TEMA 5

MERCADOS CON INFORMACIÓN ASIMÉTRICA

Revisado en diciembre de *2023*

Dos vendedores de zapatos tienen asignada la misión de expandir sus ventas en una zona remota de Australia. Al llegar, observan las costumbres de los aborígenes y envían el siguiente mensaje a las oficinas centrales:

Vendedor *1*: "Regreso a casa, esta gente va descalza"

Vendedor *2*: "Fleten con urgencia un barco para transportar zapatos a Australia, esta gente va descalza"

4.1. Incertidumbre sobre la calidad.

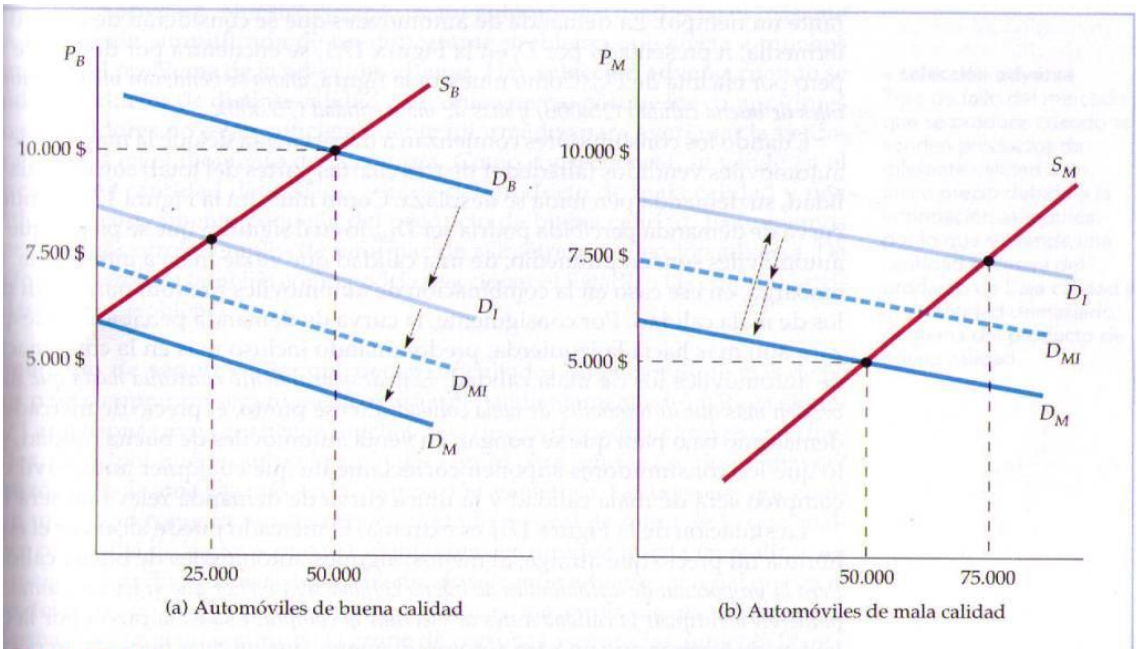
1. Comprando un automóvil usado.

2. Pidiendo un préstamo en la Caja de Ahorros de tu pueblo para hacer el *MBA* de una escuela de negocios de prestigio.

3. El médico te recomienda un costoso tratamiento.

Modelo de los cacharros.

El hecho de que los participantes en un mercado tengan distintos grados de información sobre el producto que intercambian tiene consecuencias muy importantes. Este tema ha sido analizado por el Premio Nobel George Akerlof en un famoso artículo sobre el mercado de coches usados.



GURA 17.1 El mercado de automóviles usados

Explicación del gráfico.

Automóviles buenos (B) y automóviles malos (M)

La oferta de automóviles malos (S_M) está mucho más a la derecha que la de los automóviles buenos (S_B). Indica la mayor voluntad de sus dueños de desprenderse de ellos a cualquier precio que se considere.

La demanda de automóviles buenos D_B está situada por encima de la de automóviles malos D_M por la mayor voluntad de pago por los automóviles

buenos. El equilibrio inicial implica que se compran y venden la misma cantidad de automóviles de cada tipo (*50.000*). El precio de los automóviles buenos (P_B) es más alto que el de los automóviles malos (P_M).
Es difícil distinguir un automóvil bueno de uno malo. Por tanto, los consumidores piensan que tienen una probabilidad del *50%* de estar comprando un automóvil bueno. Eso implicará usar en ambos mercados una demanda percibida (D_I). Como consecuencia, se venden menos automóviles de buena calidad y más automóviles de mala calidad. Eso implicará una bajada de la probabilidad de obtener un automóvil de buena calidad y un desplazamiento de la demanda percibida a la izquierda (D_{MI}). El modelo conduce a una situación en que los automóviles de buena calidad desaparecen paulatinamente del mercado.

