

«Información asimétrica y mecanismos de mercado»

Este trabajo discute las dificultades que plantean las asimetrías de información entre agentes económicos en las relaciones entre esos agentes y presenta los mecanismos desarrollados para solucionar esas dificultades. Se analizan los problemas de selección adversa, señalización, selección mediante ofertas alternativas y riesgo moral, se derivan algunas de sus implicaciones sobre la calidad, las relaciones laborales, los seguros, la financiación en el mercado de capitales y los préstamos bancarios, y se estudian señales como las garantías, los niveles de educación, las franquicias en los seguros o la autofinanciación. La presentación subraya la relevancia para la economía del conocimiento del conjunto de problemas considerados.

Azterlan honek ekonomi eragileek dituzten informazio asimetrikoek eragile horien arteko harremanetan sortzen dituzten zailtasunak eztabaidatzen ditu eta zailtasun horiek gainditzeko garatu diren mekanismoak aurkeztu. Aurkako hautaketa, seinaleztapena, hautazko eskaintzen bidezko aukeraketa eta arrisku morala dira aztertzen diren arazoak. Halaber, kontu horiek kalitatean, lan harremanetan, aseguruetan, kapitaleko merkatuan lortzen den finantzazioan eta banku maileguetan dituzten ondorioak azaltzen dira eta hainbat seinale ikertzen dira, hala nola bermeak, hezkuntza mailak, aseguruetako frankiziak edo autofinantzaketa. Aurkezpenak aipatutako arazo horiek ezagutzeak ekonomiarentzat duen garrantzia azpimarratzen du.

This work discusses the difficulties that information asymmetries between economic agents imply for the relationships between these agents and presents the mechanisms developed to solve those difficulties. The problems of adverse selection, signalling, screening and moral hazard are analyzed, some of their implications for quality, labor relationships, insurance contracts, capital market financing and bank loans are derived, and signals as warranties, education levels, coinsurance or self-financing by firms are studied. The presentation emphasizes the relevance for the knowledge economy of the set of problems considered.

ÍNDICE

1. Introducción
 2. Selección adversa. Señalización. Selección mediante ofertas alternativas.
 3. Riesgo moral. Incentivos al esfuerzo.
 4. Conclusión
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: *Información asimétrica, mecanismos de mercado, selección adversa, incentivos.*
Clasificación JEL: *D8*

1. INTRODUCCIÓN*

La generación acelerada de conocimiento y la transmisión rápida de información son características principales de las economías avanzadas en la actualidad. Las empresas (o los países) realizan, sin embargo, una contribución desigual a la generación de conocimiento y hay diferencias de información que, mientras duran, pueden implicar ventajas competitivas en los mercados. Este trabajo se centra en un aspecto distinto de las diferencias de información, como es el relativo a las dificultades que plantean las asimetrías de información entre agentes económicos en las relaciones entre esos agentes y los mecanismos que se han

desarrollado en los mercados para solucionar esas dificultades. Las ideas que se van a discutir no se aplican exclusivamente en el marco de la economía del conocimiento, pero la economía del conocimiento aumenta su relevancia.

Vamos a considerar las relaciones entre dos agentes económicos en un contexto en el que un agente tiene más información que el otro. En primer lugar, analizaremos una situación en la que un agente no conoce el tipo del otro agente y éste, en cambio, sí lo conoce. Los siguientes ejemplos ilustran esta situación:

- i) se inventa y se desarrolla un nuevo producto cuya calidad conoce el vendedor pero no los compradores: estos no saben si el vendedor es un vendedor de un producto de calidad alta o un vendedor de un producto

* Agradezco la financiación de proyectos de investigación por parte del Gobierno Vasco (GV PI-1998-86) y del Ministerio de Educación (DGFS PB97-0603).

de calidad baja (no conocen el tipo del vendedor),

- ii) surgen nuevas ocupaciones con el desarrollo de la economía del conocimiento y los trabajadores están mejor informados que los empresarios sobre su productividad en esas ocupaciones: el empresario no sabe si el trabajador es muy productivo o si es poco productivo,⁽¹⁾
- iii) una empresa de seguros ofrece un seguro contra el ataque de ciertos virus informáticos; la empresa de seguros tiene menos información que cada uno de sus clientes potenciales sobre las defensas que éste tiene para evitar la invasión de esos virus o sobre el riesgo de contagio que se deriva de sus usos informáticos, y
- iv) varias empresas desean financiar sus proyectos de generación y desarrollo de innovaciones (I+D) en el mercado de capitales (emitiendo acciones u obligaciones) o mediante préstamos bancarios: los inversores del mercado de capitales y los bancos no pueden distinguir unos proyectos de otros según su rendimiento neto esperado y su nivel de riesgo.

En estas situaciones analizaremos cómo puede surgir un problema de selección adversa que impida una

¹ En trabajos que requieran fundamentalmente un esfuerzo físico resultaba más fácil averiguar la productividad de un trabajador que se estaba pensando contratar. Si era fuerte y estaba sano su productividad podía ser alta. En el contexto de las nuevas ocupaciones relacionadas con la economía del conocimiento puede resultar más difícil averiguar la productividad de un candidato a un puesto de trabajo.

relación económica entre las dos partes que resultaría beneficiosa para ambas. También discutiremos cómo se ha resuelto en los mercados ese problema de selección adversa. Básicamente se han desarrollado dos tipos de soluciones o mecanismos. El primero consiste en que la parte más informada señale su tipo a la parte menos informada. Como ejemplos de señalización consideraremos las garantías como señal de calidad, la educación como señal de productividad, el diseño de algunas pólizas de seguro y la autofinanciación en las empresas. El segundo mecanismo surge cuando la parte no informada diseña un conjunto de alternativas entre las que permite elegir a la parte informada. En este caso el diseño de las alternativas debe ser tal que los distintos tipos de agentes existentes en la parte informada se autoclasifiquen o se separen según sus elecciones entre las distintas alternativas. Este segundo mecanismo está relacionado con la discriminación de precios de segundo grado y suele utilizarse a menudo su denominación en inglés «screening» para referirse a él.

Después de discutir los problemas de selección adversa analizaremos situaciones en las que la parte no informada no observa algo que hace la parte informada y que afecta a ambas partes. En general, diremos que la parte informada realiza un nivel de esfuerzo que la otra parte no observa y, hay, por tanto, un problema de acción oculta. Cuando el nivel de esfuerzo que, en principio, desea hacer la parte informada no es el mejor desde el punto de vista de la parte no informada existe un problema de riesgo moral.

Como ejemplos de riesgo moral podemos pensar en un empresario que contrata a un trabajador cuyo esfuerzo no puede observar, en los propietarios de una empresa que contratan a un gerente para que dirija la empresa en una situación en la que no pueden comprobar el esfuerzo del gerente, en una compañía de seguros que ofrece un contrato de seguro contra robo de datos de empresa a través de la red cuando no puede observar las medidas de seguridad que la empresa tiene para evitar la entrada de piratas informáticos, o en un banco que presta dinero a una empresa para un proyecto de I+D en un contexto en el que el banco no puede comprobar si la empresa utiliza adecuadamente ese dinero.

La presentación se ha organizado de la siguiente manera: La sección siguiente discute el problema de selección adversa y los mecanismos que se han desarrollado para resolverlo: la señalización y el diseño de alternativas o «screening». En distintas subsecciones estudiamos las consecuencias de la información asimétrica sobre la calidad, el papel de las garantías como señal de calidad, las implicaciones de la información asimétrica sobre la productividad de los trabajadores, la educación como señal de productividad, algunas dificultades causadas por las asimetrías de información en los mercados de capitales y en el marco de los préstamos bancarios, y la selección mediante ofertas alternativas o «screening». En la sección 3 se considera el problema de riesgo moral que puede surgir en un contexto de información asimétrica. Se analiza, en primer lugar, el diseño del sistema de

incentivos al esfuerzo (utilizando un ejemplo en el que el propietario de una empresa de informática contrata a un programador para que desarrolle un juego nuevo para ordenador) y se discuten, a continuación, la teoría de los salarios de eficiencia y los problemas de selección adversa y riesgo moral de los seguros. El trabajo se completa con una conclusión breve.⁽²⁾

2. SELECCIÓN ADVERSA. SEÑALIZACIÓN. SEPARACIÓN MEDIANTE OFERTAS ALTERNATIVAS

2.1. Información asimétrica sobre la calidad y sus consecuencias

En la economía del conocimiento se desarrollan productos nuevos continuamente. A menudo los compradores no pueden apreciar la calidad de esos productos antes de comprarlos. Sólo conocen la calidad del producto que han comprado cuando lo han utilizado durante suficiente tiempo. En estos casos hay una asimetría en la información que tienen los compradores y los vendedores, ya que aunque los compradores no conozcan la calidad de los productos en el momento en el que se plantean la posibilidad de comprar uno de ellos ocurre que cada vendedor sí conoce la calidad del producto que él vende. Esta asimetría de información puede dar lugar a que no tengan lugar compraventas del producto en situaciones en las que el comprador

² Macho Stadler y Pérez Castrillo (1994) contiene un análisis completo de los problemas de selección adversa y riesgo moral que incluye gran número de ejercicios.

estaría dispuesto a pagar por una unidad de producto más de lo que el vendedor pide por esa unidad. En estas situaciones las ventas en el mercado de productos afectados por la asimetría de información son mucho menores de lo que deberían ser e incluso ese mercado puede ser prácticamente inexistente.

