente mide sus salarios desde O_A y el principal sus rentas netas desde O_P. Desde cada origen sale su línea de certeza, y la curvatura de las curvas de indiferencia refleja la aversión de cada parte (rectas si es neutral y convexas si es averso). Solo son aceptables los contratos sobre o por encima de la curva de reserva del agente, y el principal elige, entre los contratos que el agente acepta, el de su curva de indiferencia más alejada, tangente a la de reserva del agente. La tangencia está sobre la línea de certeza del averso si el aseguramiento es completo, casos 1 y 2, y entre ambas líneas si es parcial. En el caso 1, que recoge la figura, el óptimo es el punto 0, con $w_1^* = w_2^* = w^*$, un plan de pagos contingente que paga lo mismo con cualquier resultado.



Principal-agente con información simétrica: el principal neutral asegura al agente averso (0).

Estática comparativa: un aumento de la utilidad de reserva desplaza el contrato a lo largo de la curva de contratos, en favor del agente, y una mayor aversión de una parte lleva la tangencia hacia su línea de certeza, con más aseguramiento para ella. La primera perturbación desplaza la restricción de participación hacia O_P, y la segunda aumenta la curvatura de las curvas de indiferencia de esa parte.

1.2.3. Conclusiones

Aspectos positivos: el modelo base es la referencia de eficiencia. El contrato reparte el riesgo según los perfiles de las partes y no hay pérdida de eficiencia, de modo que toda ineficiencia posterior es imputable a la asimetría de información.

Limitaciones: la observabilidad del esfuerzo y de los tipos falla justo en las relaciones relevantes, como el empleo, los seguros, el crédito o la

regulación. El modelo es, por ello, un punto de partida y no una descripción, y el riesgo moral y la selección adversa relajan, respectivamente, la observabilidad del esfuerzo y la de los tipos.

1.3. Aplicaciones

El marco es transversal: aparece cada vez que una parte actúa por cuenta de otra con objetivos distintos y bajo incertidumbre.

- *Asegurador-asegurado*: el asegurador desconoce el riesgo del asegurado y su conducta una vez asegurado.
- *Accionista-directivo*: la separación entre propiedad y control, origen de la teoría (Jensen y Meckling, 1976) y del gobierno corporativo.
- *Regulador-empresa*: la regulación de monopolios naturales cuyos costes el regulador desconoce.
- *Empleador-empleado*: los contratos de trabajo, los incentivos y los salarios de eficiencia.
- *Prestamista-prestatario*: el racionamiento del crédito y los costes de agencia de la deuda.
- **Estado-ciudadano** y organismos internacionales-Estados: la condicionalidad de la ayuda y de los préstamos, y el diseño de las políticas públicas cuando el Estado no observa las características de los beneficiarios.

En todos falla la información simétrica: si el principal no observa lo que el agente **hace**, hay riesgo moral, y si no observa lo que el agente **es**, hay selección adversa.

En suma, toda relación de agencia es un contrato con restricciones de participación y, con información asimétrica, de incentivos. El marco supone contratos verificables y exigibles sin coste, racionalidad y una relación bilateral, supuestos que relajan los contratos incompletos (Grossman-Hart-Moore) y los relacionales.

2. Riesgo moral (Arrow, 1963; Pauly, 1968)

La primera desviación respecto de la simetría surge cuando el principal no observa lo que el agente hace una vez firmado el contrato.

2.1. Concepto de riesgo moral

Origen: el término procede del sector asegurador del siglo XIX, y se populariza en economía con Arrow (1963).

Definición: hay **riesgo moral** cuando, después de firmar el contrato, el esfuerzo del agente no es observable ni verificable. El salario fijo, óptimo con información simétrica en el caso 1, incentiva entonces un esfuerzo bajo, $e_L < e_H$, porque el esfuerzo cuesta y el salario no depende de él. El contrato ya no puede **exigir** el esfuerzo, sino que debe **inducirlo**, haciendo que el esfuerzo que desea el principal coincida con el que el agente elige por su cuenta.

