

## 6x. Agencia

---

1. El papel del riesgo en el diseño de incentivos .....	1
1.1. La contratación directa del esfuerzo como referencia.....	1
1.1.1. El problema.....	1
1.1.2. Esfuerzo observable.....	2
1.2. El modelo básico principal-agente con riesgo moral .....	3
1.2.1. Esfuerzo no observable.....	3
1.2.2. Análisis de los supuestos del modelo .....	6
1.3. La optimización de los indicadores de rendimiento.....	9
1.3.1. Separación de la producción y distribución del excedente ( $\alpha$ ).....	11
1.3.2. La utilización óptima de la información disponible ( $\gamma$ ).....	11
1.3.3. La intensidad óptima de los incentivos ( $\beta$ ) .....	13
1.3.4. La precisión óptima en la estimación del esfuerzo .....	13
1.3.5. La necesidad de un equilibrio óptimo de los incentivos.....	14

## 1. El papel del riesgo en el diseño de incentivos

Veámos en el capítulo #anterior cómo en un contexto de producción en equipo se hacía necesario algún tipo de control para, esencialmente, remunerar a cada participante en función de su aportación, evitando así el problema de acción colectiva que surge cuando se remunera a cada individuo en función del rendimiento colectivo. En #este capítulo, prestaremos atención a una visión muy simplificada del problema del control, en la que se considera la relación entre un principal y un agente en unas condiciones muy específicas, que permiten subrayar un tipo de coste de transacción: el asociado a la asignación “ineficiente” del riesgo, que se genera, bajo ciertas condiciones de preferencias e información, al retribuir a un agente con base en su rendimiento. Ocurre así cuando se supone que un agente relativamente averso al riesgo está en posición de ventaja informativa respecto a su esfuerzo. Para incentivarle, puede ser óptimo retribuirle en función de su rendimiento, pero si éste no depende sólo del esfuerzo, el agente acaba asumiendo riesgo, pese a que, bajo condiciones de simetría informativa en las que su esfuerzo fuese observable, sería ineficiente que lo asumiera.

Para concentrarnos en tratar un solo coste de transacción vamos a suponer unas condiciones muy extremas sobre las preferencias de los contratantes y sobre sus posibilidades contractuales. En cuanto a las preferencias, supondremos que el agente es más averso al riesgo que el principal, lo que tiene más sentido cuanto más desigual sea el grado de aversión al riesgo de los contratantes. En cuanto a la contratación supondremos que contratar ciertas variables (por ejemplo, un salario que sea función del rendimiento del trabajo) tiene coste cero, mientras que, en cambio, es del todo imposible hacerlo sobre otras variables (no cabe por el contrario, hacer depender el salario directamente del esfuerzo). Más en general, se margina que tanto el esfuerzo como el rendimiento son multidimensionales y las posibilidades de medir esas dimensiones son muy diversas, por lo que incentivar con base en las medidas disponibles tiende a producir consecuencias aberrantes.

### 1.1. La contratación directa del esfuerzo como referencia

#### 1.1.1. El problema

El modelo principal-agente más elemental consiste en encontrar el contrato óptimo entre un principal neutral al riesgo y un agente averso al riesgo cuando se dan las condiciones siguientes: (a) el esfuerzo del agente no es observable y, por tanto, no se puede contratar directamente en términos de esfuerzo; pero, sin embargo, (b) el rendimiento sí es observable, si bien se ve afectado no sólo por el esfuerzo del agente sino también por factores aleatorios que ninguna de las dos partes puede observar ni afectar.

Supongamos que hemos de diseñar un contrato para un vendedor cuyo rendimiento, medido como cifra de ventas ( $V$ ) depende de su esfuerzo ( $e$ ) y de variables aleatorias y desconocidas. La utilidad del vendedor depende de su volumen de ingresos salariales ( $S$ ) y del esfuerzo que ha de desarrollar, y viene dada por la función:

$$U(S, e) = \sqrt{S} - e \quad [1]$$

Comprobemos, primero, que esta función refleja las preferencias del vendedor sobre riesgo y esfuerzo. Por un lado, es averso al riesgo pues, si bien la utilidad total aumenta con el salario, lo hace de forma decreciente (la utilidad marginal de los ingresos es positiva pero decreciente). Por otro lado, es también averso al esfuerzo, pues un mayor esfuerzo reduce su utilidad<sup>1</sup>.