El análisis de las consecuencias de la información asimétrica sobre la calidad se realizó originalmente en el mercado de automóviles de segunda mano.⁽³⁾ Utilicemos este mercado como modelo de un mercado en el que los compradores no conocen la calidad de los productos en el momento en el que se plantean la posibilidad de comprar alguno de ellos pero cada vendedor sí conoce la calidad del producto que él vende. Sea, por tanto, un mercado de automóviles de segunda mano que sus dueños (particulares) desean vender. Estos automóviles tienen niveles de calidad diferentes. Cada vendedor de un automóvil conoce la calidad del automóvil que él vende. Sin embargo, los compradores no pueden distinguir entre los automóviles en función de su calidad ya que las marcas de los automóviles y sus aspectos observables son similares. Lo que está dispuesto a pagar cada comprador por un automóvil depende sólo de la calidad que como media espera que tenga ese automóvil.⁽⁴⁾ Cada comprador estará dispuesto a pagar más sólo si aumenta la calidad media que como media espera obtener.

³ Véase Akerlof (1970).

⁴ Como la calidad es incierta para el comprador estamos considerando, por tanto, que el comprador es neutral ante el riesgo.

Nótese que en este mercado los automóviles de segunda mano dispuestos para la venta se ofrecerán al mismo precio, a menos que exista algún mecanismo que permita informar a los compradores sobre la calidad de los automóviles. La razón es que como los compradores no pueden distinguir entre los automóviles por su calidad esperan la misma calidad de cada automóvil. Aunque la calidad de los distintos automóviles no es la misma ningún vendedor de un automóvil de calidad elevada puede convencer a los compradores de que la calidad del automóvil que él vende es mayor que la calidad media de los automóviles que están a la venta. Por tanto, un vendedor de un automóvil de calidad elevada no podrá conseguir por su automóvil un precio mayor que el que los compradores están dispuestos a pagar por cualquier automóvil.

Consideremos para simplificar la presentación que los compradores son similares en su deseo de pago por un automóvil de una determinada calidad y que esta similitud se aplica a cualquier nivel de calidad aunque los compradores estarán dispuestos a pagar más si creen que la calidad del automóvil es mayor. Análogamente, supongamos que los vendedores que ofrecen automóviles de calidades parecidas están dispuestos a vender sus automóviles por precios similares. Consideremos, además, que cada comprador está dispuesto a pagar por un bien de una determinada calidad una cantidad mayor que la cantidad que pide cada vendedor que ofrece un bien de esa calidad y que esto es cierto para cualquier nivel de calidad. Por último, supongamos que compradores y

vendedores tienen unas creencias similares en relación a la distribución de calidades entre los automóviles que se desean vender.

En esta situación el precio inicial que están dispuestos a pagar los compradores por un automóvil estará basado en la calidad media que esperan obtener. El problema es que ese precio puede ser menor que el precio mínimo que exigen para vender sus automóviles los vendedores que venden automóviles de calidad elevada. Si esto ocurriera estos vendedores retirarían sus automóviles de la venta (preferirían seguir utilizándolos ellos o regalárselos a algún amigo o familiar, por ejemplo) y los compradores, al observar que algunos automóviles son retirados de la venta, sabrían que esos automóviles retirados son los que tenían mayor calidad. Como consecuencia, disminuiría la calidad media de los automóviles que se mantengan en venta y los compradores lo sabrían, por lo que el precio al que se podría vender cada automóvil que siga a la venta sería menor que el precio inicial. Este menor precio podría provocar, de nuevo, que los dueños de los automóviles de mayor calidad entre los que sigan a la venta prefieran no vender sus automóviles y se reproduzca la cadena de efectos anterior. El proceso continuaría hasta que se alcance un equilibrio en el que se vendan los automóviles que no han sido retirados del mercado (o, en una situación extrema, hasta que desaparezca el mercado).

El proceso que se acaba de presentar implica que únicamente quedan en el mercado, disponibles para ser vendidos, los automóviles de menor calidad. Los de

mayor calidad se retiran del mercado. En esta situación se dice que hay un proceso de selección adversa, ya que son los automóviles de peor calidad los que permanecen en el mercado. De hecho, ocurre que los automóviles de peor calidad expulsan del mercado a los automóviles de calidad elevada. Si los compradores saben que llegan automóviles de calidad baja, pero ignoran cuáles son, tendrán en cuenta que la calidad media de los automóviles a la venta será menor y estarán dispuestos a pagar menos por un automóvil de segunda mano. Al disminuir el precio al que se puede vender un coche algunos automóviles de calidad alta se retirarán de la venta con lo que se produce el efecto expulsión mencionado.

El siguiente ejemplo ilustra el proceso de selección adversa que se acaba de presentar.

Ejemplo 1

Considérese que hay 100 personas que desean cada una vender un automóvil usado de una marca determinada y otras 100 personas que desean cada una comprar un automóvil usado de esa marca. Cada automóvil puede ser de calidad alta o de calidad baja (sólo hay estos dos tipos de calidad posibles). Cada vendedor de un automóvil de calidad alta no está dispuesto a venderlo por menos de 8400 (prefiere seguir utilizándolo él o regalárselo a algún amigo o familiar antes que venderlo a un precio inferior a 8400).⁽⁵⁾ Cada vendedor de un automóvil de calidad baja no está dispuesto a venderlo por

⁵ Podemos suponer que los precios están expresados, por ejemplo, en euros.

menos de 5000. Por otra parte, cada comprador no está dispuesto a pagar más de 9000 por un automóvil de calidad alta ni más de 6000 por un automóvil de calidad baja. Cada comprador tiene una estimación bastante precisa de los precios mínimos de venta de los vendedores y cada vendedor tiene una estimación bastante precisa de los precios máximos que están dispuestos a pagar los compradores. Cada vendedor conoce la calidad de su automóvil (que está dada y suponemos inalterable) pero no conoce la calidad de los automóviles que ofrecen los demás vendedores. Los compradores no pueden apreciar la calidad de un automóvil antes de adquirirlo. Por tanto, hay información asimétrica entre cada vendedor y los compradores. Consideramos, sin embargo, que por experiencias anteriores en este mercado o en otros mercados de automóviles usados tanto los compradores como los vendedores creen que hay una probabilidad s de que un automóvil escogido al azar entre los que están a la venta sea de calidad alta. Como los compradores cuando compran un automóvil no saben la calidad de ese automóvil, su decisión de compra es una decisión arriesgada y tenemos que especificar la actitud ante el riesgo de los compradores. En este ejemplo vamos a suponer que cada comprador es neutral ante el riesgo y, por tanto, lo que está dispuesto a pagar por un automóvil cuya calidad desconoce cuando cree que hay una probabilidad s de que el automóvil sea de calidad alta (y una probabilidad $1 - s$

de que el automóvil sea de calidad baja) es:

$$s(9000) + (1 - s)(6000) = 6000 + 3000s$$

Estudiemos inicialmente el caso en el que $s = 0,5$, es decir, la situación en la que compradores y vendedores creen que hay a la venta la misma proporción de automóviles de calidad alta que de automóviles de calidad baja. En este caso cada comprador estaría dispuesto a pagar por un automóvil usado $6000 + 3000(0,5) = 7500$. Como 7500 es menor que el menor precio al que cada vendedor de un automóvil de calidad alta está dispuesto a vender su automóvil (8400), los automóviles usados de calidad alta se retirarán del mercado y sólo quedarán a la venta los automóviles usados de calidad baja. Los compradores deducirán que los automóviles que se han retirado del mercado son los de calidad alta ya que saben que el precio mínimo que pide un vendedor de un automóvil de calidad alta es mayor que 7500 (si los compradores no supieran cuánto pide cada vendedor de un automóvil de calidad alta pero creyeran que pide más que un vendedor de calidad baja, al observar que se retiran automóviles del mercado deducirán que los automóviles retirados son los de calidad alta). Al quedar en el mercado sólo los automóviles de calidad baja cada comprador estará dispuesto a pagar como máximo 6000 por uno de esos automóviles. Por tanto, en esta situación sólo se venderán los automóviles de calidad baja ya

que cada vendedor de un automóvil de calidad alta pide más de 6000 por su automóvil. Los automóviles de calidad alta no se venderán en el mercado aunque el precio mínimo que pide cada vendedor de uno de esos automóviles (8400) es menor que el precio que está dispuesto a pagar cada comprador (9000) por uno de esos automóviles. Ha habido un proceso de selección adversa: sólo han quedado en el mercado los automóviles usados de menor calidad.