2.2. Modelo: esfuerzo no observable

Origen: Arrow (1963) y Pauly (1968) plantean el problema en los seguros, y Bengt Holmström (1979) formaliza el contrato óptimo con esfuerzo no observable.

2.2.1. Supuestos

Entorno: se mantienen los del modelo base, salvo uno: el principal ya no observa el esfuerzo, solo el resultado. El esfuerzo toma dos valores, alto y bajo, y el principal desea inducir el alto con el esquema de pagos.

2.2.2. Modelo

Planteamiento: el principal elige ahora solo los salarios, con la participación evaluada con el esfuerzo alto y una segunda **restricción de incentivos**, con multiplicador μ:

$$\max_{\{w(x_i)\}} \sum_i p_i(e_H)\cdot \pi[x_i - w(x_i)]$$

$$\text{s.a.:} \begin{cases} \sum_i p_i(e_H)\cdot u[w(x_i)] - v(e_H) \geq \underline{u} \\ \sum_i [p_i(e_H) - p_i(e_L)]\cdot u[w(x_i)] \geq v(e_H) - v(e_L) \end{cases}$$

Esta exige que el esfuerzo alto dé al agente una utilidad esperada no inferior a la del bajo.

CPO: derivando respecto al salario de cada estado se obtiene la **condición de Holmström** (1979): el salario de cada estado depende del cociente de verosimilitud, que informa sobre el esfuerzo a partir del resultado observado:

$$\frac{\pi'[x_i - w(x_i)]}{u'[w(x_i)]} = \lambda + \mu\left(1 - \frac{p_i(e_L)}{p_i(e_H)}\right)$$

Se diferencia de la de Borch en dos elementos.

1. **Coste del riesgo moral**, $\mu > 0$: mide cuánto ganaría el principal si se relajara la restricción de incentivos. En el caso 1 es positivo, porque, si fuera nulo, se volvería al salario fijo, que induce el esfuerzo bajo y viola la restricción. La restricción de incentivos es, por tanto, activa, y el principal obtiene un beneficio menor que con información simétrica.
2. **Cociente de verosimilitud**, $p_i(e_L)/p_i(e_H)$: cuanto menor es, más indica x_i un esfuerzo alto y mayor es el salario en ese estado. El principal condiciona el pago a toda señal informativa sobre el esfuerzo, y el salario crece con el resultado si el cociente es monótono decreciente. En el caso 1 el efecto es inmediato, porque π' es constante y un mayor lado derecho exige una menor u', es decir, un salario mayor.

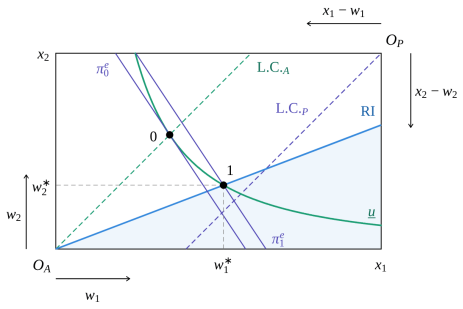
La participación sigue saturada. Como el contrato traslada riesgo al agente, el principal debe pagarle una prima de riesgo, un salario esperado superior al de información simétrica, que no mejora al agente pero reduce el beneficio del principal, y esa caída es el coste del riesgo moral.

CSO: con funciones cóncavas, las CPO caracterizan el óptimo, y el principal compara además el beneficio de inducir el esfuerzo alto con el de conformarse con el bajo a salario fijo y elige el mayor.

Solución: el esfuerzo alto se induce en lugar de exigirse. Si principal y agente persiguieran lo mismo, el contrato de información simétrica ya cumpliría la restricción de incentivos y el riesgo moral no tendría coste. Con intereses enfrentados, los casos cambian así:

- En el caso 1, el salario ya no puede ser fijo. El agente soporta parte del riesgo aunque sea averso, porque solo así el salario transmite incentivos, y de ahí procede el conflicto entre **aseguramiento e incentivos**.
- En el caso 2, la franquicia sigue siendo óptima y no hay pérdida de eficiencia, porque el agente neutral internaliza plenamente los incentivos, siempre que no tenga responsabilidad limitada. Así puede aceptar pagos negativos, y el principal obtiene el mismo beneficio que con información simétrica.
- En el caso 3, el salario combina el reparto del riesgo de Borch con la prima de incentivos y es más sensible al resultado que con información simétrica. Ocurre si el contrato de información simétrica, ya variable, no cumple la restricción de incentivos, y el agente soporta entonces más riesgo que en el modelo base.