Suponemos, en cambio, que el principal es neutral al riesgo: por ello, maximiza simplemente sus beneficios monetarios. Supondremos que gana un margen bruto del 20 por 100 en las ventas generadas por el agente ( $V$ ) y que ha de pagar, además del sueldo del vendedor, unos gastos fijos de 10 unidades monetarias, importe que es independiente de la cifra de ventas. Su objetivo será, pues, maximizar la siguiente función:

$$B = 0,20 V - S - 10 \quad [2]$$

Hagamos que las ventas puedan ser de 100 ó 200 unidades monetarias y que su volumen siga la distribución de probabilidades que presenta el Cuadro 6.3 adjunto. En ella observamos que un mayor esfuerzo por parte del vendedor aumenta la probabilidad de que las ventas sean elevadas, pero la correspondencia entre esfuerzo y ventas no es perfecta: una vez de cada cuatro que ejerza el esfuerzo alto obtendrá ventas de 100 y, de forma similar, un esfuerzo bajo proporciona ventas de 200 unidades monetarias con una probabilidad del 25 por 100. Observemos que no se contempla la posibilidad de que el vendedor efectúe un esfuerzo nulo.

Cuadro 6.3. Distribución de probabilidades de las ventas en función del esfuerzo del vendedor

Niveles de esfuerzo ( $e$ )	Ventas en unidades monetarias ( $V$ )	
	$V = 100$	$V = 200$
2	0,25	0,75
1	0,75	0,25

Supondremos, además, que la mejor oportunidad alternativa del vendedor es trabajar en otra empresa que le exige una unidad de esfuerzo y le paga un sueldo fijo de cuatro unidades monetarias<sup>2</sup>. Es obvio que, para contratarle, el “paquete” retributivo (esfuerzo, sueldo y, eventualmente, riesgo) que le ofrezca el principal habrá de valer igual o más que el del mejor empleo alternativo. Por tanto, habrá de proporcionarle, al menos, el mismo nivel de utilidad, nivel que se conoce técnicamente como “utilidad de reserva” y que, en nuestro ejemplo, es igual a una unidad y viene dado, aplicando [1], por

$$U(S=4, e=1) = \sqrt{4} - 1 = 2 - 1 = 1$$

### 1.1.2. Esfuerzo observable

Como punto de partida y referencia de comparación, conviene estudiar el caso en que se pudiera contratar directamente el esfuerzo del vendedor. Hemos de examinar en primer lugar si, bajo ese supuesto, interesa contratar un esfuerzo alto o bajo. Suponiendo que el principal retribuye al vendedor de modo que le proporciona justo su utilidad de reserva<sup>3</sup>, tendremos

<sup>1</sup> La función de utilidad especificada aquí presupone también que la aversión al riesgo del vendedor no varía con su nivel de esfuerzo: se dice en estos casos que sus preferencias son tales que su función de utilidad es “aditivamente separable”.

<sup>2</sup> También podría optar por la solución tan contemporánea de quedarse en casa, pero, en este ejemplo, la utilidad que proporciona (cero) es inferior a la del mejor empleo disponible.

<sup>3</sup> El supuesto tiene como fin simplificar la exposición y no ocasiona una pérdida de generalidad apreciable.

que, para que este último esté dispuesto a ejercer el esfuerzo máximo, ha de cobrar al menos nueve millones:

$$U(e=2) = \sqrt{S_2} - 2 = 1 \Leftrightarrow S_2 = 9$$

Si efectivamente el agente decide sus situaciones de indiferencia de forma favorable a los intereses del principal, bastará con pagarle esos nueve millones para que acepte un contrato que le compromete a esforzarse en un grado elevado. Por lo tanto, aplicando [2], resulta que el beneficio neto del principal sería, en ese caso, de 16 unidades monetarias:

$$B(e=2) = 0,20 (0,25 \times 100 + 0,75 \times 200) - 9 - 10 = 16$$

Por otro lado, el vendedor estará dispuesto a trabajar, pero ejerciendo el esfuerzo mínimo, a cambio de un salario de cuatro unidades (que coincide con el de la competencia, pues ambos empleos exigirían en ese caso un mismo nivel de esfuerzo),

$$U(e=1) = \sqrt{S_1} - 1 = 1 \Leftrightarrow S_1 = 4$$

Proporcionándole entonces al principal un beneficio menor, de tan sólo 11 unidades monetarias:

$$B(e=1) = 0,20 (0,75 \times 100 + 0,25 \times 200) - 4 - 10 = 11$$

Observamos, pues, que si ambas partes pudieran contratar en términos de esfuerzo, les resultaría eficiente elegir un nivel elevado de esfuerzo<sup>4</sup>, pues mejoraría la situación de uno de los participantes (en este caso, el principal) sin empeorar la de los demás (en este ejemplo, el agente), de modo que el excedente total aumentaría en 5 unidades (= 16 - 11).