Podemos hallar el valor de s a partir del cual no se retirarían de la venta los automóviles de calidad alta. Para los valores de s que cumplan

$$s(9000) + (1 - s)(6000) \geq 8400$$

es decir, $s \geq 0,8$, se venderán todos los automóviles en el mercado. Cuando los compradores creen que hay al menos un 80% de automóviles de calidad alta en el mercado (que hay, por tanto, menos de un 20% de automóviles de calidad baja) se venderán todos los automóviles. Si hay una pérdida importante de confianza por parte de los compradores sobre el nivel de calidad de los automóviles que están a la venta y s disminuye por debajo de 0,8 acabarán vendiéndose sólo los automóviles de calidad baja.

En este problema, si se venden todos los automóviles los vendedores de automóviles de calidad baja obtienen un beneficio importante ya que al no poder distinguir los compradores la calidad de un automóvil antes de

comprarlo todos los automóviles se venden a un mismo precio basado en la calidad media esperada por los compradores. Sin embargo, si sólo se venden los automóviles de calidad baja los vendedores de estos automóviles no salen ganando por el hecho de que los compradores no puedan distinguir la calidad de un automóvil antes de comprarlo.

2.2. Las garantías como señal de calidad

En una situación en la que las condiciones de asimetría de información pueden dar lugar a un problema de selección adversa, el vendedor de un producto de calidad alta estará interesado en señalar la calidad de su producto. Pero no puede señalar la calidad de su producto simplemente diciéndoles a los compradores que su producto es de calidad alta ya que esta afirmación también podrían realizarla sin ningún coste los productores de productos de menor calidad. Para que algo constituya una señal de buena calidad debe ocurrir que sólo el vendedor de un producto de buena calidad esté interesado en establecer esa señal. Si al vendedor de un producto de peor calidad también le interesa emitir la señal los consumidores no aprenderían nada sobre la calidad del producto al observar esa pretendida señal. La inexistencia de señales podría provocar que los productores decidan no elaborar productos de calidad alta y que, por tanto, sólo aparezcan en el mercado productos de calidad baja.

Una garantía sobre un producto (o un buen servicio post-venta) puede servir

para señalar la buena calidad del producto. Para que la garantía sea una señal de calidad alta el alcance de la garantía debe ser tal que un productor de un producto de menor calidad no quiera ofrecer esa garantía. Esto implica que la garantía debe cubrir de forma suficientemente amplia las averías, defectos de funcionamiento o incumplimiento de expectativas que puedan ocurrir. Una garantía amplia supondría unos costes de mantenimiento y reparación del producto sensiblemente menores cuando el producto es de buena calidad que cuando es de mala calidad. Las diferencias de garantías entre unos productos y otros informarían sobre las diferencias de calidades entre esos productos. En este caso las garantías permitirían que el mercado funcione mejor y haya compraventas de bienes de calidad elevada.

Puede haber distintos niveles de garantías que informen a los consumidores sobre las diferencias de calidad entre los productos. Si sólo hubiera dos productos, uno de buena calidad y otro de peor calidad, los productores del producto de menor calidad no ofrecerían ninguna garantía y los productores del producto de buena calidad ofrecerían la menor garantía que permita a los consumidores reconocer que el producto es de buena calidad (esa garantía tendría la amplitud suficiente como para que no desee ofrecerla un productor del producto de menor calidad, incluso aunque con la garantía consiga disfrazar su producto como producto de buena calidad).⁽⁶⁾ Consideremos de

⁶ Esta solución corresponde al criterio "intuitivo" definido por Cho y Kreps (1987).

nuevo el Ejemplo 1 de la sección anterior suponiendo que hay dos vendedores, A y B, de automóviles y que el vendedor A vende automóviles de calidad alta y el vendedor B automóviles de calidad baja, y manteniendo los demás datos y características del ejemplo (podemos considerar que los compradores no conocen la calidad de los automóviles a la venta porque los vendedores acaban de inaugurar sus negocios y no han podido adquirir una reputación todavía). Si ofrecer una garantía, con una determinada cobertura, cuesta 200 por año al vendedor A y 2000 por año al vendedor B (éste tendrá que hacer frente a más reparaciones), la menor duración de esa garantía que impide que el vendedor B quiera ofrecerla es 18 meses (un poco más) y esa será la duración de la garantía que ofrecerá el vendedor A.⁽⁷⁾

Si se puede evaluar la calidad del bien ex-post (después de empezar a consumirlo) y si las variaciones en la calidad del bien pueden atribuirse totalmente al productor, el vendedor de un producto de calidad alta estará interesado en ofrecer una garantía suficientemente amplia a los compradores del producto. En esta situación, si el vendedor no ofreciera una garantía suficientemente amplia los compradores

⁷ Ofreciendo la garantía el vendedor B gana (por coche) $9000 - 6000 = 3000$, ya que los compradores creen que su producto es de alta calidad, y el coste para él de una garantía que dure 18 meses es $2000(1,5) = 3000$, con lo que no ganaría nada ofreciéndola. El vendedor A sí está interesado en ofrecer esa garantía porque lo que gana con ella ($9000 - 8400 = 600$ por coche ya que ahora podrá vender sus automóviles) es mayor que el coste de la garantía para él ($200(1,5) = 300$).

pensarían que no lo hace porque no está seguro de la calidad del bien y teme hacer frente a la garantía, y decidirían no comprar su producto. Una garantía pobre sería una señal de calidad baja.

Sin embargo, las garantías no suelen ser demasiado completas en muchos casos. Una razón es que hay aspectos de la calidad que son subjetivos. Por ejemplo, ¿cómo se mide si los colores de un televisor son «acordes con las expectativas» después de un año de uso? Otra razón para la existencia de garantías parciales o no completas se basa en el problema de riesgo moral que analizaremos más adelante y que básicamente implica que una garantía muy amplia puede incentivar el uso descuidado por parte de un buen grupo de compradores con lo que ocurrirían con más frecuencia las averías o desperfectos cubiertos por la garantía. Esto aumentaría los costes del vendedor y reduciría su capacidad para competir en el mercado. También podría ocurrir con dos productos sustitutivos y similares en cuanto a su calidad, pero tales que uno de ellos ofrezca una garantía bastante más amplia (y sea más caro) que el otro, que los usuarios más descuidados (o que usen más intensivamente el producto) compren el producto que ofrece la garantía más amplia aunque sea más caro mientras que los usuarios más cuidadosos (o que usen el producto con menor frecuencia) compren el producto que ofrece una garantía menos amplia. En este caso, puede conseguir mayores beneficios

la empresa que ofrezca una garantía menos amplia.

Por tanto, ofrecer una garantía más amplia implica un aumento de costes para el vendedor y puede perjudicar su capacidad para competir en el mercado. Dependiendo de la situación de cada mercado, el productor de un producto de calidad alta debe encontrar el óptimo entre el ahorro de costes que se obtiene ofreciendo una garantía más restringida que permita competir con menores precios y la utilización de una garantía más amplia que permita señalar que el producto es de calidad alta. Cuando se plantea el problema de riesgo moral (incentivos a una utilización poco cuidadosa por parte del comprador) aquellos deterioros o desperfectos del producto que dependen del uso que haga de él el usuario no estarían incluidos en la garantía.

