



Incentivos y contratos

Inés Macho Stadler

Departament d'Economia i Història Econòmica

Universitat Autònoma de Barcelona

e-mail: ines.macho@uab.es

página web: <http://pareto.uab.es/imacho>

Pinche sobre una fórmula para ampliarla. Vuelva a pinchar sobre ella para reducirla, o pinche manteniendo pulsada la tecla [shift] para reducir todas las que permanezcan ampliadas.

Introducción

La *Teoría de los Incentivos y el Diseño de Contratos* (a veces también llamada *Economía de la Información*) estudia aquellas situaciones en las que unos agentes tienen más información que otros. Dado que es de esperar que los agentes con ventajas informativas traten de sacar partido de ellas, esta área de la Economía analiza las consecuencias que la asimetría en el reparto de la información tiene sobre la forma en que los agentes se organizan y sobre la eficiencia de las relaciones que establecen.

Los trabajos pioneros en Teoría de Incentivos son Vickrey [8] y Mirrlees [4], artículos por los que estos economistas recibieron el Premio Nobel de Economía en el año 1996. Los análisis desarrollados por estos investigadores y los que siguen su línea de trabajo tratan de anticipar el comportamiento de los agentes que tienen ventajas informativas y proponen mecanismos para minimizar los inconvenientes que se derivan de la utilización estratégica de la información privada. Abordar problemas económicos considerando la información que controlan los agentes, y la búsqueda de soluciones a las dificultades que aparecen, ha marcado la investigación en teoría económica y ha tenido una influencia considerable en la toma de decisiones económicas en los últimos años.

Los problemas con información asimétrica se suelen clasificar en dos grandes categorías, según que esta asimetría exista antes del inicio de la relación contractual (antes de que se firme el contrato, definido éste en sentido muy amplio), o que la asimetría surja durante la relación contractual (después de firmar el contrato). El primer tipo de situaciones se denominan de “selección adversa”, y el segundo de “riesgo moral”. Estos términos provienen de la literatura de seguros y quedarán más claros en lo que sigue (para más detalles ver Macho-Stadler y Pérez-Castrillo [3]).

Para presentar las ideas y el tipo de modelos que se utilizan consideraremos el caso más sencillo en el que la relación involucra a dos individuos: el “principal” y el “agente”. El principal es quien establece el contrato, y el agente quien dispone de información privada.

Este artículo se va a centrar en los modelos de selección adversa. Sin embargo, por completitud, comentamos brevemente algunas características de los problemas de riesgo moral.

Riesgo moral

Aunque la información de todos los participantes sea la misma en el momento en que establecen una relación, o firman un contrato, puede aparecer un problema informativo cuando uno de ellos obtiene *a posteriori* información privada, toma una decisión o realiza una acción que no es



William Vickrey. Premio Nobel de Economía 1996, por su estudio de las propiedades de distintos tipos de subasta. (Fuente: Nobel Prize Organization).



James A. Mirrlees. Premio Nobel de Economía 1996, por su estudio sobre la política impositiva óptima. (Fuente: Nobel Prize Organization).

observable (o demostrable ante terceros) por el otro participante. Posiblemente, el ejemplo más clásico y fácil de entender de un problema de riesgo moral es el que ocurre en una relación de trabajo. Si el trabajo (acción, decisión, esfuerzo) no es observable y los resultados no permiten deducirlo sin error, una vez firmado un contrato es normalmente muy difícil verificar ante un juez si un trabajador ha realizado el esfuerzo apropiado o no. ¿Cómo determinaría el juez quién tiene razón, un empleado que declara que ha trabajado mucho o el empleador que declara que el trabajador no ha cumplido? Por ello, los contratos de trabajo no suelen incluir pagos distintos en función del esfuerzo. Sin embargo, los contratos estipulan, de una forma u otra, distintos pagos en función del resultado. Si el resultado es malo, el empleador puede pagar menos, por ejemplo porque parte del pago del empleado es una comisión sobre los beneficios o las ventas. La idea de estos contratos que incluyen pagos en función del resultado es dar incentivos a trabajar, ya que el resultado está correlacionado normalmente con el esfuerzo: a mayor esfuerzo, mayor es la probabilidad de obtener un buen resultado. El caso de los contratos a los deportistas es un caso claro de actividad en la que se utilizan este tipo de incentivos.