Desarrollo gráfico: la restricción de incentivos excluye los contratos con salario igual en ambos estados. El contrato ya no puede situarse en el punto 0, sobre la línea de certeza del agente, y se desplaza por su curva de reserva hasta el punto 1, en la frontera de la restricción, con menor beneficio para el principal. En él, con $w_1^* \neq w_2^*$, el principal renuncia a parte del reparto eficiente del riesgo a cambio de inducir el esfuerzo.



Riesgo moral: la restricción de incentivos lleva el contrato de 0 a 1.

2.2.3. Conclusiones

Aspectos positivos: la ineficiencia no se debe a la asimetría por sí misma, sino a su combinación con el conflicto de interés y la aversión al riesgo, y el modelo da el principio de todo contrato de incentivos: usar cualquier señal informativa sobre el esfuerzo. Con la restricción activa y un agente averso, el pago es variable y se llega a un *second best*. El agente no puede quedar tan asegurado como en el reparto eficiente del riesgo.

Limitaciones: el coste del riesgo moral depende de actitudes ante el riesgo no siempre contrastables, y el modelo es estático y con una tarea. Con relaciones repetidas o varias tareas (Holmström y Milgrom, 1991), el contrato cambia sustancialmente.

2.3. Aplicaciones del riesgo moral

Todas tienen la misma estructura: una parte no observa la conducta de la otra tras el contrato, y el remedio es trasladarle parte del riesgo o condicionar los pagos a resultados observables.

- *Seguros*: el asegurado no tiene incentivos a prevenir el siniestro, y la póliza cubre solo una parte del daño, con franquicias o copagos. Como prescribe el modelo, se traslada así al asegurado parte del riesgo, que paga el primer tramo del daño o recibe solo una fracción del valor del bien.
- *Gobierno corporativo*: los directivos pueden perseguir tamaño o prestigio, y su remuneración se liga a los resultados, con opciones o primas, y a la supervisión. Ocurre cuando propiedad y gestión están separadas, y esos fines se anteponen entonces al valor de la empresa.
- *Trabajo*: si el escaqueo solo se detecta con cierta probabilidad, se paga un salario superior al de vaciado para que el despido sea costoso. El modelo de Shapiro y Stiglitz (1984) explica así el desempleo involuntario como dispositivo de disciplina.

- *Crédito*: tras una subida del tipo de interés, el prestatario tiene incentivos a elegir proyectos más arriesgados, y el prestamista prefiere racionar el crédito (Stiglitz y Weiss, 1981). Esos proyectos rinden más en caso de éxito, con lo que permiten afrontar el mayor coste, pero elevan la morosidad esperada.
- *Rescates*: el país rescatado no tiene incentivos a corregir su política, y la respuesta es la condicionalidad.

2.4. Soluciones al riesgo moral

Todas reducen la asimetría o hacen que el agente soporte las consecuencias de su conducta.

