

# Tema 5 La Información

Prof. Ramón J. Torregrosa

## 1 Introducción

Hasta ahora hemos supuesto que los agentes económicos (compradores y vendedores) poseían información completa, esto es, conocían a priori tanto la calidad de los productos como las acciones de los agentes con los que transaban. Pero por nuestra experiencia sabemos que estas condiciones no son generales en los mercados. En muchas ocasiones los consumidores desconocen los detalles del producto a priori, o los contratantes no pueden observar el verdadero esfuerzo realizado por un contratado. En resumen en muchas transacciones de mercado la información no es pública, es decir, algún individuo posee una ventaja informacional, y cuando esto sucede estará dispuesto a sacar partido de ella. Por otro lado el individuo con una desventaja informacional tampoco estará dispuesto a perder demasiado en la transacción, la consecuencia de esta asimetría informacional puede ser el colapso de la optimalidad del mercado argumentada por el primer teorema del bienestar.

## 2 La selección adversa, un ejemplo

Nuestro ejemplo está basado en el famoso artículo de Akerlof (1970, *The market for lemons*. QJE 86) pionero en este tema. Hagamos los siguientes supuestos

- Supongamos una mercancía indivisible, un coche, que se presenta en dos calidades: alta (A) y baja (B), donde la cantidad de coches de alta calidad o buenos es  $pN$  y la cantidad de baja calidad o malos es  $(1-p)N$  donde  $0 < p < 1$  es la proporción de coches buenos.
- Los precios de reserva de los compradores son  $V_A$  para la mercancía de alta calidad y  $V_B$  para la de baja. Siendo que

$$V_A > V_B$$

- Los precios de reserva de los vendedores son  $P_A$  para la mercancía de alta calidad y  $P_B$  para la de baja. Siendo que

$$V_A > P_A > V_B > P_B$$

En estas circunstancias, bajo información completa se alcanzaría un *equilibrio separador* como el que vemos en la figura 1, simplemente habría dos mercados uno para coches buenos y otro para coches malos.

En este caso, además, el excedente neto de los vendedores vendría dado por:

$$E_1 = (V_A - P_A)pN + (V_B - P_B)(1-p)N \quad (1)$$

Sin embargo ¿qué pasaría la verdadera calidad de los coches fuera sólo conocida por los vendedores? Es decir supongamos adicionalmente que

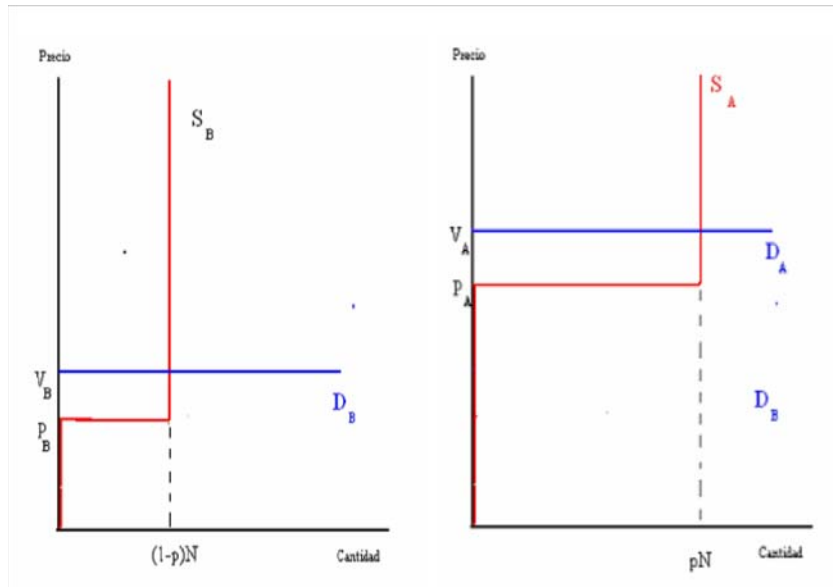


Figure 1: Equilibrio separador con información completa

- Los vendedores conocen la calidad del producto
- Los compradores no pueden observar a priori la calidad pero conocen la distribución con la que aparecen las calidades en el mercado, esto es conocen

$$P(A) = p, P(B) = 1 - p$$

- El mercado no está regulado: todos los bienes, sea cual sea su calidad, se comerciarán en el mismo mercado. las consecuencias de este último se representa en la figura 2 donde se representa la oferta híbrida con información incompleta.