Los vendedores pueden señalar la calidad de su producto mediante mecanismos distintos de la garantía. En el caso de los automóviles de segunda mano, por ejemplo, los vendedores podrían publicar los resultados de las pruebas realizadas a sus coches por un taller independiente de suficiente prestigio. Los certificados de calidad realizan este papel. La literatura económica ha estudiado otras posibles señales de calidad alta como el precio, los gastos en publicidad o las inversiones no recuperables, y también otros mecanismos para garantizar la calidad como la reputación (las marcas) o la estandarización.

2.3. Información asimétrica sobre las productividades de los trabajadores

La economía del conocimiento genera nuevos trabajos y ocupaciones y quizá no sea fácil para los empresarios apreciar lo productivo que puede resultar un trabajador en esas ocupaciones en el momento en que deciden su contratación. Una razón para que esto suceda es que no existen experiencias anteriores que hayan permitido a los empresarios aprender cuáles son las características de los trabajadores que resultan más valiosas en esos trabajos. Además, al igual que en otros sectores económicos, ocurrirá con frecuencia que cada trabajador tendrá más información sobre su capacidad y preparación que las empresas que están pensando contratarle y, por tanto, habrá información asimétrica entre las empresas y cada trabajador. Esta información asimétrica puede dar lugar, al igual que en el caso de la información asimétrica sobre la calidad, a un proceso de selección adversa que en este contexto implica una reducción en la contratación de trabajadores y, en particular, en la contratación de trabajadores más capacitados para esas ocupaciones nuevas generadas en la economía del conocimiento. El siguiente ejemplo numérico permite una ilustración del problema:

Ejemplo 2

Consideremos que hay 4 tipos de trabajadores y un número igual (y grande) de trabajadores de cada tipo. Los trabajadores pueden trabajar para una empresa del grupo (numeroso) de

empresas que compiten por contratarles o trabajar por su cuenta (o dedicarse al ocio o a su mejor actividad alternativa). La productividad de cualquier trabajador es distinta si trabaja por su cuenta o si trabaja para una empresa pero en este último caso no depende de cuál sea la empresa que le contrate. Los datos sobre productividad de cada tipo de trabajador tanto cuando trabaja por su cuenta como cuando trabaja para una de las empresas se recogen en la siguiente tabla (el dato de productividad indica el número de unidades de producto que produce el trabajador por período en cada una de las dos alternativas):⁽⁸⁾

Tipo trabajador	Por cuenta propia	En empresa
1	40	56
2	30	43
3	20	28
4	10	13

Si la productividad fuera observable cada trabajador recibiría de las empresas un salario igual a su productividad (hay muchas empresas compitiendo por los trabajadores y consideramos el salario medido en unidades de producto).⁽⁹⁾ En este caso

⁸ Consideramos en este ejemplo que la productividad de cualquier trabajador cuando trabaja para una de las empresas es mayor que su productividad cuando trabaja por su cuenta. Esta diferencia en productividad puede ser debida a que el trabajador dispone de mejores medios técnicos para desarrollar su actividad cuando trabaja para una de las empresas.

⁹ Si sólo hubiera una empresa dispuesta a contratar a todos los trabajadores los salarios para cada tipo de trabajador estarían entre la productividad del trabajador cuando trabaja por su cuenta y la productividad del trabajador cuando

todos los trabajadores trabajarían para las empresas lo cual es eficiente ya que en el ejemplo presentado cualquier trabajador resulta más productivo cuando trabaja para una de las empresas que cuando trabaja por su cuenta.

Consideremos, sin embargo, una situación en la que las empresas no pueden observar la productividad de cada trabajador y, por tanto, no pueden distinguir a los trabajadores por su productividad. Suponemos, en cambio, que las empresas conocen la productividad de cada tipo de trabajador cuando trabaja para ellas y estiman correctamente la distribución del conjunto de los trabajadores entre los cuatro tipos. En esta situación, las empresas ofrecerán a cada trabajador un salario igual a la productividad media del conjunto de los trabajadores cuando trabajan para las empresas, es decir, un salario igual a ⁽¹⁰⁾

$$\frac{56 + 43 + 28 + 13}{4} = 35$$

A este salario los trabajadores de tipo 1 preferirán trabajar por su cuenta y no aceptarán la oferta de la empresa. Como consecuencia la productividad media de los trabajadores que aceptan trabajar para las empresas será ahora

$$\frac{43 + 28 + 12}{3} = 28$$

trabaja para la empresa (la relación entre cada trabajador y la empresa es un monopolio bilateral). Por ejemplo, el salario para un trabajador de tipo 1 estaría en este caso entre 40 y 56.

¹⁰ Recuérdese que hemos considerado que el número de trabajadores de cada tipo es el mismo.

y las empresas dejarán de estar dispuestas a pagar a cada trabajador que acepte trabajar para ellas un salario igual a 35. Las empresas ofrecerán a cada trabajador un salario igual a la productividad media del conjunto de trabajadores que aceptan trabajar para las empresas, es decir, un salario igual a 28.

Pero si el salario es 28 los trabajadores de tipo 2 preferirán también trabajar por su cuenta y no aceptarán la oferta de la empresa. Como consecuencia la productividad media de los trabajadores que aceptan trabajar para las empresas será

$$\frac{28 + 13}{2} = 20,5$$

y las empresas no estarán dispuestas a pagar a cada trabajador que acepte trabajar para ellas un salario igual a 28, sino solamente un salario igual a 20,5. A un salario igual a 20,5 los trabajadores de los tipos 3 y 4 aceptarán trabajar para las empresas (20,5 es mayor que la productividad de estos trabajadores cuando trabajan por cuenta propia). Así, el salario en este mercado de trabajo será 20,5 y únicamente los trabajadores menos productivos trabajarán para las empresas. La información asimétrica entre las empresas y cada trabajador sobre la productividad de éste origina un problema de selección adversa. El resultado es ineficiente ya que en el ejemplo presentado la eficiencia requiere que todos los trabajadores trabajen para las empresas y que, por tanto, ninguno trabaje por su cuenta.

Hay situaciones en las que el problema de selección adversa no es importante. Sin embargo, en otros contextos puede estar muy presente. Muchas veces no se contrata a una persona para un trabajo determinado porque no se puede averiguar la capacitación de los candidatos antes de contratarlos y cuando se averigua esa capacitación después de contratar a uno de ellos es demasiado tarde (el trabajo para el que hace falta esa persona podría estar ya casi concluido, y quizá echado a perder, o no es fácil despedir a una persona contratada o redefinir su posición laboral). En estas circunstancias el trabajo no se lleva a cabo o se realiza de forma menos adecuada, y quizá menos satisfactoria, con trabajadores contratados anteriormente para otras tareas. En otras ocasiones los candidatos más capacitados no se presentan para el empleo porque la oferta salarial (y laboral) no es suficientemente atractiva para ellos, ya que la oferta inicial está basada en la productividad media que esperan obtener las empresas al contratar a un trabajador y, además, no puede apreciarse bien la productividad del trabajador contratado incluso después de que lleve cierto tiempo trabajando para la empresa, debido a que realiza un trabajo en equipo en el que es difícil distinguir la aportación de cada miembro del equipo.

2.4. La educación como señal de productividad⁽¹¹⁾

En la sección anterior se ha analizado cómo puede desarrollarse un proceso de

¹¹Sobre este tema véase el análisis realizado por Sara de la Rica y Amaia Iza en el artículo publicado en este mismo número de *Ekonomiaz*.

selección adversa cuando hay asimetrías de información entre empresarios y trabajadores. Esta situación perjudica a los trabajadores más productivos que estarán, en consecuencia, interesados en señalar su productividad. El nivel de educación de un trabajador (medido en años de estudio, títulos conseguidos y calificaciones obtenidas) puede servir para señalar su productividad.

La educación podría servir como señal incluso, aunque el nivel de educación de un trabajador no afectara a su productividad. Consideremos una situación en la que a los trabajadores más productivos les cuesta menos (en tiempo y esfuerzo) adquirir educación. El problema de selección adversa se solucionará si se alcanza una situación en la que el nivel de educación decidido por cada tipo de trabajador es distinto y las empresas, que sí observan esos niveles de educación, pueden, por tanto, reconocer el tipo de cada trabajador a partir de su nivel de educación.⁽¹²⁾ Aunque la educación no afecta a la productividad, el nivel de educación indica una serie de cualidades (por ejemplo, inteligencia, disciplina y disposición al esfuerzo) que las empresas asocian con una productividad alta. En este contexto la inversión en educación implica un coste para la sociedad (la productividad no aumenta) que no existiría con información simétrica pero que permite aumentar la producción y el bienestar social si hay un problema de selección adversa.