Un ejemplo numérico.
En un mercado de automóviles de segunda mano hay dos tipos de vehículos. Hay vehículos buenos por los que se podría pagar *500* euros y vehículos malos por los que no se debería pagar más de *100*. Los vehículos son difíciles de distinguir y, en principio, la probabilidad de que un vehículo pertenezca a una u otra categoría es la misma.
A continuación, modelizamos un comprador *Averso al Riesgo* cuyas *Preferencias* se representan por la función de utilidad: $U(x) = \ln x$.
La *Utilidad Esperada* cuando compra un automóvil en este mercado es:

$$EU = \frac{1}{2} \times \ln 500 + \frac{1}{2} \times \ln 100 = 5{,}40 .$$

El *Equivalente Cierto* es:

$$\ln EC = 5{,}46 \Rightarrow EC = 223{,}6 .$$

Es decir, un comprador *Averso al Riesgo* sólo pagaría *223,6* por un automóvil. La consecuencia es que los dueños de los automóviles buenos no los sacan al mercado porque se les paga menos de *500*. Sin embargo, los dueños de los automóviles *malos* si reciben un pago mayor de *100*. Como consecuencia, cada vez habrá más automóviles malos en el mercado y menos automóviles buenos.

Si aumentamos la probabilidad de comprar un automóvil malo, se reduce el *Equivalente Cierto* y la posibilidad de que se vendan automóviles buenos.

Selección adversa.

En este epígrafe estudiamos la propensión a contratar un seguro de los individuos que tienen un mayor riesgo de sufrir la pérdida asegurada. Se estudia un caso en que un *90%* de la población tiene una baja probabilidad ($\Pi_1 = 0{,}01$) de contraer una enfermedad mientras el *10 %* restante tiene una alta probabilidad de contraer la enfermedad ($\Pi_2 = 0{,}9$).

Los individuos tienen una riqueza inicial $W = 100$. La enfermedad supone un coste de *99*.

Los individuos son *Aversos al Riesgo* y sus preferencias se representan por la *Función de Utilidad*: $U(W) = \ln W$

La *Utilidad Esperada* de los dos grupos de población es:

$$EU(sanos) = 0{,}99 \times \ln 100 + 0{,}01 \times \ln 1 = 4{,}55$$

$$EU(enfermos) = 0{,}1 \times \ln 100 + 0{,}9 \times \ln 1 = 0{,}46$$

Los beneficios de una empresa de seguro que cobre una prima P son:

$$\Pi = P - 99 \times (0{,}9 \times 0{,}01 + 0{,}1 \times 0{,}9).$$

Donde, las probabilidades de la enfermedad se ponderan por su prevalencia en los dos grupos. La condición de beneficio nulo implica cobrar la *Prima Actuariamente Justa* $P = 9{,}81$. La utilidad con el seguro es:

$$U = \ln(100 - 9{,}81) = 4{,}5 < 4{,}55.$$

Los individuos sanos no contratan el seguro, mientras que los enfermos si lo hacen. ***<u>Es decir, se produce una Selección Adversa de los contratantes del seguro.</u>***

Ejercicio.

Calcular el beneficio de la empresa de seguro si sólo los clientes con más riesgo contratan el seguro.

4.2. Las señales en el mercado.

Este modelo analiza las interacciones entre individuos cuando las características del producto que intercambian no son directamente observables. En este caso, es necesario proporcionar una *Señal* sobre la calidad del producto.

Característica de la *Señal*:

1. Tiene que ser costosa.
2. Tiene que ser menos costosa para el producto con mayor calidad.

Ejemplo de señal 1.

Garantía en los automóviles: el caso de los automóviles usados y el caso de Hyundai.

Ejemplo de señal 2.

Este fenómeno se produce en el mercado de trabajo donde la productividad del individuo es difícilmente observable. En este caso, si la educación es más costosa para los individuos menos productivos ésta puede ser utilizada como señal.

El modelo cuenta con dos individuos con diferentes productividades v_1 y v_2 tales que $v_2 > v_1$. La educación no afecta a la productividad de los individuos.