- *Toda la información disponible*: por el resultado de suficiencia estadística (Holmström, 1979), es valiosa cualquier señal que informe sobre el esfuerzo además del resultado, como el estado de la naturaleza, y solo esa, porque permite estimar mejor el esfuerzo y reducir el riesgo que soporta el agente.
- **Competencia por comparación** (*yardstick competition*): los incentivos dependen del rendimiento frente al promedio, lo que filtra las perturbaciones comunes, como en los torneos de promoción. El promedio puede ser el del mercado, el de la propia empresa en otros periodos o el de otras empresas.
- *Supervisión y control*: auditorías e indicadores, hasta que su coste marginal iguala la reducción marginal del coste de agencia. Reducen la asimetría y fomentan que el agente alinee su conducta con los intereses del principal.
- *Castigos*: el despido, la pérdida de reputación o las penalizaciones, eficaces si son creíbles y el agente tiene algo que perder, lo que conecta con los salarios de eficiencia.
- *Regulación*: tras la Gran Recesión, el riesgo moral del *too big to fail* se combate con colchones de capital, *bail-in* y mecanismos de resolución. Las garantías implícitas de rescate público fomentaban la toma excesiva de riesgos, y estos instrumentos devuelven a la entidad y a sus acreedores las consecuencias de sus decisiones.
- *Separación de funciones y condicionalidad*: como la independencia de la autoridad monetaria frente a la monetización del déficit, o la condicionalidad de la ayuda oficial y de los rescates. La financiación en condiciones favorables a países con instituciones débiles genera riesgo moral, y la condicionalidad subordina los desembolsos al cumplimiento de reformas.

En suma, el riesgo moral explica la forma de los contratos reales, como las remuneraciones variables, los copagos o la condicionalidad, y su principio de diseño. Pero el modelo es bilateral y estático. Con terceros, los accionistas pueden remunerar a los directivos para que los competidores produzcan menos o, si compiten en precios, para que los fijen más altos, y el contrato de agencia se vuelve así instrumento de competencia. Con el tiempo, la reputación sustituye en parte a los incentivos explícitos.

3. Selección adversa (Akerlof, 1970)

Si lo que el principal no observa es lo que el agente es, y no lo que hace, la asimetría existe ya antes del contrato.

3.1. Concepto de selección adversa

Definición: hay **selección adversa** cuando el agente sabe, antes de firmar, algo que el principal ignora y que pesa en el resultado del intercambio. Requiere heterogeneidad de la contraparte y conflicto de interés, y nace de que el mercado no permite diferenciar unos bienes de otros o de que una parte oculte lo que sabe.

Consecuencia: la peor calidad desplaza a la mejor, hasta poder hacer desaparecer segmentos del mercado o el mercado entero.

3.2. El mercado de "limones" (Akerlof, 1970)

Origen: Akerlof (*The Market for "Lemons"*, 1970; Nobel 2001) toma el ejemplo de los coches usados: una proporción α es de mala calidad y el resto, $1-\alpha$, de buena.

Idea: quien compra sin observar la calidad solo paga lo que vale un coche medio, y eso expulsa del mercado a los coches buenos hasta que solo se venden los malos, los "limones".

3.2.1. Supuestos

Entorno: la información sobre la calidad está repartida de forma asimétrica: la tiene quien vende y no quien compra.

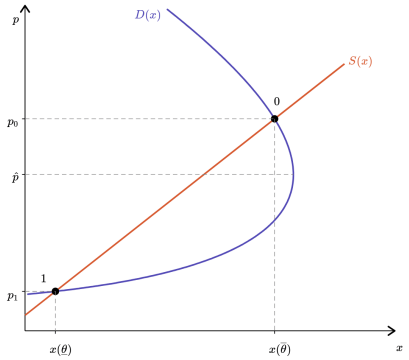
3.2.2. Modelo

Planteamiento: con calidad observable, cada coche se vendería por su valor para el comprador, p_A el bueno y p_B el malo, con $p_A > p_B$.

- *Demanda*: como no sabe cuál le venden, el comprador paga solo la media ponderada:
$$p_C = (1-\alpha)\,p_A + \alpha\,p_B$$
- *Oferta*: el dueño de un coche bueno exige un precio mínimo, p_A^V, más alto que el de los dueños de limones. Si supera esa media, $p_A^V > p_C$, no le compensa vender y lo retira, mientras los limones se siguen ofreciendo.

Equilibrio: si $p_A^V > p_C$, el mercado pasa de la situación inicial al equilibrio final en cuatro pasos. Primero, los compradores ofrecen p_C por la calidad media. Después, los dueños de coches buenos los retiran. Los compradores reciben entonces limones y, por la regla de Bayes, revisan a cero la probabilidad de que un coche en venta sea bueno. Por último, el precio cae a p_B, al que solo se venden limones. Los vendedores de limones rebajan así la calidad media percibida y el precio de todos los coches, una externalidad negativa.