¹²La referencia básica es Spence (1974)

Cuando consideramos que la educación sí afecta a la productividad el nivel de educación tiene un valor en sí mismo, además de poder servir como señal. En este contexto, al contrario de lo que ocurriría si la educación no afectara a la productividad, los trabajadores invierten en educación incluso con información simétrica, ya que de esa manera aumentan su productividad. La solución del problema de selección adversa, sin embargo, puede requerir que los trabajadores más productivos inviertan en educación más de lo que invertirían con información simétrica. Puede ocurrir que estos trabajadores tengan que sobreinvertir en educación para evitar que los trabajadores menos productivos les imiten adquiriendo el mismo nivel de educación (los trabajadores menos productivos desean aparecer como trabajadores más productivos para conseguir mayores salarios). Los trabajadores más productivos logran diferenciarse de los trabajadores menos productivos sobreinvirtiendo en educación debido a que les resulta menos costoso adquirir educación.

2.5. Mercado de capitales, préstamos bancarios, selección adversa y señalización

Consideremos varias empresas que desean financiar sus proyectos de generación y desarrollo de innovaciones (I+D). En esta sección se analizan dos situaciones en las que puede haber problemas de selección adversa para satisfacer esa necesidad de financiación de las empresas. La primera situación se plantea en un contexto en el que las

empresas piden prestado en el mercado de capitales y la segunda en un marco en el que las empresas solicitan préstamos a los bancos.

Considérese un conjunto de empresarios aversos al riesgo que tienen cada uno un proyecto de I+D arriesgado que requiere una inversión igual a 1. El ingreso neto esperado q es distinto para cada proyecto pero todos los proyectos tienen la misma varianza. Cada empresario tiene suficiente dinero para financiar su proyecto pero, debido a su aversión al riesgo, prefiere pedir prestado en el mercado de capitales a inversores neutrales al riesgo emitiendo acciones u obligaciones. Si θ fuera observable cada empresario podría «vender» su proyecto por un precio igual a Q con lo que conseguiría asegurarse totalmente y todos los proyectos obtendrían financiación en el mercado de capitales.⁽¹³⁾ Si θ no es observable el precio al que se puede vender un proyecto es el mismo para todos los proyectos. Si los inversores en el mercado de capitales conocen (o tienen una buena estimación de) la distribución de θ en el conjunto de las empresas ese precio común coincidirá con el ingreso neto medio esperado del conjunto de todos los proyectos. Pero a ese precio no querrán vender el proyecto los empresarios con θ alto y empieza un proceso de selección adversa que hace que finalmente sólo vendan sus proyectos en el mercado de capitales

¹³ La competencia entre los muchos inversores neutrales ante el riesgo existentes en el mercado de capitales hace que un empresario con un proyecto cuyo ingreso neto esperado sea θ pueda «venderlo» en ese mercado a un precio igual a Q .

los empresarios con θ bajo (a menos que la prima de riesgo que se deriva de la aversión al riesgo de los empresarios compense el efecto de la selección adversa y se vendan todos los proyectos). Sin embargo, lo eficiente es que se vendan todos los proyectos y que asuman el riesgo aquellos que son neutrales ante el riesgo (los inversores en el mercado de capitales).

En este contexto los empresarios con un q alto pueden señalar su θ adquiriendo ellos parte de las acciones u obligaciones emitidos por la empresa para financiar el proyecto. Las empresas con un proyecto bueno (θ alto) deberían autofinanciarse en cantidad suficiente para señalar su tipo (una cantidad tal de autofinanciación que no realizaría un empresario con θ bajo).

Consideremos ahora un conjunto de empresarios aversos al riesgo que tienen cada uno un proyecto de I+D arriesgado de forma que la varianza (nivel de riesgo) es distinta para cada empresario pero todos los proyectos requieren una inversión igual a 1 y tienen el mismo ingreso neto esperado.⁽¹⁴⁾ Cada empresario tiene suficiente dinero para financiar su proyecto pero, debido a su aversión al riesgo, prefiere pedir prestado a un banco que también es averso al riesgo aunque en menor grado. Si la varianza no es observable el préstamo que ofrecerá el banco para todos los proyectos será el mismo (el mismo tipo de interés, por ejemplo). Pero ocurre que a cualquier tipo de interés pedir prestado

será más beneficioso para las empresas con proyectos de varianza elevada ya que si el proyecto, fracasa o tiene ingresos netos pequeños la empresa no devolverá el préstamo (o devolverá sólo una parte del préstamo). Si el banco conoce (o tiene una buena estimación de) la distribución de los riesgos (varianzas) en el conjunto de proyectos empresariales el tipo de interés ofrecido estará relacionado con el riesgo medio en ese conjunto. A ese tipo de interés común los empresarios con riesgo bajo pueden preferir no pedir prestado al banco con lo que empezaría un proceso de selección adversa que haría que finalmente sólo pidan prestado al banco los empresarios con riesgo alto.

Nótese que en este marco un aumento del tipo de interés por parte del banco puede reducir sus beneficios ya que aunque el banco gane más dinero por cada proyecto que tenga éxito y haya sido financiado por él, financiará menos proyectos y más arriesgados (con mayor probabilidad de no devolución del préstamo, por tanto). Imaginemos que hay dos tipos de empresas: empresas «seguras», cuyos proyectos de inversión son menos arriesgados, y empresas «arriesgadas», cuyos proyectos de inversión son más arriesgados. Las empresas «seguras» sólo están dispuestas a pedir prestado si el tipo de interés de los préstamos es menor o igual que r_1 y las empresas «arriesgadas» están dispuestas a pedir prestado si el tipo de interés de los préstamos es menor o igual que r_2 con $r_2 > r_1$. En esta situación es claro que el banco decidirá o bien r_1 o bien r_2 como tipo de interés de sus préstamos y puede ocurrir que el banco tenga

¹⁴ La referencia básica para este problema es Stiglitz y Weiss(1981).

mayores beneficios si escoge r_1 que si decide r_2 .

En este contexto de préstamos bancarios también ocurre que los empresarios con proyectos buenos podrían señalar su tipo mediante la cantidad que ponen de su propio dinero (esa cantidad tendría que ser tal que separe los proyectos buenos de los proyectos malos).

2.6. "Screening" o selección con información asimétrica

La señalización implica que la parte informada hace algo (por ejemplo, educarse) para señalar su tipo a la parte no informada. Hay "screening" cuando la parte no informada hace algo (en general, ofrecer alternativas entre las que puede elegir la otra parte) para distinguir entre los distintos tipos de la parte informada. El objetivo del «screening» es que los distintos tipos de la parte informada se autoclasifiquen o separen según sus elecciones entre las distintas alternativas.¹⁵ En el marco de los nuevos bienes y servicios desarrollados en la economía del conocimiento van a existir numerosas situaciones en las que será aplicable el procedimiento de selección mediante ofertas alternativas presentado en esta sección.

El "screening" está relacionado con la discriminación de precios de segundo grado. Imaginemos un vendedor que vende billetes de avión, pólizas de seguro, entradas para algún espectáculo,

etc. Consideremos que este vendedor conoce la distribución de los compradores por tipos (es decir, en función de sus deseos de pago por la cantidad y/o calidad del producto), o tiene una buena estimación de esa distribución, pero no sabe cuál es el tipo de cada comprador concreto (no hay señales que le permitan distinguir entre los distintos compradores). En esta situación el vendedor puede diseñar un conjunto de ofertas alternativas como pueden ser, por ejemplo, billetes de avión con distintos precios según la clase en la que se vuela, el horario del vuelo o el aeropuerto de salida o de llegada, pólizas de seguro con distintas primas según su grado de cobertura, o entradas para algún espectáculo con distintos precios que dependen del lugar desde el que se verá el espectáculo o de los requisitos (tiempo de espera o coste de búsqueda) para conseguir esas entradas. El vendedor ofrece esas alternativas a los compradores y cada comprador escogerá la que más le interese ya que no se le puede obligar a comprar una u otra (hay arbitraje personal).