Los problemas de riesgo moral son omnipresentes en los mercados y en las organizaciones. Las compañías de seguros están preocupadas porque una vez asegurados, al no sufrir las consecuencias de los accidentes, los individuos tomarán menos precauciones para prevenirlos; a los accionistas les preocupa que los gestores de sus empresas tomen decisiones con las que obtienen beneficios personales, en lugar de aumentar el valor de la empresa; los votantes se preocupan porque los políticos tomen decisiones que favorezcan a los ciudadanos y no aprovechen su puesto para obtener beneficios personales.

También el gobierno debe tener en cuenta los problemas de riesgo moral que emergen en muchas de sus relaciones con personas y empresas. Por ejemplo, en el análisis del sistema impositivo óptimo, un elemento fundamental es el comportamiento estratégico de los contribuyentes. A través de los impuestos, el gobierno busca financiación para comprar bienes públicos y fomentar acciones socialmente beneficiosas. Pero los impuestos no son neutrales. No sólo recaudan, sino que también influyen, y lo hacen considerablemente, tanto sobre los incentivos de las empresas a invertir y contratar, como sobre el interés para trabajar de los empleados. Por ello, los impuestos óptimos no son aquellos que permiten recaudar más, sino aquellos que permiten recaudar provocando la menor distorsión en los incentivos a invertir y trabajar de empresas y trabajadores. Mirrlees [4] estudió el arbitraje entre *eficiencia* (conseguir una base imponible alta) y *equidad* (conseguir un grado de redistribución adecuado) de los impuestos óptimos, teniendo en cuenta que los incentivos a trabajar, y por tanto a generar base imponible, dependen de la capacidad y situación de cada individuo.

Selección adversa

El mercado de seguros es el ejemplo clásico de situación económica en la que algunos agentes tienen mucha más información que otros sobre variables que son relevantes para su relación. Por ejemplo, las compañías de seguros de automóviles desean ofrecer contratos distintos a asegurados que tengan distinta propensión a tener un accidente. El seguro de accidentes debería ser más caro para aquellos conductores que pueden tener un accidente con mayor probabilidad, es decir, que conducen mal, o muchas horas, o de forma muy imprudente. Pero sólo los conductores conocen sus hábitos de conducción. Y si, para establecer la prima, la compañía pregunta a cada cliente sobre su calidad como conductor, no obtendrá en general una contestación honesta. El cliente intentará abaratar su contrato afirmando que es un conductor muy cuidadoso, que conduce sólo de forma ocasional y siempre respeta todas las reglas del código de circulación.

Un problema de características similares aparece si un particular quiere contratar una empresa para realizar una tarea bien definida (por ejemplo, construir una casa). Aunque el trabajo que encargue este particular sea fácil de describir, mucho más difícil para él es saber lo costoso que es realizar el trabajo o lo capaz que es la empresa de realizarlo en buenas condiciones. Si la empresa sí que conoce esa información, nos encontramos ante un problema de selección adversa.