En estas circunstancias el precio que los compradores estarían dispuestos a pagar sería

$$V_e = pV_A + (1 - p)V_B,$$

por lo que los coches de buena calidad saldrían al mercado si ese valor es no inferior a  $P_A$  y viceversa. Veamos que esta situación depende del conocimiento público acerca de la frecuencia con la que aparecen coches buenos y malos, esto es de  $p$ . Por tanto despejando  $p$  en la igualdad  $V_e = P_A$  tenemos que

$$p^* = \frac{P_A - V_B}{V_A - V_B}. \quad (2)$$

Por tanto esta proporción depende de la diferencia entre el precio de reserva que un vendedor está dispuesto a cobrar por un coche bueno y el precio de reserva que un comprador está dispuesto a pagar por un coche malo. Por tanto, si la

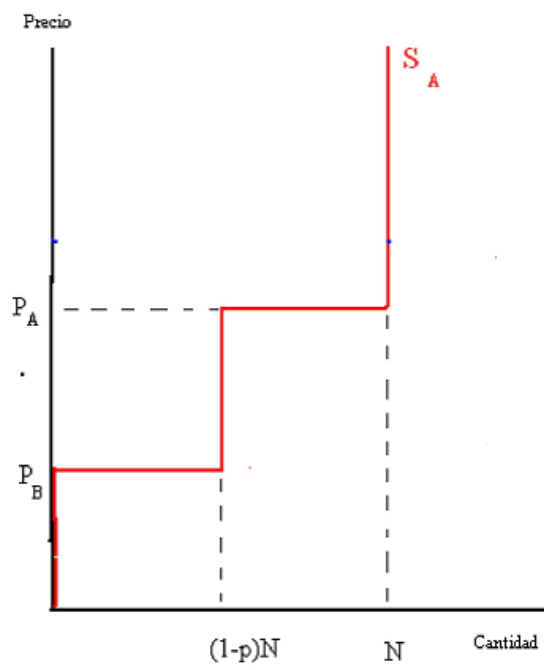


Figure 2: Oferta hibrida bajo información incompleta

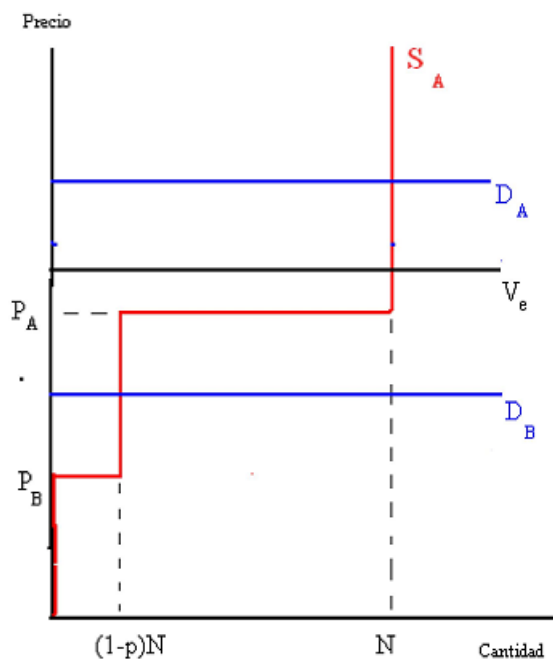


Figure 3: Equilibrio agrupador

proporción de coches buenos es lo suficientemente alta es decir si  $p \geq p^*$ , el precio de reserva medio de los consumidores se situará por encima del precio de reserva que un vendedor está dispuesto a cobrar por un coche bueno, es decir  $V_e \geq P_A$ , en la figura 3 esto se representa por el hecho de que la demanda se sitúa por encima de  $P_A$ . En esta situación ambos tipos de coches saldrán al mercado, es lo que se llama **equilibrio agrupador**.