Desarrollo gráfico: con un continuo de calidades, la oferta es creciente, porque cada vendedor solo ofrece su coche si el precio supera el valor que le atribuye, y los dueños de coches mejores los valoran más. Al subir el precio entran así coches mejores y sube la calidad media. La demanda tiene dos pendientes y se "dobla" en $\hat{p}$. Por encima domina el efecto precio y la cantidad demandada decrece con el precio, y por debajo domina el efecto calidad y crece. La oferta la corta en dos equilibrios, el 0, al precio p_0, con $x(\overline{\theta})$ coches de calidad media alta, $\overline{\theta}$, y el 1, al precio p_1, con solo $x(\underline{\theta})$ limones, de calidad $\underline{\theta}$. Los dos se sostienen por sí mismos, y cuál se alcanza depende de las expectativas, porque una revisión a la baja de la calidad esperada retira los mejores coches y puede llevar el mercado al 1. La espiral endógena de expulsión es propia del caso de dos calidades.



Mercado de limones: la demanda se dobla en $\hat{p}$ y hay dos equilibrios.

Bienestar: con información simétrica, cada calidad tiene su mercado y el resultado es eficiente. Con asimetría, el equilibrio no es un óptimo de Pareto, porque los coches buenos podrían venderse a un precio entre p_A^V y p_A, y ese excedente perdido mide la ineficiencia. Esos intercambios mutuamente beneficiosos no se realizan porque la asimetría impide que el precio los señale.

3.2.3. Conclusiones

Aspectos positivos: es aplicable al trabajo con trabajadores heterogéneos y a los seguros con clientes heterogéneos.

Limitaciones: supone una calidad exógena, y con garantías, reputación o inspección muchos mercados escapan al colapso total, que es un caso extremo. Supone además que los compradores solo conocen la distribución de las calidades.

3.3. Aplicaciones de la selección adversa

El propio Akerlof (1970) la extendió al seguro médico de los mayores de 65 años y al crédito en los países en desarrollo. Todas siguen la estructura de los limones: un precio basado en la calidad media expulsa a los mejores tipos, y el remedio es hacer observable el tipo o lograr que se revele.

- *Seguros*: con una prima única, salen los de bajo riesgo, la prima sube y el proceso se repite, la **espiral de selección adversa**. La respuesta es el seguro obligatorio, que mantiene a todos los tipos en el mismo fondo, como la responsabilidad civil del automóvil o la sanidad pública, o un menú de pólizas que los separa.
- *Crédito*: si sube el tipo, salen primero los prestatarios con proyectos más seguros, cuyo beneficio esperado con responsabilidad limitada es menor, y empeora la cartera. Este efecto selección se suma al de incentivos y completa el racionamiento del crédito de Stiglitz y Weiss (1981). Las garantías sirven para autoseleccionarse, porque el prestatario de bajo riesgo, que tiene menos probabilidad de perderlas, acepta más colateral a cambio de un tipo menor.
- *Financiación de la empresa*: los directivos solo emiten acciones sobrevaloradas, de modo que una ampliación de capital es una mala noticia, y se prefiere la autofinanciación a la deuda y esta a las acciones (Myers y Majluf, 1984).
- *Trabajo*: el salario de reserva crece con la productividad, y si baja el salario se van primero los más productivos, por lo que el empleador puede pagar salarios de eficiencia por selección adversa. Los periodos de prueba y la educación como señal reducen la asimetría.

3.4. Soluciones: señalización y autoselección

Spence (1973), con la señalización, y Rothschild y Stiglitz (1976), con la autoselección, dan dos soluciones.