Para presentar el problema formalmente, consideramos un *principal* (persona u organización que obtiene los beneficios de la relación y diseña el contrato) cuya función de beneficios se puede escribir $\Pi(e)$, creciente y cóncava, donde e representa una decisión, a la que llamaremos *esfuerzo*, del *agente*. Al agente no le gusta realizar esfuerzo, pero está dispuesto a realizarlo a cambio de un pago. Vamos a representar al agente a través de una función (a la que se suele llamar *función de utilidad*) de la forma $U(w, e; k) = u(w) - kv(e)$, donde w es el pago que recibe del principal y k es un parámetro que mide el coste de la decisión e para el agente, y que pertenece a un soporte compacto $K := [k', k'']$. La función u es creciente y cóncava, y la función v es creciente y convexa. El agente conoce el valor de k , pero el principal, no. Es decir, sólo el agente sabe cuán costoso es el esfuerzo. El principal tiene unas creencias *a priori* sobre la distribución de k . Dichas creencias se resumen en una función de distribución $F(k)$, con $F(k') = 0$ y $F(k'') = 1$. La función de densidad será denotada $f(k)$, y supondremos que verifica que $f(k) > 0$ para todo $k \in K$.

El principal diseñará un *menú de contratos*, cada contrato dirigido a un tipo de agente. El menú de contratos será, por tanto, un conjunto $\{(e(k), w(k)) : k \in K\}$, que debe interpretarse como una oferta del principal al agente de tipo k para

pagarle el salario $w(k)$ a cambio de realizar el esfuerzo $e(k)$. El problema que el principal resuelve para encontrar ese menú de contratos es:

$$\max_{\{(e(k), w(k))\}} \int_K [\Pi(e(k)) - w(k)] f(k) dk$$

sujeto a:

$$u(w(k)) - kv(e(k)) \geq \underline{U} \text{ para todo } k \in K, \quad (1)$$

$$k \in \arg \max_{k^0} u(w(k^0)) - kv(e(k^0)) \text{ para todo } k, k^0 \in K. \quad (2)$$

La restricción (2) indica que el menú debe llevar a cada tipo de agente a elegir el contrato que le está destinado en el menú, y recibe el nombre de *condición de incentivos*. Esta condición impone que si un agente es de tipo k , $(e(k), w(k))$ es el mejor contrato para él de entre todos los ofrecidos por el principal. La restricción (1), dado que sabemos que la condición de incentivos se satisfará, exige que el contrato destinado al agente de característica k sea atractivo para él, en el sentido de que le da más pago que no firmar el contrato, alternativa que denotamos \underline{U} . La *función objetivo* es el beneficio esperado del principal, de manera que el menú de contratos que ofrece es el más beneficioso dentro de los que son aceptables para el agente y satisfacen la condición de incentivos.

Definición. Las preferencias del agente $U(w, e; k)$ verifican la *condición de Spence-Mirrlees* (C.S.⁺) si

$$\frac{\partial}{\partial k} \left(\frac{\partial UI \partial e}{\partial UI \partial w} \right) > 0, \text{ y verifican la condición (C.S.⁻) si } \frac{\partial}{\partial k} \left(\frac{\partial UI \partial e}{\partial UI \partial w} \right) < 0.$$

Si las preferencias satisfacen la condición anterior, y las de nuestro problema lo hacen, es posible asociar a cada nivel de esfuerzo un salario que permita separar a los distintos tipos de agente (la condición garantiza que las *curvas de indiferencia*, que son las curvas de nivel de la función objetivo de los agentes, sólo se cortan una vez).

Las propiedades más interesantes desde el punto de vista económico del menú de contratos solución al programa anterior son las siguientes. En primer lugar, dado que la función de utilidad del agente verifica la condición (C.S.⁻), es decir, que a esfuerzo dado, los agentes con un k menor están dispuestos a aceptar contratos con salarios más bajos, para que se satisfaga la condición de incentivos cuando el principal consigue una cierta función de esfuerzos $e(k)$, es preciso que $\frac{de}{dk} \leq 0$, para todo $k \in K$. Intuitivamente, ello quiere decir que sólo es posible separar a los agentes si se pide menos esfuerzo cuanto más costoso para el agente sea realizarlo.