## 1.2. El modelo básico principal-agente con riesgo moral

### 1.2.1. Esfuerzo no observable

La situación se torna más complicada cuando ni el esfuerzo ni la variable aleatoria que influye en el rendimiento son observables. En ese caso, la posibilidad de oportunismo hace inviable el tipo de contrato de la sección #precedente. Aunque el agente prometiera un esfuerzo alto a cambio de un salario también alto, nada impide que, a continuación, desarrolle un esfuerzo bajo y atribuya un mal rendimiento (si éste se produce) a la mala suerte. Como consecuencia, sólo es posible contratar en términos de rendimiento: en este caso, una retribución que varíe con la cifra de ventas conseguidas por el vendedor. De este modo, éste tendrá un interés en que dicha cifra sea elevada y se verá compensado por el coste que le supone ejercer un esfuerzo mayor. No obstante, su esfuerzo no es el único factor determinante de las ventas, sino que tan sólo influye en la probabilidad de que sean más o menos elevadas. En consecuencia, el vendedor puede sufrir variaciones en sus ingresos que no obedecen a su conducta, sino al azar. Puesto que es averso al riesgo, si se le paga con base en rendimiento exigirá que se le compense por el mayor riesgo que asume: se precisa esta compensación adicional para situarle al nivel de su utilidad de reserva.

Supondremos en lo que sigue que formulamos un contrato tal que motiva un esfuerzo elevado. En este contrato, el vendedor cobrará un salario de  $S_{100}$  ó  $S_{200}$  según las ventas sean

---

<sup>4</sup> Este concepto de eficiencia, según el cual un resultado es eficiente si mejora la situación de al menos un participante sin empeorar la situación de ningún otro, fue desarrollado por el economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923).

de 100 ó 200 unidades, respectivamente. Formularemos el problema, como antes, en términos de maximizar el beneficio del principal. Su objetivo será ahora el siguiente:

$$\begin{aligned} (\text{Máx}) B &= 0,20 (0,25 \times 100 + 0,75 \times 200) - (0,25 \times S_{100} + 0,75 \times S_{200}) - 10 = \\ &= 25 - (0,25 \times S_{100} + 0,75 \times S_{200}) \end{aligned} \quad [3]$$

Este beneficio es igual al margen comercial esperado menos el sueldo esperado cuando el agente se esfuerza intensamente y menos los costes fijos. La función objetivo ha de estar ahora sujeta a dos restricciones: Por un lado, el agente ha de tener interés en participar (a); por otro lado, ha de resultarle provechoso ejercer un esfuerzo elevado (b):

**a)** La primera de estas condiciones es, como antes, la “restricción de participación”, según la cual la utilidad del vendedor esforzándose al máximo (recordemos que estamos diseñando un contrato que le motiva a esforzarse) será al menos igual a su utilidad de reserva. Esta restricción viene dada por la expresión:

$$0,25 \times U(S_{100}, e=2) + 0,75 \times U(S_{200}, e=2) \geq 1$$

que, aplicando la definición de su función de utilidad, resulta

$$0,25 \times (\sqrt{S_{100}} - 2) + 0,75 \times (\sqrt{S_{200}} - 2) \geq 1$$

de donde, simplificando, se obtiene:

$$0,25 \times \sqrt{S_{100}} + 0,75 \times \sqrt{S_{200}} \geq 3 \quad [4]$$

**b)** Adicionalmente, la retribución variable ha de ser coherente, de tal modo que proporcione al vendedor mayor utilidad cuando ejerza el nivel de esfuerzo elevado que si elige el nivel inferior, lo que se suele conocer como “restricción de compatibilidad de incentivos”: la utilidad de esforzarse mucho y percibir la “lotería de salarios” asociada a ese esfuerzo elevado ha de ser mayor o igual a la de esforzarse poco y recibir la lotería asociada a este menor esfuerzo. (La diferencia entre ambas loterías reside en que la probabilidad de ambos rendimientos es diferente). La restricción se expresa en este caso como:

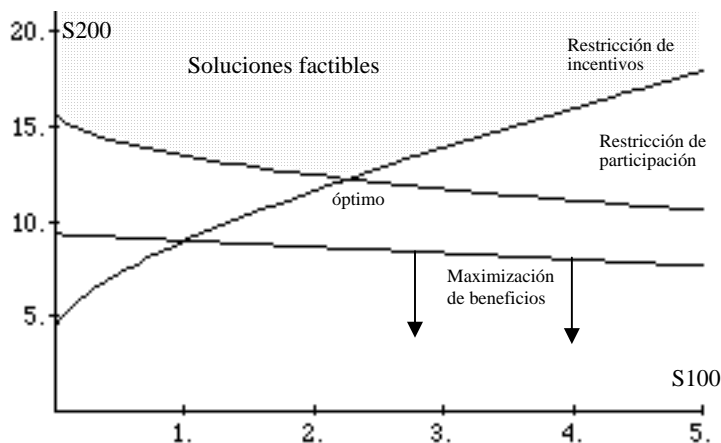
$$\begin{aligned} 0,25 \times U(S_{100}, e=2) + 0,75 \times U(S_{200}, e=2) &\geq \\ 0,75 \times U(S_{100}, e=1) + 0,25 \times U(S_{200}, e=1) & \end{aligned}$$

expresión que se simplifica fácilmente en

$$\begin{aligned} 0,25 \times (\sqrt{S_{100}} - 2) + 0,75 \times (\sqrt{S_{200}} - 2) &\geq \\ 0,75 \times (\sqrt{S_{100}} - 1) + 0,25 \times (\sqrt{S_{200}} - 1) \text{ or } -0,50 \times \sqrt{S_{100}} + 0,50 \times \sqrt{S_{200}} &\geq 1 \text{ or } 0,50 \\ \times (\sqrt{S_{200}} - \sqrt{S_{100}}) &\geq 1 \end{aligned} \quad [5]$$

Figura 6.5. La optimización del contrato de agencia

Notas: La zona sombreada refleja el espacio de soluciones factibles en el que se verifican las dos restricciones. La recta de isobeneficio representa aquellos niveles salariales que proporcionarían un beneficio de 18 unidades, suponiendo un esfuerzo elevado por parte del vendedor. El óptimo se alcanza en el punto de tangencia de la familia de rectas de isobeneficio con el espacio de soluciones factibles.



En el contrato óptimo (Figura #6.5) el principal paga 2,25 unidades cuando las ventas son bajas y 12,25 unidades cuando son elevadas, proporcionando al vendedor una utilidad igual a la de reserva. La restricción de incentivos también se cumple en términos de igualdad, por lo que con esos salarios el vendedor es indiferente respecto al nivel de esfuerzo: le proporciona la misma utilidad esforzarse y tener una mayor probabilidad de alcanzar el salario de 12,25 millones que no esforzarse, en cuyo caso es más probable que reciba el salario reducido. Si se esfuerza, logra una utilidad neta de

$$0,75 \times \sqrt{12,25} + 0,25 \times \sqrt{2,25} - 2 = 0,75 \times 3,5 + 0,25 \times 1,5 - 2 = 2,625 + 0,375 - 2 = 3 - 2 = 1$$

igual a la que obtiene si no se esfuerza:

$$0,25 \times \sqrt{12,25} + 0,75 \times \sqrt{2,25} - 1 = 0,25 \times 3,5 + 0,75 \times 1,5 - 1 = 0,875 + 1,125 - 1 = 2 - 1 = 1$$

El beneficio del principal será de 15,25 unidades (= 0,20 [0,25 × 100 + 0,75 × 200] - [0,25 × 2,25 + 0,75 × 12,25] - 10). Es menor que en el supuesto en que se podía observar el esfuerzo porque el coste salarial para el principal es ahora, en promedio, de 9,75 unidades (= 0,25 × 2,25 + 0,75 × 12,25), superior a las 9 unidades monetarias necesarias para retribuir el esfuerzo elevado cuando éste era observable. El motivo es que se precisa retribuir adicionalmente al agente para que asuma el riesgo, abonándole una “prima de riesgo” (en este ejemplo, por importe de 0,75 unidades monetarias). En efecto, la utilidad bruta para el vendedor de percibir el salario variable es igual a la de percibir el salario fijo de 9 unidades:  $0,75 \times \sqrt{12,25} + 0,25 \times \sqrt{2,25} = 3 = 1 \times \sqrt{9}$ .