En este caso el excedente neto de los vendedores será igual al obtenido bajo información completa (obtenido en (1)). Sin embargo habrá una transferencia de excedente de los vendedores de coches buenos en favor de los vendedores de coches malos. Esta transferencia viene dada por:

$$(V_A - V_B) p(1 - p)N.$$

Por otro lado, si la proporción de coches buenos no es lo suficientemente alta es decir si  $p < p^*$ , el precio de reserva medio de los consumidores se situará por debajo del precio de reserva que un vendedor está dispuesto a cobrar por un coche bueno, es decir  $V_e < P_A$ , en este caso ningún vendedor sacará coches buenos al mercado situación que será anticipada por los consumidores que por tanto sólo estarán dispuestos a pagar su precio de reserva de coche de baja calidad  $V_B$ . En estas circunstancias los coches de buena calidad serán expulsados del mercado, situación que se conoce como **selección adversa**. En la figura 4

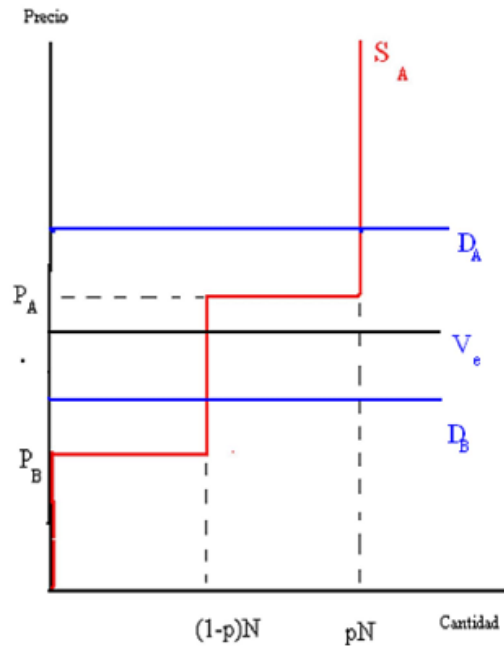


Figure 4: Selección adversa

se observa esto por el hecho de que la función de demanda efectiva, a la altura de  $V_B$ , cortará a la función de oferta híbrida en la cantidad  $(1 - p)N$ .

En este caso el excedente de los vendedores es el más bajo posible y viene dado por

$$E_3 = (V_B - P_B)(1 - p)N.$$

### 3 Señalización

En la práctica a los vendedores de productos de buena calidad les interesará vender sus productos, al fin y al cabo la selección adversa producida por la información asimétrica produce una gran pérdida de excedente. Un sistema tradicional para señalar la calidad de un producto es ofrecer una garantía. El artículo pionero sobre esto es Spence (1973, *Job Market Signaling*. QJE 87) que aplica el problema de la información al mercado de trabajo y resuelve la ineficiencia mediante un modelo en donde los trabajadores envían señales acerca de su productividad. Estas señales son los años de escolarización, que no aumentan la productividad, pero indican, en un mundo de información incompleta, la capacidad de los trabajadores a esforzarse. De esta forma, en el equilibrio de Spence, esta señal permite separar a los trabajadores productivos

de los improductivos y resuelve el problema de la asimetría informacional. Para dar continuidad a la exposición adaptemos la idea de Spence a nuestro modelo anterior en donde una forma de señalar la calidad de un producto es mediante una garantía.

Sea  $C_i$  el coste unitario de garantizar el producto con calidad  $i = a, b$ . Tal que

$$C_A < C_B,$$

esto es, cuesta más garantizar un artículo de mala calidad que una de buena calidad.

Elijamos el nivel de garantía  $G$  que satisface

$$\frac{V_A - V_B}{C_B} < G < \frac{V_A - V_B}{C_A}$$

Vemos que esta garantía separa los mercados puesto que, al vendedor de un artículo de mala calidad no le interesa cumplir la garantía, porque los costes de obtenerla son mayores que los ingresos adicionales por hacer pasar la mercancía como de buena calidad, esto es

$$V_A - V_B < C_B G.$$

Por otro lado, al vendedor de un artículo de buena calidad sí que le interesa cumplir la garantía, puesto que los costes de obtenerla son menores que los ingresos adicionales por hacer pasar la mercancía como de buena calidad.

$$V_A - V_B > C_A G.$$

Por consiguiente, un artículo de mala calidad se venderá a un precio bajo y sin garantía.

Un artículo de buena calidad se venderá a un precio alto y con garantía. Las señales permiten un equilibrio que separa las mercancías por sus calidades, es decir, restaura la completitud de mercados.