En segundo lugar, es fácil ver que la condición de incentivos para cualquier tipo $k \in K$, junto con la restricción de aceptación para k'' (el agente con mayor coste del esfuerzo) asegura que se verifica la condición (1) para los restantes k . Esto implica que estos otros tipos consiguen más utilidad, y esa utilidad por encima de \underline{U} es lo que se denomina *renta informativa*. Más exactamente:

$$u(w(k)) - kv(e(k)) = \underline{U} + \int_k^{k''} v(e(x)) dx,$$

donde el último término expresa cuánta renta obtiene el agente de tipo k gracias a conocer su característica de forma privada.

En tercer lugar, la acción del agente más eficiente, $k = k'$, no se distorsiona respecto del nivel que se hubiese solicitado si el tipo del agente, k , fuese conocido por el principal (a esta propiedad se la denomina *no distorsión en lo alto*). Sin embargo, a todos los demás tipos de agente se les pide un nivel de esfuerzo menor que el que se les hubiese solicitado en caso de conocer k por el problema de selección adversa. La razón es que distorsionando el esfuerzo del agente k se disminuyen las rentas informativas de todos los agentes de tipo $k^0 < k$.

¿Qué nos dice la solución que hemos descrito en el caso de los seguros de accidente de automóvil? ¿Qué hacen las compañías de seguros? La solución eficiente, si no hubiera un problema de selección adversa, consistiría en ofrecer a todos los individuos seguros a todo riesgo, pero con primas distintas según el riesgo de accidente de cada individuo: serían más caros los seguros de los agentes con mayor probabilidad de accidente. Debido a la dificultad de obtener la información sobre esa probabilidad preguntando a cada agente, porque todos los individuos tendrían incentivos a decir que la probabilidad de accidente es la más baja, las compañías o bien ofrecen un seguro único para todos los agentes,

de modo que la información sobre la probabilidad de accidente ya no es útil, o bien deben encontrar otro mecanismo para conseguir esa información y tratar distinto a distintos individuos. Esta segunda opción es la que se utiliza, y corresponde a lo que hemos descrito anteriormente.

Las aseguradoras no ofrecen un solo tipo de contrato de seguro. Ofrecen al asegurado un abanico de contratos de seguros de accidentes, entre los que hay algunos contratos con una franquicia alta (por ejemplo, de 500 euros), otros con franquicias menores (200 euros), junto al contrato a todo riesgo (sin franquicia), con la característica de que cuanto menor es la franquicia más caro es el seguro. Estas “cartas” o “menús” de contratos intentan separar a los diferentes tipos de clientes. Los contratos con franquicia alta son más atractivos para los conductores que estiman que su riesgo de accidente es menor, porque conducen pocas horas al día o porque son más prudentes. Y cuanto menos probabilidad de accidente más franquicia tiene el contrato que les está destinado dentro del menú. Los menús de contratos disminuyen los incentivos a mentir de los conductores más arriesgados, pero no eliminan completamente su ventaja. En el contrato final, típicamente obtienen “rentas informativas”. Los conductores con una probabilidad mayor de accidente eligen contratos con franquicia pequeña o que cubren la totalidad de las pérdidas en caso de que éste ocurra. La condición de “no distorsión en lo alto” en este caso dice que los individuos con mayor probabilidad de accidente no ven su contrato distorsionado, en el menú existe un contrato de seguro sin franquicia caro, que es el que eligen.

Hay muchos mercados en los que se plantea un tipo de problema similar al que se enfrentan las compañías de seguros en el ejemplo anterior. Los gobiernos se enfrentan a menudo a situaciones de selección adversa cuando regulan empresas de servicios como el agua o el gas (ver, por ejemplo, Laffont y Tirole [2]) o cuando contrata una empresa para una obra. Regular bien a una empresa o contratar bien con un constructor requiere que el gobierno conozca sus costes de producción, de tal modo que pueda fijar un precio y un nivel de producción óptimos desde un punto de vista social. Pero, por supuesto, las empresas prefieren que el precio que reciben por sus productos o servicios sea alto, por lo que tienen interés en declarar costes de producción mayores que los reales.