El objetivo del vendedor será diseñar el conjunto de alternativas de forma que maximice sus beneficios, lo cual suele implicar que cada tipo de comprador adquiera una oferta diferente, es decir, que los compradores se separen por tipos. La solución de este problema de maximización de beneficios en un contexto de discriminación de precios de segundo grado implica un diseño de las ofertas alternativas tal que los compradores con demanda más baja consiguen excedente cero mientras que los consumidores con mayor demanda

¹⁵ El «screening» fue analizado por primera vez por Rothschild y Stiglitz (1976) y Wilson (1977) en el mercado de seguros.

logran un excedente positivo (obtienen una renta informacional). La explicación intuitiva de este resultado se basa en que un intento por parte del vendedor de apropiarse del excedente de los consumidores de demanda alta puede provocar que estos compradores decidan adquirir la oferta diseñada para los compradores de demanda baja. Para disuadirlos de ello el vendedor diseña esta última oferta de la forma menos interesante posible, es decir, de forma que deje sin excedente a los consumidores de demanda baja que la compren. Además, el vendedor se preocupa de hacer suficientemente atractiva la oferta diseñada para los compradores de demanda alta. Así consigue que los consumidores de demanda alta no adquieran la oferta diseñada para los de demanda baja y gasten más en el producto.

Puede que este diseño de ofertas no parezca adecuado y que se plantee la posibilidad de prohibir la discriminación de precios que parece perjudicar sobre todo a los consumidores con menor demanda. Sin embargo, nótese que no es tan evidente que prohibiendo la discriminación mejore la situación ya que al hacerlo y obligar al vendedor a cobrar el mismo precio a todos los compradores puede que este precio común sea demasiado alto para los compradores con demanda baja y que éstos decidan no comprar.

Cuando hay dos tipos de compradores, en la solución maximizadora de los beneficios del vendedor del problema de discriminación de precios de segundo grado los consumidores con menor demanda

pagan por el bien o servicio la totalidad de su deseo de pago. En cambio, los consumidores con mayor demanda pagan la máxima cantidad de dinero que les induce a aceptar la oferta diseñada para ellos en vez de la oferta que compran los consumidores con menor demanda.

El siguiente texto de Dupuit (1849) sobre las tarifas para pasajeros en los ferrocarriles franceses de hace más de 150 años, tan alejado en el tiempo de la eclosión de la economía del conocimiento, informa, sin embargo, sobre una situación en la que el diseño de las ofertas alternativas por parte del vendedor tiene las características mencionadas para la solución maximizadora de beneficios:⁽¹⁶⁾

«Si algunas compañías tienen vagones abiertos, con bancos de madera, no se debe a los pocos miles de francos que deberían gastar para poner un techo en los vagones de tercera clase, o para tapizar los asientos... Lo que las compañías procuran es evitar que los pasajeros que pueden pagar el billete de segunda clase viajen en tercera; esto perjudica a los pobres, no intencionadamente, sino para asustar a los ricos... Y, de nuevo, por la misma razón, las compañías que se muestran casi crueles con los pasajeros de tercera clase y humildes con los de segunda, se vuelven generosas en el trato a los viajeros de primera clase. Habiendo negado al pobre lo necesario, dan al rico lo superfluo.»

¹⁶ Citado en Tirole (1990), página 230.

3. RIESGO MORAL. INCENTIVOS AL ESFUERZO

En las situaciones en las que puede generarse un problema de riesgo moral hay, al igual que en los casos de selección adversa, una parte informada y una parte no informada. Denominemos principal a la parte no informada y agente a la parte informada. En los problemas de riesgo moral que vamos a considerar, el agente realiza un nivel de esfuerzo que el principal no observa y hay, por tanto, un problema de acción oculta. Aunque hablaremos de esfuerzo no observable por el principal, lo importante es que el esfuerzo no pueda incluirse en el contrato que firman el principal y el agente. Para ello no es estrictamente necesario que el esfuerzo no sea observable sino que no sea verificable, es decir, que no se pueda probar en un juicio cuál es el nivel de esfuerzo que el agente ha realizado realmente.⁽¹⁷⁾

La resolución del problema de riesgo moral requiere el diseño de un contrato que regule la relación entre el principal y el agente y que proporcione al agente incentivos a realizar el esfuerzo que le exige el principal. Aunque el esfuerzo del agente no sea observable los resultados (nivel de producción, beneficios, ventas, etc.) de la relación entre ambas partes sí van a ser observables y, por tanto, en el contrato entre el principal y el agente se utilizarán los resultados para especificar los pagos (sueldo del agente, prima y otras características de la póliza de seguros, tipo de interés y otras

características de los préstamos, etc.). El problema de negociación entre el principal y el agente se resuelve en esta presentación asignando todo el poder de negociación al principal. El principal propone un contrato al agente y éste sólo puede aceptar o rechazar ese contrato pero no realizar una contraoferta al principal. Este planteamiento permite eludir algunas dificultades que todavía no han sido resueltas en la literatura económica sobre este tema.⁽¹⁸⁾

En el apartado siguiente se discute, utilizando un ejemplo, el diseño de sistemas de incentivos al esfuerzo en un contexto de riesgo moral. En el marco de la economía del conocimiento las dificultades para observar el esfuerzo del agente pueden ser especialmente importantes en los casos de trabajadores en actividades de I+D o investigadores (principal: empresario), gerentes de empresas que utilizan tecnologías nuevas y venden productos nuevos (principal: propietarios de la empresa) o empresas que financian mediante préstamos bancarios sus actividades de generación y desarrollo de innovaciones (principal: banco).

3.1. Diseño de sistemas de incentivos al esfuerzo: contratando a un programador informático

El propietario de una empresa de informática (principal) contrata a un programador (agente) para intentar desarrollar un juego nuevo para

¹⁷ Una referencia básica para los análisis de riesgo moral es Hart y Holmström (1987).

¹⁸ Este planteamiento implica que el principal es un líder de Stackelberg y el agente un seguidor. Un análisis más realista debe perseguir superar esta modelización de la relación entre el principal y el agente.

ordenador. El programador puede realizar un trabajo de alta calidad o un trabajo rutinario. Si realiza un trabajo de alta calidad la probabilidad de éxito es, lógicamente, mayor que si realiza un trabajo rutinario, pero el resultado es incierto en ambos casos.

El propietario de la empresa es neutral ante el riesgo y desea maximizar sus ganancias esperadas una vez descontados los salarios pagados al programador. Podemos pensar que el conjunto de inversiones del propietario de la empresa es suficientemente amplio como para permitirle diversificar el riesgo. El programador, en cambio, es averso al riesgo. Realizar un trabajo de alta calidad implica un esfuerzo mayor y, por tanto, una desutilidad mayor para el programador. Consideramos que existe una actividad alternativa en la que el programador puede conseguir un determinado nivel de utilidad.

Con información simétrica (es decir, cuando la calidad del trabajo es verificable), si el principal desea que el programador haga un determinado esfuerzo, no le pagará nada si no hace ese nivel de esfuerzo y si lo hace le pagará el mínimo salario que haga que el programador esté dispuesto a aceptar esa oferta salarial en vez de dedicarse a la actividad alternativa (es decir, que cumpla lo que se llama restricción de participación del agente). El principal comparará sus ganancias esperadas con los dos contratos de este tipo que inducen un trabajo de alta calidad y un trabajo rutinario, respectivamente, y escogerá aquél que le proporcione una mayor ganancia esperada. El propietario

de la empresa no preferirá necesariamente que el programador haga un trabajo de alta calidad ya que la desutilidad del programador debida al esfuerzo es mayor en este caso que si hace un trabajo rutinario y, por tanto, el salario a pagar al programador (que debe compensarle por la renuncia a la actividad alternativa y por la desutilidad del esfuerzo) es mayor cuando hace un trabajo de alta calidad.

Cuando el esfuerzo no es verificable (información asimétrica) el programador hará un trabajo rutinario si le ofrecen un salario fijo, independiente del resultado, ya que no tiene incentivos a hacer un trabajo de alta calidad que requiere más esfuerzo. Aunque existen también contratos que inducen un trabajo rutinario por parte del programador y en los que el salario depende del resultado, el propietario nunca va a escoger un contrato de este tipo para inducir un trabajo rutinario. La razón es que si el salario depende del resultado el programador asume riesgo y, como es averso al riesgo, el propietario de la empresa deberá compensarle por el riesgo que asume. Por tanto, para cualquier contrato que induce un trabajo rutinario con salarios que dependen del resultado existe un salario fijo (independiente del resultado) que también induce un trabajo rutinario e implica un menor pago esperado al programador por parte del propietario de la empresa. Entre los contratos con salario fijo que inducen un trabajo rutinario el mejor para el propietario de la empresa es el que se obtiene en el caso de información simétrica ya que el problema a resolver es esencialmente el

mismo. Con este contrato el principal asumiría todo el riesgo y aseguraría al agente.