## 4 Reputación

Para abordar el asunto de la reputación vamos a cambiar de escenario y utilizemos el modelo propuesto por Klein y Leffer (*The Role of Market Forces in Assuring Contractual Performance*, JPE 1981). Este modelo consiste en una industria competitiva en el largo plazo donde las empresas pueden producir un producto de calidad alta o calidad baja. Los consumidores sólo son capaces de observar la calidad una vez que han comprado el producto. Siendo que producir un producto de alta calidad es más caro que uno de baja calidad ¿qué impide que una empresa falsifique deliberadamente el producto que vende? Para responder a esta cuestión hagamos los siguientes supuestos:

- El coste de producción a largo plazo de la empresa representativa viene dado por  $C(x, q)$  donde  $x$  es la cantidad producida y  $q$  es la calidad, de tal forma que

$$\frac{\partial C(x, q)}{\partial q} > 0.$$

- La calidad del producto no puede ser comprobada por el comprador antes de la compra y el precio del producto depende de la calidad, es decir  $p(q)$  tal que

$$\frac{\partial p(q)}{\partial q} > 0.$$

- Un vendedor puede engañar a los consumidores durante el primer periodo. Si esto ocurre dicho vendedor quedará señalado con mala reputación y los clientes presentes y futuros lo abandonarán impidiendo sus ventas futuras.

- Existe un producto de baja calidad que los consumidores conocen antes de la compra.

Para ver cómo funciona el modelo empezamos suponiendo que las empresas entregan el producto cuya calidad promete, esto es equivalente a suponer que los consumidores pueden observar la calidad del producto a priori y, por tanto, tenemos un equilibrio separador. Para simplificar las cosas y sin pérdida de generalidad supongamos que hay dos calidades posibles: alta y baja. La figura 5 ilustra estos equilibrios. Se trata de equilibrios competitivos a largo plazo para cada uno de los productos: la libre entrada desplaza a la demanda de mercado hasta el punto en que el precio coincide con el mínimo del coste medio, las empresas producen el nivel de producción de la escala eficiente y los beneficios económicos desaparecen para cada una de las empresas representativas de cada una de las calidades dado que

$$Pq = CM_e(Xe, q).$$

Pero ¿qué pasaría si desaparece la información a priori para los consumidores? En este caso cualquier empresa tendría incentivos a prometer un producto de calidad alta y ofrecer un producto de calidad baja. En efecto, la empresa vendería el producto que produce utilizando la tecnología de baja calidad como si fuera de alta calidad, lo que lo llevaría a producir la cantidad  $Xe$  a un precio  $Pa$  de tal forma que  $Pa = CM_g(Xb, \text{baja } q)$  obteniendo así unos beneficios extraordinarios iguales

$$\Pi_e = [Pa - CM_e(Xe, \text{baja } q)] Xe > 0$$

en la figura 6.

Sin embargo estos beneficios se obtendrían en el primer periodo; una vez que los consumidores observaran que han sido engañados ya no volverían a comprarle a esa empresa. Por otro lado, ninguna empresa tendría incentivos a prometer y entregar un artículo de buena calidad puesto que con esta conducta