No siempre es posible atacar los problemas de selección adversa utilizando un menú de contratos. Para poder diseñar estos menús es preciso que los contratos que se incluyen en el dispongan al menos de dos dimensiones (por ejemplo, prima y franquicia, o cantidad y precio por unidad). Consideremos, por ejemplo, los problemas de selección adversa que aparecen al vender objetos únicos cuando el vendedor no conoce el valor que estos objetos tienen para los potenciales compradores. En estas situaciones, el mecanismo más utilizado es la subasta (ver Vickrey [8]). Cuando se busca un mecanismo en el que los objetos sean vendidos siempre que la valoración de los compradores sea mayor que la de los vendedores, la única dimensión sobre la que se basan es el precio de venta. Las subastas son simplemente formas de hacer a los agentes “competir” para obtener el precio más elevado posible. Se subastan bienes tan variados como objetos de arte, antigüedades, pescado, terminales de aeropuerto, obras públicas o longitudes de onda.

Otro caso de selección adversa interesante es el que aparece entre el gobierno y los contribuyentes en el pago del impuesto sobre la renta. La renta del contribuyente es su información privada y Hacienda, para que el contribuyente cumpla con su obligación fiscal, se apoya en diferentes instrumentos; algunos son informativos, como campañas de concienciación de la población, pero sobre todo utiliza métodos coercitivos basados en estrategias de inspección (que permiten identificar) y la aplicación de sanciones (que permiten castigar) a los evasores. El control o los tests combinados con premios o sanciones son otro mecanismo utilizado en ciertos entornos.



Joseph E. Stiglitz. Premio Nobel de Economía 2001, por su análisis de mercados en los que agentes poco informados extraen información de otros mejor informados. (Fuente: Nobel Prize Organization).

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el estudiado por Akerlof [1] y Rothschild y Stiglitz [7], quienes mostraron que, en algunos casos, el problema de selección adversa es tan grave que puede llevar a que algunos mercados desaparezcan. Para entender por qué utilizaremos un ejemplo. Supongamos que un comprador, que en este caso es el principal, desea comprar un coche de segunda mano. En el mercado hay vendedores que tienen coches de segunda mano en buen estado y otros que tienen coches en mal estado. Es sensato suponer que los compradores de coches de segunda mano tienen mucha menos información sobre el estado de los coches que los vendedores. El comprador estará sólo dispuesto a pagar el precio que corresponde a la calidad media de los coches que se venden, lo que hace que los coches de mejor calidad no se vendan, es decir, salgan del mercado. Esta salida de los coches de mejor calidad a su vez hace que cualquier precio pueda ser demasiado alto: al final, sólo los vendedores de coches de la peor calidad siguen en el mercado. Del mismo modo, a veces no es posible a las compañías de seguros separar adecuadamente a los potenciales asegurados sin tener pérdidas, por lo que un equilibrio en el mercado de seguros de algunas actividades puede no existir.

Por último, hemos mostrado anteriormente que, en algunas ocasiones, el agente informado obtiene rentas informativas gracias a que tiene información privada sobre algún aspecto importante: los conductores con probabilidad de accidentes alta se benefician de que se pueden hacer pasar por conductores con probabilidad baja para pagar una prima de seguro menor; las empresas reguladas con costes de producción bajos desean hacer creer al gobierno que son altos para que el precio al que pueden vender su producto sea más elevado. Sin embargo, en otras

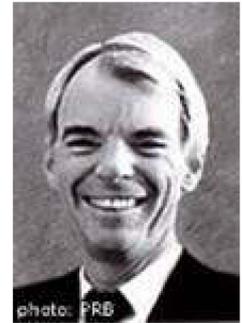


George A. Akerlof. Premio Nobel de Economía 2001, por su estudio de mercados con vendedores mejor informados que los compradores. (Fuente: Nobel Prize Organization).