1. En la **señalización**, el agente toma la iniciativa y transmite su tipo

con una acción observable y costosa. Funciona como señal cualquier rasgo visible que el agente elige y cuya adquisición le resulta costosa.
2. En la **autoselección** o filtro, el principal diseña un menú de contratos en el que cada agente revela su tipo al elegir. Por el **principio de revelación** de Myerson (1979), basta considerar menús en los que a cada agente le interesa decir la verdad. El principal puede limitarse a ellos sin pérdida de generalidad, y los agentes dicen la verdad cuando es su mejor estrategia.

Ambas vías mejoran la circulación de la información para que las dos partes salgan ganando.

3.4.1. Señalización (Spence, 1973)

Idea: ¿por qué tantas ofertas de empleo piden un título universitario sin especificar cuál? Para Michael Spence (Nobel 2001), la educación demuestra la capacidad de aprendizaje y es una señal de las cualidades del trabajador.

Supuestos: en un mercado de trabajo hay trabajadores de alta productividad, A, y baja, B, igual de numerosos, y el empleador no observa el tipo. Sin señales, paga un salario medio, de modo que A cobra menos de lo que produce y B, más. La educación, h, no altera la productividad, pero es más cara para B. Si la alterase, un trabajador B podría convertirse en A. El coste puede ser financiero, de oportunidad o en desutilidad, y la educación se aproxima por los años de escolarización o los títulos obtenidos.

Planteamiento: cada trabajador elige educarse, $h = h^*$, o no, porque la señal vale lo mismo para cualquier nivel superior al umbral y su coste crece con h. Las empresas tratan como A, con salario w_A, a quien alcanza el umbral, y como B, con $w_B < w_A$, a quien no. La regla salarial, basada en sus creencias previas, es:

$$w(h) = \begin{cases} w_A & \text{si } h \geq h^* \\ w_B & \text{si } h < h^* \end{cases}$$

Restricciones de incentivos: la señal separa si a A le compensa educarse y a B no:

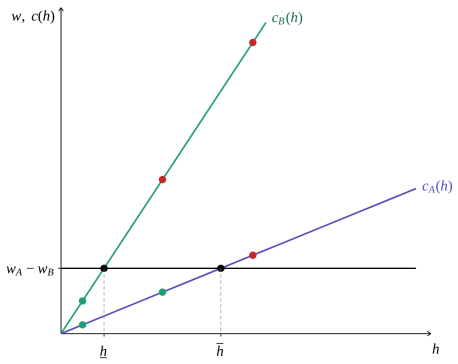
$$w_A - c_A(h^*) \geq w_B$$
$$w_A - c_B(h^*) < w_B$$

La de A pide que su salario neto del coste de educarse no quede por debajo del que obtendría sin educarse, y la de B, que educarse le deje estrictamente menos que no educarse.

Equilibrio: la condición necesaria para el equilibrio separador es $c_A(h^*) < c_B(h^*)$, pero hay equilibrios múltiples.

- **Agrupador con educación**, si el diferencial salarial cubre el coste de B, $w_A - w_B \geq c_B(h^*)$: ambos se educan. La señal no distingue, y con creencias consistentes todos cobrarían el salario medio.
- **Agrupador sin educación**, si no cubre el de A: nadie se educa.
- **Separador**, si $c_B(h^*) > w_A - w_B \geq c_A(h^*)$: solo A se educa, porque la señal es costosa en su justa medida.

Desarrollo gráfico: en el plano educación-salario, el diferencial salarial es una recta horizontal que corta las curvas de coste de B y de A en $\underline{h}$ y $\overline{h}$. El equilibrio es agrupador con educación si $h^* \leq \underline{h}$, separador si $\underline{h} < h^* \leq \overline{h}$ y agrupador sin educación si $h^* > \overline{h}$. Los costes de B superan a los de A para cualquier nivel de educación, y el diferencial es horizontal porque no depende de ella.



Señalización: el diferencial salarial delimita las zonas de equilibrio.

Estática comparativa: un mayor diferencial salarial o una educación más barata desplazan a la derecha $\underline{h}$ y $\overline{h}$. Con h^* dado, la economía puede pasar del agrupador sin educación al separador y de este al agrupador con educación, de modo que, para mantener la separación, el umbral ha de subir. Una mayor diferencia de costes entre tipos amplía la zona separadora y hace la señal más robusta. La razón es que los costes de educarse crecen con h, de modo que todo lo que eleva la recta del diferencial o baja las curvas de costes desplaza los cortes a la derecha.