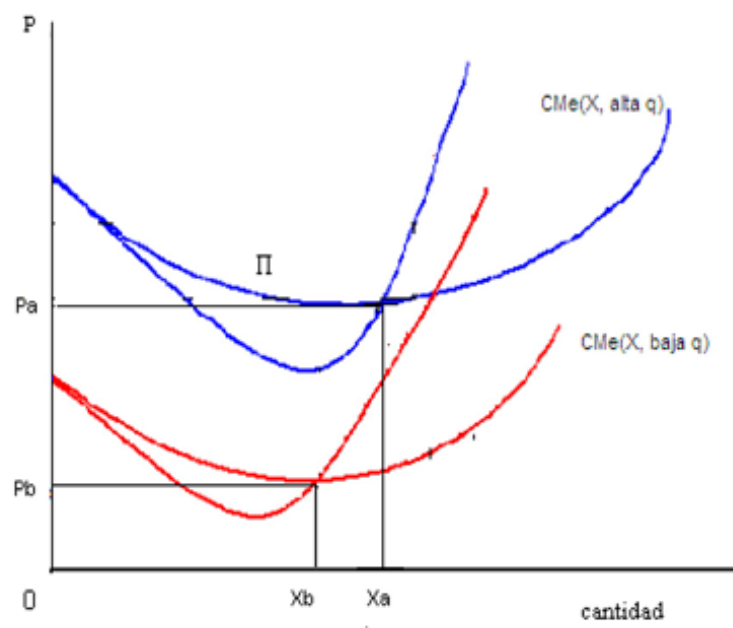


Figure 5: Información completa y equilibrio separador



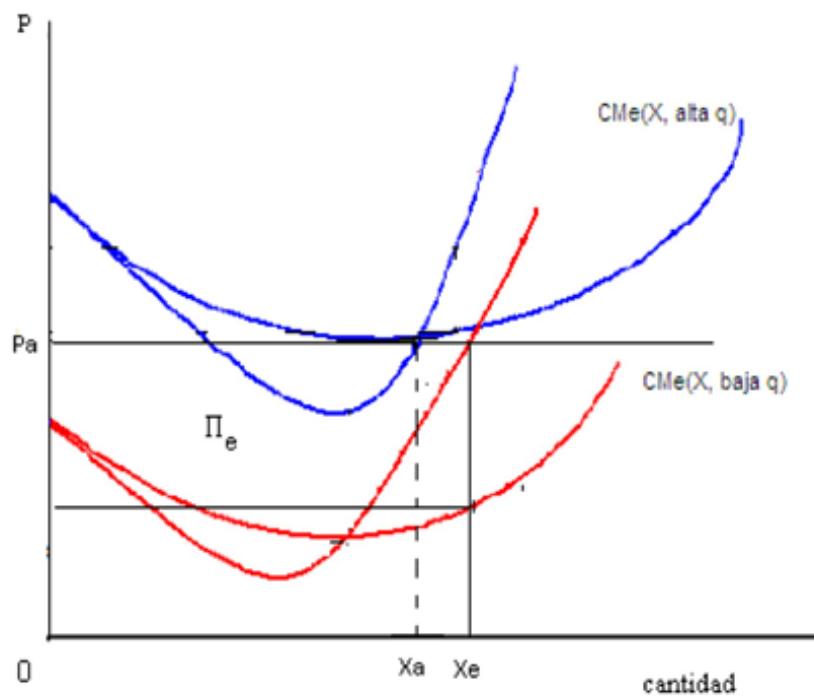


Figure 6: Equilibrio con información asimétrica

obtendrían un flujo presente y futuro de beneficios nulos inferiores a los beneficios de engañar (el equilibrio inicial). Esta situación finalmente sería anticipada por los consumidores que no estarían dispuestos a fiarse de ninguna empresa, lo que nos llevaría finalmente a un **equilibrio con selección adversa** donde los productos de mala calidad desplazan a los de buena calidad.

#### 4.1 Equilibrio separador con información incompleta

La única forma en la cual una empresa que promete un producto de alta calidad cumpla su compromiso es que obtenga beneficios económicos. Por lo tanto, a largo plazo tendría que recibir un precio superior a  $Pa$  por entregar un producto de calidad alta. Sin embargo aún así seguirían existiendo incentivos a engañar por parte de las empresas. En efecto, supongamos ahora que un producto de calidad alta se puede vender a un precio  $Pg > Pa = CMe(Xa, alta q)$ , en ese caso si la empresa promete y produce un artículo de calidad alta, producirá  $Xg$  donde  $Pg = CMg(Xg, alta q)$  obteniendo unos beneficios económicos en el primer periodo dados por

$$\Pi g = [Pg - CMe(Xg, alta q)] Xg.$$

Sin embargo dado que la empresa cumple su compromiso de calidad, dichos beneficios serán obtenidos de forma permanente durante todos los periodos. Por tanto, en este caso el valor presente del flujo de beneficios de la empresa vendrá dado por

$$\Pi^* = \Pi g + \delta \Pi g + \delta^2 \Pi g + \dots = \frac{1}{1 - \delta} \Pi g,$$

donde  $\delta \in (0, 1)$  es la tasa de descuento de la empresa.