situaciones, ocurre lo contrario: el agente informado no puede beneficiarse de su información porque cuando la intenta comunicar no es creíble. Por ejemplo, a una persona que busca trabajo y que sabe que es capaz y diligente, le gustaría que las empresas a las que aplica lo supiesen. De este modo, obtendría trabajo rápidamente y con un buen sueldo. Pero, ¿cómo puede una persona mostrar de forma convincente a las empresas sus cualidades? Un caso similar es el de una empresa que quiere mostrar a los accionistas que está bien gestionada y que dispone de proyectos muy prometedores. Si la empresa pudiese “demostrarlo”, sus acciones subirían y los gestores podrían solicitar un sueldo mejor. Sin embargo, en ambos ejemplos, se trata de información que es difícil transmitir de forma creíble. Sólo decirlo no basta, ya que los otros tipos de agente (los individuos menos capaces o las empresas menos rentables) dirían también lo mismo.

En estas circunstancias, el agente que posee información privada puede intentar “señalar” su característica al principal. Una *señal* es una

acción o una decisión que es costosa para el agente que la realiza, pero que pretende cambiar las creencias del principal sobre la característica en cuestión, y por tanto “informa” indirectamente de las cualidades de quien la emite. Para ello hace falta que sólo en caso de que el agente de verdad tenga la característica que intenta señalar, ser muy capaz y trabajador, a éste le compense comprar la señal. Por ejemplo, una persona puede señalar que es trabajadora y que tiene capacidad intelectual estudiando una carrera, aunque ésta no esté relacionada con el trabajo que la persona busca (como a veces se ve en las ofertas de trabajo en las que se pide una licenciatura sin especificar cuál). Ésta es la idea presentada en Spence [6], economista que junto con Akerlof y Stiglitz antes mencionados obtuvo el premio Nobel de economía en 2001 “por sus análisis de mercados con asimetría de información”. En el caso de una empresa, su política de dividendos puede señalar su solvencia; o los gastos en publicidad pueden señalar la calidad de un nuevo producto.



A. Michael Spence. Premio Nobel de Economía 2001, por su análisis de la educación como señal. (Fuente: Nobel Prize Organization).

Referencias

- [1] G.A. Akerlof: The Market for ‘Lemons’: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics* 89 (1970), 488-500.
- [2] J.J. Laffont, J. Tirole: *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. MIT Press, 1993.
- [3] I. Macho Stadler, D. Pérez Castrillo: *Introducción a la Economía de la Información* (2ª. ed.). Ariel Economía, 2005.
- [4] J. Mirrlees: An Exploration in the Theory of Optimum Income Taxation. *Review of Economic Studies* 38 (1971), 175-208.
- [5] Nobel Prize Organization-Economics, <http://nobelprize.org/economics>.
- [6] M. Spence: *Market Signaling*. Harvard University Press, 1974.
- [7] M. Rothschild, J. Stiglitz: Equilibrium in Competitive Markets: An Essay in the Economics of Information. *Quarterly Journal of Economics* 90 (1976), 629-650.
- [8] W. Vickrey: Counterspeculation, Auctions and Competitive Sealed Tenders. *Journal of Finance* 16 (1961), 8-37.

Sobre la autora



Inés Macho Stadler nació en Bilbao, donde se formó en la Facultad de Económicas de la Universidad del País Vasco / EHU. Es doctora en Ciencias Económicas por la Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris en 1989. Es catedrática de Fundamentos del Análisis Económico en la Universitat Autònoma de Barcelona, donde entre otros cargos ha sido directora del programa internacional de doctorado en economía IDEA. Ha sido presidenta de la Asociación Española de Economía y es actualmente miembro del Council de la European Economic Association y de la European Science Foundation. Ha publicado numerosos artículos científicos en revistas como *Games and Economic Behavior*, *International Economic Review*, *European Economic Review* o el *International Journal of Industrial Organization*, así como el libro *Introducción a la Economía de la Información*, publicado en inglés por Oxford University Press en 1997, y en chino por Shanghai University of Finance and Economics Press en 2004. Es actualmente editora asociada del *Journal of Economic Behavior and Organization*.