Para lograr que, con información asimétrica, el programador haga un trabajo de alta calidad hay que incentivarle mediante un contrato en el que el salario dependa del resultado obtenido. El contrato debe ser tal que el programador prefiera trabajar para la empresa en vez de dedicarse a su mejor actividad alternativa (debe cumplir la restricción de participación) y que el programador prefiera realizar un trabajo de alta calidad que un trabajo rutinario aunque el esfuerzo no sea verificable (debe cumplir la restricción de incentivos). Esto último se consigue mediante un contrato en el que el salario sea mayor si se desarrolla el juego nuevo para ordenador (es decir, si el resultado es un éxito). Así, se logra que el agente tenga incentivos a esforzarse más (a realizar un trabajo de alta calidad) porque si se esfuerza más será más probable que sus ganancias sean mayores. Entre los contratos que cumplan las dos restricciones mencionadas el propietario de la empresa escogería aquél que maximice sus ganancias esperadas. Ese contrato implica que el riesgo se reparte entre el principal y el agente. En él el programador debe ser compensado no sólo por renunciar a dedicarse a la actividad alternativa y por la desutilidad del esfuerzo que implica un trabajo de alta calidad sino también por el riesgo que asume (el programador es averso al riesgo).

El principal escogerá, entre el mejor contrato (mejor para él) que induce un trabajo rutinario y el mejor contrato que induce un trabajo de alta calidad, aquél

que maximiza sus ganancias esperadas. Al igual que en el caso de información simétrica, el aumento en el salario esperado que hay que pagar al programador para compensarle por la mayor desutilidad que supone hacer un trabajo de alta calidad y por el riesgo que asumiría con el contrato óptimo que induce un trabajo de alta calidad puede implicar que el propietario de la empresa prefiera pagar menos, como media, al programador y dejarle que haga un trabajo rutinario.

Resumamos los resultados obtenidos cuando hay información asimétrica: Si el principal pagara al agente un salario fijo éste no tendría incentivos a realizar un trabajo de alta calidad. En este caso el principal asumiría todo el riesgo y aseguraría al agente. Si, en cambio, el agente pagara al principal una cantidad fija y se quedara con los beneficios restantes (es decir, si fuera el beneficiario residual) el agente asumiría todo el riesgo. Si el agente es averso al riesgo y el principal es neutral ante el riesgo este sistema no realiza el reparto de riesgo adecuado entre ambos. En este caso el contrato que induce un trabajo de alta calidad y que es óptimo para el principal reparte el riesgo entre el principal y el agente con lo que éste no asume todo el riesgo. Por otra parte, el diseño de ese contrato da incentivos a esforzarse (realizar un trabajo de alta calidad) al agente porque si se esfuerza más es más probable que sus ganancias sean mayores.

Si el agente fuera neutral ante el riesgo (o este supuesto fuera una buena

aproximación) la solución sería que el agente pague al principal una cantidad fija y se quede con los beneficios restantes (sea el beneficiario residual). El agente asumiría todo el riesgo pero tendría también todos los incentivos a esforzarse.

3.2. Salarios de eficiencia y riesgo moral

La teoría de los salarios de eficiencia se basa en la consideración de que la productividad del trabajo depende del salario.⁽¹⁹⁾ Consideremos un mercado de trabajo en el que hay muchas empresas que compiten por la contratación de los trabajadores. Si, en un contexto de riesgo moral en el que los empresarios no observan fácilmente el esfuerzo de los trabajadores, las empresas pagan a sus trabajadores el salario que vacía ese mercado de trabajo, los trabajadores tendrán pocos incentivos a esforzarse. Si un empresario descubre a un trabajador haciendo esfuerzo bajo (y no es fácil que le descubra) y le despide, el trabajador puede encontrar enseguida otro trabajo en otra empresa cobrando el mismo salario.

En este contexto las empresas pueden conseguir que los trabajadores se esfuerzen más ofreciéndoles un salario sustancialmente mayor que el que vacía ese mercado de trabajo. Si sólo una empresa ofreciera ese salario más elevado los trabajadores de esa empresa se esforzarían más para no arriesgarse a ser descubiertos haciendo esfuerzo bajo y perder su empleo. La razón es que si pierden su empleo sólo podrán conseguir

un trabajo nuevo si aceptan un salario sustancialmente inferior al que tienen en su empresa actual. Este razonamiento sigue siendo válido si hay varias empresas que ofrecen ese salario sustancialmente mayor que el que vacía ese mercado de trabajo.

Cuando todas las empresas ofrecen un salario sustancialmente mayor que el que vacía ese mercado de trabajo también ocurrirá que los trabajadores contratados por esas empresas se esforzarán más para no arriesgarse a ser descubiertos haciendo esfuerzo bajo y perder su empleo. La razón es que si pierden su empleo (aunque no sea fácil que les descubran si hacen esfuerzo bajo) pueden tardar mucho en encontrar un empleo ya que, al pagar las empresas un salario superior al que vacía el mercado de trabajo, el nivel de empleo será menor y habrá desempleo involuntario en ese mercado de trabajo. El trabajador que pierda su empleo tendrá que competir con los demás desempleados para conseguir uno de los (ahora más escasos) empleos que queden vacantes.

Ese salario sustancialmente mayor que tienen que pagar las empresas para que los trabajadores realicen esfuerzo alto depende de las características del mercado de trabajo considerado, en concreto de la demanda de trabajo y del salario adicional que hay que pagar a los trabajadores para que sean más productivos. Este salario adicional será mayor cuanto menor sea el nivel de desempleo, ya que un nivel de desempleo elevado aumenta la probabilidad de permanecer bastante tiempo desempleado si se pierde un

¹⁹Véase Shapiro y Stiglitz (1984).

empleo y, por tanto, un incentivo a esforzarse más para no perder el empleo.

Se suele citar como uno de los primeros ejemplos de pago de salarios de eficiencia el caso del fabricante de automóviles Ford en EE.UU. en 1914.⁽²⁰⁾ En 1913 Ford había introducido la cadena de montaje para la fabricación de automóviles, lo cual redujo las cualificaciones requeridas de los trabajadores e hizo el trabajo más monótono. Esto hizo que los trabajadores más cualificados se alejaran de Ford. Además, aunque el mantenimiento de los equipos en la cadena de montaje era beneficioso para la producción, la rotación de trabajadores en la empresa en 1914 era de un 1000 por ciento. Para mantener una plantilla estable y volver a atraer a trabajadores más cualificados Ford decidió pagar a sus trabajadores 5 dólares al día, cuando el salario vigente en la industria oscilaba entre 2 y 3 dólares al día. Esta política consiguió los objetivos deseados y generó una publicidad para la empresa que aumentó las ventas. El aumento salarial redujo el absentismo, los despidos por esfuerzo bajo disminuyeron notablemente y el aumento de productividad compensó con creces la subida de salarios. Ford se convirtió así en una empresa más rentable. El aumento salarial no se debió a la presión de los trabajadores, que no estaban sindicados. Al recibir salarios más altos los trabajadores de Ford hicieron esfuerzo alto (aumentaron su productividad) para no arriesgarse a perder un trabajo con un salario mayor que en el resto de la industria, lo cual

resolvió el problema de riesgo moral. Además, al aumentar los salarios Ford resolvió también un problema de selección adversa, ya que consiguió atraer trabajadores cualificados y dejar de tener únicamente trabajadores poco cualificados.

Los salarios de eficiencia permiten a las empresas atraer trabajadores más productivos (en un contexto de selección adversa en el que no observan el tipo del trabajador), además de resolver el problema de riesgo moral del trabajador. Esos salarios permiten, también, retener a esos trabajadores y reducir, en general, los costes de contratación y formación de nuevos trabajadores en los que tendría que incurrir la empresa si la rotación de trabajadores fuera elevada. Los resultados de la teoría de los salarios de eficiencia parecen muy relevantes para los nuevos empleos que se están creando en la economía del conocimiento tanto en su fase actual como en una fase más madura de esa nueva economía.

3.3. Seguros, selección adversa y riesgo moral

El análisis económico ha considerado que tanto la selección adversa como el riesgo moral son problemas importantes en los mercados de seguros.⁽²¹⁾ Algunos de los seguros que pueden desarrollarse en la economía del conocimiento son candidatos claros a tener que enfrentarse con un problema de selección adversa. Así, imaginemos un seguro contra la

²⁰ Véase Shapiro y Stiglitz (1984).