Por otro lado la empresa también puede prometer un producto de alta calidad y suministrar uno de baja calidad, en ese caso maximizaría beneficios produciendo aquella cantidad  $Xh$  para la cual  $Pg = CMg(Xh, baja q)$  y sus beneficios vendrían dados por

$$\Pi h = [Pg - CMg(Xh, baja q)] Xh,$$

es fácil comprobar que  $\Pi h > \Pi g$ . Es decir, en el primer periodo la empresa tiene incentivos a engañar, pero esto le acarreará su expulsión del mercado de productos de alta calidad. por tanto, si la empresa desea establecerse en la industria de forma permanente tendría incentivos a cumplir su compromiso de suministrar un producto de alta calidad si

$$\frac{1}{1 - \delta} \Pi g > \Pi h$$

o bien si

$$\delta > -\frac{(\Pi g - \Pi h)}{\Pi h}.$$

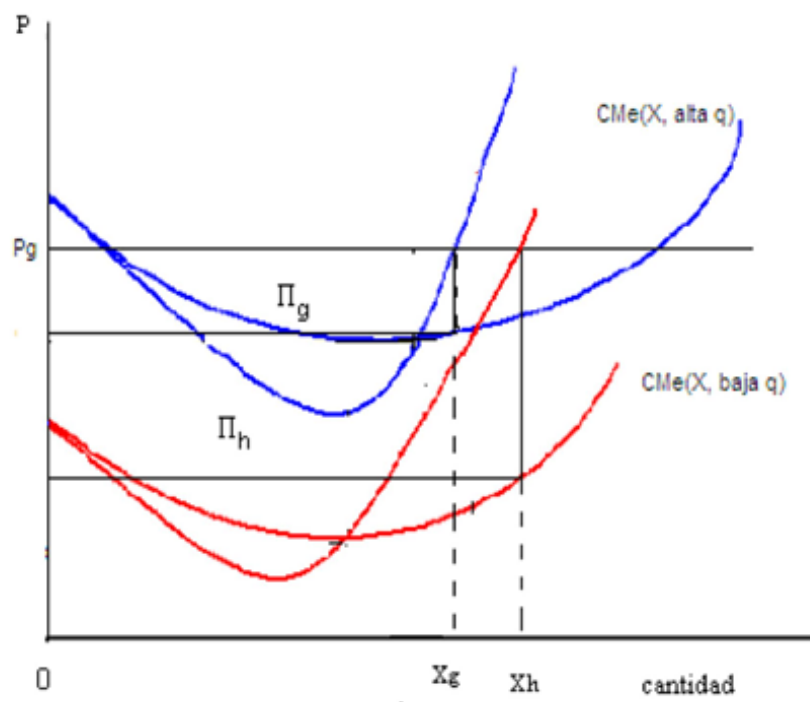


Figure 7: Equilibrio separador con información incompleta

Es decir si la tasa de descuento de futuro de una empresa es mayor que la tasa de pérdida (en valor absoluto) que le supone ser honrada en el momento presente (cuando toma la decisión), ésta decide ser honrada. La cuestión es que tanto  $\Pi g$  como  $\Pi h$  dependen del precio  $Pg$  que se puede interpretar como un precio que incorpora una prima de inversión. Por tanto, las empresas envían señales a los consumidores que buscan productos de calidad alta mediante las inversiones que hacen en tecnología que produce bienes de calidad alta. Una vez que una empresa hace esta inversión, cobra por ello y envía una señal de que no les va a engañar, puesto que si ha hecho esa inversión podemos decir que lo ha hecho "para quedarse". La empresa se convierte en "rehen de la industria" y asegura a los clientes poco informados que el engaño no será una estrategia rentable para ella.

## 5 Riesgo moral, un ejemplo

En los epígrafes anteriores hemos estudiado los problemas que emergen cuando hay asimetría informacional en las características de las mercancías. Otro tipo de asimetría informacional es aquella que proviene de la imposibilidad de observar las acciones de los individuos, este tipo de situaciones se denominan de **riesgo moral**

La imposibilidad de observar las acciones de los demás da lugar a problemas de incompatibilidad de incentivos entre los individuos. El ejemplo clásico de este tipo de situaciones son los modelos de **principal-agente**. Veamos uno muy sencillo a modo de ejemplo:

Un individuo tiene 100 euros para invertir. Sus opciones son:

- Depositar el dinero a un 3 %
- Confiar el dinero a un agente financiero

El agente financiero tiene la oportunidad de obtener un 12% de rendimiento y ofrecer a su cliente un 10%. Pero también puede perder el dinero, cosa que depende de su esfuerzo de búsqueda, llamando  $A$ : realizar un esfuerzo alto y  $B$ : realizar un esfuerzo bajo, las probabilidades de fracasar en la gestión son:

$$P(\text{fracasar}/A) = 0.01; P(\text{fracasar}/B) = 0.1$$

Este problema se puede caracterizar como un juego en forma extensiva cuyo árbol viene dado por

Los pagos esperados del agente son

$$VE(A) = 0.99(2 - A) + 0.01(-A) = 1.98 - A$$

$$VE(B) = 0.9(2 - B) + 0.1(-B) = 1.8 - B$$

El agente hará un esfuerzo alto si  $VE(A) \geq VE(B)$ , esto es, si

$$A - B \leq 0.18.$$

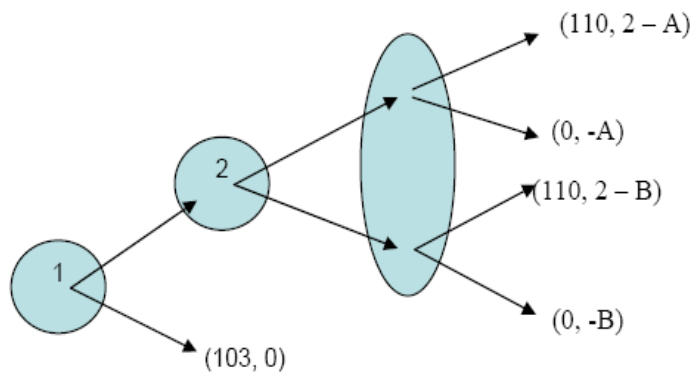


Figure 8: Principal-agente y riesgo moral

A esta ecuación la llamamos de compatibilidad de incentivos. Por otro lado, los pagos del principal dependen de los incentivos del agente. El valor esperado de confiar sus fondos al agente son

$$0.99 * 110 + 0.01 * 0 = 108.9 \text{ si } A - B \leq 0.18$$

$$0.9 * 110 + 0.1 * 0 = 99 \text{ si } A - B > 0.18$$

En conclusión vemos que de forma general los incentivos de los individuos no coinciden en un entorno de información asimétrica por lo que dan lugar a asignaciones que no son eficientes.

## 6 Ejercicios

1) Una compañía de seguros de coches es incapaz de distinguir si sus asegurados son prudentes (a) o imprudentes (b). La probabilidad de siniestro para un conductor prudente es menor que la de uno imprudente. Suponiendo que la utilidad de la renta de los asegurados viene dada por  $u(x) = \sqrt{x}$ , halle:

a) La póliza máxima que debería pagar un conductor (calculada como la diferencia entre su riqueza en estado bueno menos su equivalente cierto) y el equilibrio.

b) Explicar el problema de selección adversa que surge en el caso donde hay dos tipos de conductores (los buenos  $a$ , y los malos  $b$ ) donde

$$L_i = \{(10000, p_i), (0, 1 - p_i)\} \quad i = a, b, \quad p_a = 0.99, p_b = 0.8.$$

es la lotería que depende de sus probabilidades de siniestro y donde la compañía de seguros es incapaz de distinguir el tipo de conductor sabiendo sólo que  $0 < \Pi < 1$  es la proporción de conductores buenos.

2) Un agricultor tiene que decidir si hacer una inversión y producir maíz de cultivo biológico lo que le supondrá una alta inversión de  $K = 50$  o producir maíz transgénico con una inversión menor de  $K = 18$ . La función de costes totales (a largo plazo) a la que se enfrenta es

$$C(x, K) = K + \frac{1}{2}x^2.$$

a) Cuál sería el precio de equilibrio competitivo a largo plazo en cada uno de los mercados de maíz.

b) Suponiendo que los consumidores no pueden distinguir el maíz antes de consumirlo a cuánto ascenderían los beneficios de un agricultor que vendiera el maíz transgénico a precio de biológico.

c) Si la tasa de descuento del agricultor fuera  $\delta$  ¿qué precio tendría que tener el maíz de cultivo biológico para que dicho agricultor decidiera invertir en ese tipo de cultivo?