Bienestar: el agrupador sin educación es eficiente, porque nadie paga una señal improductiva, y el separador es un *second best*. El de menor coste (Riley, 1979), con el umbral mínimo compatible con la separación, es Pareto-superior a los demás separadores. También cabría un óptimo de Pareto si un planificador fijara subsidios cruzados. El agrupador con educación, por su parte, despilfarra recursos, porque todos pagan una señal que no distingue.

Conclusiones: apoya una educación exigente y explica el **efecto diploma**. Pero suponer que la educación no altera la productividad es exigente: para Spence, la productividad causa la educación, mientras que para Becker, la educación causa la productividad. En Spence la educación actúa como señal y permite cobrar más, y en Becker la mayor productividad es la que eleva el salario.

3.4.2. Autoselección (Rothschild y Stiglitz, 1976)

Idea: el principal, que no observa el tipo del agente, ofrece un menú de contratos entre los que cada tipo se autoselecciona. La versión con un único principal procede de Mussa y Rosen (1978).

Razonamiento: en el mercado de trabajo, el tipo A, más productivo, querría hacerse pasar por el tipo B, al que el esfuerzo le pesa más y cuyo contrato pide menos esfuerzo. Para impedirlo, el principal distorsiona el contrato de B, con menos esfuerzo del eficiente, y deja a A una **renta informacional**, una utilidad por encima de la de reserva. El resultado es un separador de *second best*, eficiente para el tipo alto.

Extensiones: el mismo mecanismo explica dos regularidades del mercado de trabajo.

- **Grilletes dorados** (Salop y Salop, 1976): perder a un trabajador formado sale caro, y la empresa paga poco al principio y promete subidas que solo convienen a quien piensa quedarse, con lo que el perfil del salario filtra y retiene.
- **Menú de salario fijo y variable** (Lazear, 1986): el poco productivo elige el fijo y el productivo el variable, que mejora sus ofertas externas, y cada uno revela su tipo, aunque el productivo conserva una renta informacional. La empresa ofrece elegir porque los más productivos tienen mejores alternativas fuera.

Conclusiones: en su versión original, con aseguradoras en competencia y beneficio nulo, no hay agrupador, y el separador da cobertura completa a prima justa a los de alto riesgo y parcial a los de bajo, sin renta informacional, lo que explica las franquicias. Pero impone un coste al tipo bajo, infraasegurado o con un contrato distorsionado, y en seguros el equilibrio puede no existir si abundan los de bajo riesgo. Los refinamientos lo restauran cambiando el concepto de equilibrio.

3.4.3. Regulación (Laffont y Tirole, 1986)

Idea: el regulador no conoce la eficiencia de la empresa, selección adversa, ni su esfuerzo, riesgo moral. La regulación óptima de los monopolios naturales, la aplicación más influyente de la autoselección, es un menú de contratos.

Razonamiento: la empresa eficiente elige un precio fijo, con incentivos plenos y renta informacional, y la ineficiente, más reembolso de costes, con menor potencia de incentivos y sin renta.

Conclusiones: reúne los dos fallos en un marco con una misma respuesta, un menú diseñado con el principio de revelación, a costa de una renta informacional inevitable. Pero es estático y supone un regulador benevolente y comprometido. Con efecto trinquete, la empresa deja de revelar su tipo, y con captura, la regulación deja de perseguir el bienestar. Además, el regulador debe conocer la distribución de los tipos.

En suma, la selección adversa explica por qué se contraen mercados como los seguros, el crédito o el trabajo, y el principio de revelación unifica sus soluciones. Pero estas son de *second best*, porque la señal y la autoselección tienen un coste real, los equilibrios son a menudo múltiples y los modelos suponen tipos fijos y agentes racionales. Con tipos endógenos o racionalidad limitada, la asimetría puede ser más o menos grave de lo que predicen.