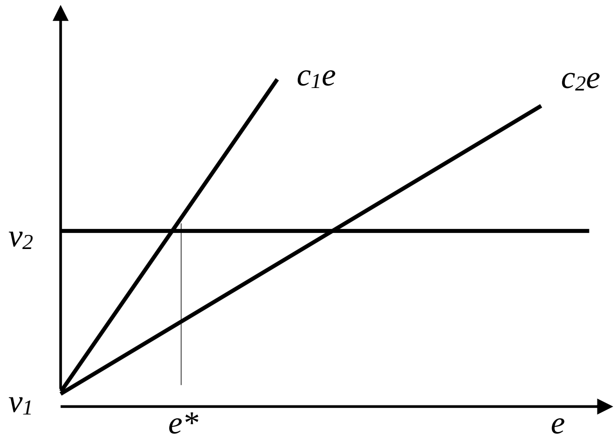
El empresario estaría dispuesto a pagar un salario equivalente a la productividad de cada uno. Es decir, a pagar un salario más alto al trabajador más productivo. El problema es que no hay ninguna manera de distinguirlos hasta que pase un tiempo sustancial.

El coste de educación de ambos individuos viene dado por:

$$C_1(e) = c_1 e \quad C_2(e) = c_2 e$$

donde e, es la ***<u>cantidad</u>*** de educación obtenida. La educación se puede convertir en una señal si el individuo menos productivo tiene un coste de educación más alto: $c_1 > c_2$.

La representación gráfica del modelo se simplifica si $v_1 = 0$.



Las líneas horizontales representan los dos niveles de salario posible.

Los niveles de educación superiores a e^* suponen, para el individuo poco productivo, un coste superior al salario que se obtiene si se lograse señalizar como individuo de productividad alta (v_2). Por tanto, un individuo poco productivo no se educaría por encima de e^* aunque esto implicase recibir la remuneración más alta v_2. Los individuos productivos obtienen una ganancia neta de educarse por encima de e^* debido a su bajo coste de educación. Por tanto, pueden educarse por encima de e^* para señalizar su condición de individuos de alta productividad. De hecho, el nivel de educación e^* es el nivel de educación más bajo que señaliza a un individuo de alta productividad. Por tanto, en este modelo los individuos de baja productividad no se educarán y los de alta productividad se educarán al nivel e^*.

4.3. El riesgo moral

Se trata del cambio de comportamiento de los individuos debido a la existencia de un seguro. Se ilustra este cambio de comportamiento analizando la adopción de medidas precautorias cuando no existe un seguro.

Ejemplo numérico.

Un individuo tiene una riqueza de *100* unidades monetarias y unas preferencias que se pueden representar por la *Función de Utilidad*: $U(x)=\sqrt{x}$. La probabilidad de sufrir un robo por valor de *64 u.m.* es de $5/6$.

1. ¿Contrataría un servicio de seguridad cuyo coste es de *36 u.m.* si reduce la probabilidad de robo a $1/7$?

   Se compara la *Utilidad Esperada* con y sin servicio de seguridad.

   $$EU(\text{sin servicio seguridad})=\sqrt{100}\times\frac{1}{6}+\sqrt{36}\times\frac{5}{6}=6,\widehat{6}$$

   $$EU(\text{con servicio de seguridad})=\sqrt{100-36}\times\frac{6}{7}+\sqrt{36-36}\times\frac{1}{7}=6,857>6,\widehat{6}$$

   Se adopta el servicio de seguridad por tener una *Utilidad Esperada* mayor.

2. Diseña un *Contrato de Seguro* de robo para un individuo que ***use*** un servicio de seguridad.

El seguro te asegura siempre un pago de *100*. Se compara la *Utilidad* de este seguro tras haber pagado el servicio de seguridad (*36*) y la *Prima* de seguro *P* con la *Utilidad Esperada* de contar con el servicio de seguridad (*6,857*):

$$\sqrt{100-36-P}\geq 6,857$$
$$64-P\geq 6,857^2 \Rightarrow P\leq 16,98$$

La *Prima Actuarialmente Justa* sería: $PAJ=64\times\frac{1}{7}=9,14$.

3. *Riesgo Moral*. La empresa de seguro no tiene manera de comprobar el uso del servicio de seguridad ¿Usará el individuo el servicio de seguridad una vez contratado el seguro?

   La respuesta es trivial. El asegurado tiene la opción de obtener siempre *100* aunque no pague las medidas de seguridad ya que el seguro no puede comprobar este punto. Por tanto, no adoptará las medidas de seguridad.

$\sqrt{100-36-P} \leq \sqrt{100-P}$

4. Analiza los efectos en la empresa de seguros del comportamiento del individuo. Se supone que la empresa de seguros cobra la *Prima Actuarialmente Justa*.