²¹ Las referencias básicas para el análisis de las implicaciones de las asimetrías de información en los seguros son Rothschild y Stiglitz (1976), Wilson (1977) y Stiglitz (1977).

invasión del sistema informático por parte de ciertos virus informáticos. La empresa de seguros tiene menos información que cada uno de sus clientes potenciales sobre las defensas que éste tiene para evitar la invasión de esos virus o sobre el riesgo de contagio que se deriva de sus usos informáticos. El análisis del problema de selección adversa en esta clase de seguro es análogo al que se realiza para el caso de un seguro privado de enfermedad. Consideremos, por tanto, un seguro privado de enfermedad reconociendo que el análisis es válido para algunos de los nuevos contratos de seguro que se desarrollan en la economía del conocimiento.

Supongamos que hay una asistencia sanitaria pública que cubre bien enfermedades graves y, con un determinado nivel de calidad, otras atenciones sanitarias menores. El seguro privado de enfermedad cubriría otras atenciones sanitarias o permitiría reducir el tiempo de espera o disfrutar de mayor calidad hostelera en caso de hospitalización. Consideremos una compañía de seguros que no puede distinguir entre clientes más propensos a necesitar la asistencia sanitaria cubierta por el seguro y clientes menos propensos a ello (o no lo puede hacer dentro de cada grupo de edad): hay información asimétrica entre las empresas de seguros y sus clientes potenciales. Si ofrece cobrar la misma prima o precio a todos los clientes (basada en el riesgo medio) puede ocurrir que a esa prima prefieran no suscribir ese seguro de enfermedad los clientes de bajo riesgo que como media realizarían un uso menor de la asistencia médica incluida en el seguro. En ese caso se produciría un problema

de selección adversa ya que sólo se asegurarían los clientes de más riesgo, que producirían mayores gastos sanitarios a la compañía de seguros. Como consecuencia la empresa de seguros tendría que fijar una póliza basada en el riesgo que suponen estos clientes de riesgo alto y no basada en el riesgo medio. Para evitar esta situación la compañía de seguros tratará de utilizar algunas señales para distinguir entre los tipos de clientes, como el historial médico, o puede realizar un examen médico a cada cliente antes de la firma del contrato.

En algunos casos el problema se soluciona cuando se obliga a comprar el seguro a un grupo grande de individuos o se ofrece el seguro de forma conjunta para ese grupo de individuos. Si obligamos a comprar un seguro de enfermedad a todos los estudiantes de una universidad el riesgo medio será muy bajo y la prima que deberá pagar cada uno será también pequeña. La compañía de seguros estará dispuesta a ofrecer ese seguro con esa prima pequeña porque le resulta rentable al solucionarse el problema de selección adversa ya que todos los clientes suscriben la póliza de seguros. El seguro obligatorio puede mejorar tanto la situación de las personas de riesgo alto como la situación de las personas de riesgo bajo. Las personas de riesgo alto están mejor ya que pueden conseguir comprar un seguro de enfermedad pagando una prima menor que la que correspondería a su nivel de riesgo. Las personas de riesgo bajo pueden conseguir comprar un seguro de enfermedad pagando una prima menor que la que tendrían que pagar si sólo

compraran el seguro de enfermedad las personas de riesgo alto.

En los seguros suele surgir también un problema de riesgo moral. Consideremos el caso de un seguro que cubre contra posibles robos (por ejemplo, robo de datos de empresa a través de la red informática). Los incentivos del asegurado a tener cuidado para que no le roben son menores si tiene un seguro que le cubre contra robos. Como consecuencia, el asegurado puede tomar menos precauciones contra los robos y, así, la probabilidad de que le roben, y de que la compañía de seguros tenga que hacer frente a la indemnización asegurada, aumenta.

Para reducir el problema de riesgo moral las compañías de seguros suelen establecer franquicias o deducciones que implican que el asegurado tiene que costear parte del gasto de reparación cuando ocurre el hecho asegurado. Una franquicia de cuantía F , por ejemplo, implica que si ocurre el hecho asegurado la compañía de seguros paga la reparación fijada menos F pesetas (y, por tanto, no paga nada si la reparación necesaria es menor de F). Así, el problema de riesgo moral ocasiona que las compañías de seguros no ofrezcan un seguro completo y que, en consecuencia, el asegurado asuma parte del riesgo.⁽²²⁾

²² Podríamos plantear (y resolver) el problema de diseño de la póliza que la compañía de seguros (principal) ofrece al asegurado (agente) cuando éste puede hacer esfuerzo alto o esfuerzo bajo, en términos de las precauciones que toma, procediendo como en el problema de diseño del contrato a ofrecer al programador analizado en la sección anterior.

Si pudiera observarse lo cuidadoso que es cada asegurado las primas de seguro podrían depender de cuánto cuidado se tenga. Por ejemplo, una empresa con un buen sistema de seguridad para evitar robos (por ejemplo, seguridad informática) puede conseguir una prima menor en un seguro contra robos.

4. CONCLUSIÓN

Este trabajo ha discutido las dificultades que plantean las asimetrías de información entre agentes económicos en las relaciones entre esos agentes y ha presentado algunos mecanismos que se han desarrollado en los mercados para solucionar esas dificultades. La presentación ha subrayado la gran relevancia que pueden tener los problemas abordados para la economía del conocimiento. Se han analizado en primer lugar los problemas de selección adversa, en los que una parte no observa alguna característica de la otra parte, y hemos visto que esos problemas pueden impedir la realización de intercambios (compraventas, contratos de trabajo, financiación de inversiones, etc.) entre dos agentes económicos en situaciones en las que el intercambio podría beneficiar a ambas partes. Hemos presentado algunas soluciones que se han desarrollado en los mercados para los problemas de selección adversa. Estas soluciones pueden agruparse en dos categorías: mecanismos de señalización (las garantías, los niveles de educación, las franquicias en las pólizas de seguros, los niveles de autofinanciación por parte

de las empresas, etc.) y mecanismos de selección mediante ofertas alternativas. A continuación hemos estudiado los problemas de riesgo moral, que pueden, también, dificultar e impedir las relaciones entre agentes económicos cuando una parte no observa el esfuerzo que hace la otra, y hemos resuelto un

problema representativo sobre diseño de contratos que incentiven al esfuerzo. En el trabajo hemos prestado atención especial a los problemas relacionados con la calidad, las relaciones laborales, los seguros, la financiación en el mercado de capitales y los préstamos bancarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKERLOF, G., 1970: «The market for lemons: Quality uncertainty and the market mechanism». *Quarterly Journal of Economics* 89, págs. 488-500.
- CHO, I-K. y D.M. KREPS 1987: «Signalling games and stable equilibria». *Quarterly Journal of Economics* 102, págs. 179-221.
- DUPUIT, J. 1849: «On tolls and transpon charges». Traducido en *International Economic Papers*. Macmillan, Londres 1952- versión original en *Annales des Ponts et Chaussées* 17.
- HART, O.D. y B. HOLMSTRÖM 1987: «The theory of contracts». En *Advances in economic theory* (Fifth world congress), editado por T-Bewley. Cambridge University Press. Nueva York.
- MACHO STADLER, I y D. PÉREZ CASTRILLO 1994: *Introducción a la economía de la información*. Ariel Economía. Barcelona.
- RAFF, D. y L. SUMMERS, 1987. "Did Henry Ford paid efficieney wages?" *Journal of Labor Economics* 5, 57-86.
- ROTHSCHILD, M. y J. STIGLITZ 1976: «Equilibrium in competitive insurance markets». *Quarterly Journal of Economics* 90, págs. 629-649.
- SHAPIRO, C. Y J. STIGLITZ, 1984. "Equilibrium unemployment as a worker discipline device". *American Economic Review* 74, 433-444.
- SPENCE, M. 1974: *Market signalling*. Harvard University Press. Cambridge, Mass.
- STIGLITZ, J. 1977: «Monopoly, nonlinear pricing and imperfect information». *Review of Economic Studies* 44, págs. 407-430.
- STIGLITZ, J. y A. WEISS 1981: «Credit rationing in markets with imperfect information». *American Economic Review* 71, págs. 393-410.
- TIROLE, J. 1990: *La teoría de la organización industrial*. Ariel Economía. Barcelona.
- WILSON, C 1977: «A model of insurance markets with incomplete information». *Journal of Economic Theory* 16, págs. 167-207.