El *Beneficio Esperado* de la empresa de seguros se calcula del siguiente modo: $\mathrm{E}\left[\Pi\right] = 9{,}14 \times \frac{1}{6} + \left(9{,}14 - 64\right) \times \frac{5}{6} = 9{,}14 - 64 \times \frac{5}{6} = -44{,}19$.

El problema es que el ingreso (*Prima Actuarialmente Justa*) se calcula usando la probabilidad de daño con medidas de seguridad. Los costes se determinan con la probabilidad del daño sin medidas de seguridad.

4.4. El problema del Principal y el Agente.

El *Principal* quiere inducir al *Agente* a realizar una acción que es costosa para este último. Por ejemplo, el empresario trata de inducir al empleado a trabajar de forma productiva, el profesor al estudiante a estudiar, etc.
El *Principal* no observa la acción del *Agente* pero observa un resultado (x) que está, al menos en parte, relacionada con las acciones del *Agente*.
El *Principal* diseña un *Esquema de Incentivos S(x)* que obliga al *Agente* a tomar la mejor decisión desde el punto de vista del *Principal*.

El problema Principal Agente con Información Asimétrica.

En este caso, el esfuerzo aumenta la producción pero no elimina totalmente la posibilidad de que un fenómeno meteorológico reduzca la cosecha. El *Principal* observa la producción pero no el esfuerzo.

	Mala suerte *1 −Π= 0,5*	***Buena suerte*** *Π = 0,5*
Esfuerzo bajo (*e = 0*)	*10*	*20*
Esfuerzo alto (*e = 1*)	*20*	*40*

Coste del esfuerzo:

$C(e=0)=0 \quad C(e=1)=5$

Ingresos Esperados del *Principal*:

$$E[X \mid e=0]=10\times\frac{1}{2}+20\times\frac{1}{2}=15$$

$$E[X \mid e=1]=20\times\frac{1}{2}+40\times\frac{1}{2}=30$$

Beneficio Esperado del *Principal* (B_P) con un salario *w*.

$$E[B_P \mid e=0]=15-w$$
$$E[B_P \mid e=1]=30-w$$

El *Principal* prefiere el esfuerzo ***alto*** ya que proporciona un *Beneficio Esperado* más elevado.

Beneficio del *Agente*. B_A es el *Beneficio* del agente.

$$B_A(e=0)=w$$
$$B_A(e=1)=w-5$$

El *Agente* prefiere el esfuerzo ***bajo*** ya que proporciona un *Beneficio* más elevado.

Propuesta para incentivar un esfuerzo **alto** por parte del agente.

Pagar un salario bajo (w_0) si se observa una producción **igual o inferior** a *20*.

Pagar un salario alto (w_1) si se observa una producción **superior** a *20*.

Beneficio Esperado del *Agente*:

$$E[B_A \mid e=0]=w_0$$

$$E[B_A \mid e=1]=w_0\times\frac{1}{2}+w_1\times\frac{1}{2}-5$$

El *Agente* hace el esfuerzo si:

$$E\left[B_A \mid e=1\right] \geq E\left[B_A \mid e=0\right]$$

$$w_0 \times \frac{1}{2} + w_1 \times \frac{1}{2} - 5 \geq w_0$$

$$w_1 \geq w_0 + 10$$

El *Principal* tratará de pagar el salario w_1 más bajo posible condicionado a que incentive el esfuerzo. Es decir:

$$w_1 = w_0 + 10$$

A continuación, se comprueba si al *Principal* le interesa esta estructura salarial. En primer lugar, se calcula el *Beneficio Esperado* con esfuerzo bajo:

$$E\left[B_P \mid e=0\right] = \left(10 - w_0\right) \times \frac{1}{2} + \left(20 - w_0\right) \times \frac{1}{2} = 15 - w_0$$

En segundo lugar, se calcula el *Beneficio Esperado* con esfuerzo alto:

$$E\left[B_P \mid e=1\right] = \left(20 - w_0\right) \times \frac{1}{2} + \left(40 - w_1\right) \times \frac{1}{2} = 30 - \frac{1}{2} \times w_0 - \frac{1}{2} \times w_1$$

Si se sustituye el mínimo salario w_1 que incentiva a hacer el esfuerzo $\left(w_1 = w_0 + 10\right)$ se tiene que:

$$E\left[B_P \mid e=1\right] = 30 - \frac{1}{2} \times w_0 - \frac{1}{2} \times \left(w_0 + 10\right) = 25 - w_0$$

Por tanto, la estructura salarial en función de la producción calculada es beneficiosa para el *Principal*.