En estas condiciones, lograr un esfuerzo elevado genera un coste en términos de asignación ineficiente de riesgo. Se trata de un coste real, como pone de relieve el hecho de que la posición del vendedor no mejora y la del principal empeora respecto al caso de referencia, en el cual el esfuerzo era una variable contratada. Por este motivo, no siempre es interesante obtener un nivel de esfuerzo elevado, aunque en nuestro ejemplo sí lo sea. Alternativamente, el principal podría pagar al vendedor un salario fijo, suficiente para obtener su participación con un esfuerzo bajo. En el ejemplo, un salario fijo de 4 unidades es suficiente para lograr la participación con un esfuerzo bajo, obteniendo beneficios por

importe de 11 unidades, que son inferiores a los que se alcanzan con la remuneración variable. No sería éste el caso si se modificaran ligeramente los datos, de modo que las ventas máximas fuesen 150 en lugar de 200 unidades monetarias. En ese caso, el contrato óptimo que induciría un esfuerzo elevado sería el mismo, puesto que no cambiarían las restricciones del problema sino tan sólo su función objetivo. Sin embargo, con esa modificación ya no sería óptimo inducir dicho esfuerzo elevado, puesto que, al conseguirlo, el principal obtendría un beneficio de 7,75 unidades, mientras que, pagando sólo el salario fijo necesario para que el agente participe, lograría unos beneficios superiores, de 8,50 unidades monetarias.

### 1.2.2. Análisis de los supuestos del modelo

La lección principal del modelo principal-agente en la versión elemental que acabamos de ver es que la remuneración con base en rendimiento origina una asignación “subóptima” (menos que ideal) del riesgo. Poner de manifiesto este coste es la aportación esencial del modelo, pero, al darle un papel tan protagonista, constituye también su limitación fundamental. La asignación ineficiente del riesgo es tan sólo uno, entre otros muchos, de los costes de transacción. Su relevancia depende de que se emplee un cierto tipo de contrato, consistente en retribuir al agente con base en un indicador imperfecto de su rendimiento, y de que el agente sea más averso al riesgo que el principal.

Las soluciones prácticas a un problema como el del ejemplo incurren, en realidad, en diversos costes de transacción o agencia (entendidos en el sentido de la sección #segunda del capítulo #3), costes que son parcialmente sustituibles entre sí. Los modelos que simplifican el problema de forma tal que su solución se hace unidireccional son proclives a generar un análisis sesgado de la realidad. En este caso, el modelo introduce unos supuestos de “observabilidad” y “contratabilidad” que, en sí mismos, presuponen una única solución contractual, que consiste en ligar retribución a rendimiento, y cuyo único coste de transacción es la asignación *ineficiente* del riesgo. Como consecuencia, el modelo, por sí solo, es poco útil para iluminar el diseño y la gestión de sistemas de compensación e incentivos, pues pone énfasis en una parte del problema que tiene relativamente escasa importancia en muchos casos; y, en cambio, abstrae posibles líneas de actuación que suelen ser esenciales desde el punto de vista directivo. En otras palabras: las observaciones que supone imposibles, como el esfuerzo y la conexión entre esfuerzo y rendimiento, son en muchos contextos uno de los productos principales de las tareas de dirección. (Nótese cómo, en el ejemplo anterior, se utilizaba *ex profeso* un trabajo de venta; trabajo éste que, por realizarse lejos de la sede empresarial, suele ser difícil de observar y cuyo rendimiento es, en cambio, bastante fácil de medir; hechos que añadían realismo al modelo).

Expresado en los propios términos de la teoría principal-agente, la tarea de la dirección puede verse no tanto como la de diseñar “contratos eficientes” —en el sentido en que los entiende dicha teoría— sino la de optimizar la relación entre esfuerzo y rendimiento así como el funcionamiento de los procesos de producción y transmisión de información sobre la medida y las causas (externas, esfuerzo) de dicho rendimiento. Desde este punto de vista, con respecto a los modelos de incentivos ocurre así algo similar a lo que sucede con el modelo microeconómico competitivo: son modelos de equilibrio que presuponen una tecnología. La tarea esencial de la dirección de empresas es desarrollar nuevas tecnologías, mover la frontera de posibilidades productivas. Estamos acostumbrados a pensar el problema en los términos del mercado: inventando como emplear mejor los recursos, se desplaza la función de costes o se diseñan nuevos productos que tienen un mayor valor y mueven la función de demanda. En el problema de agencia ocurre algo similar: el modelo presupone unas posibilidades informativas y la tarea básica de la gerencia consiste en modificarlas favorablemente, desarrollando así —haciendo así posibles— “contratos” en verdad más eficientes, que superan mejor los inconvenientes que origina la asimetría informativa y son más satisfactorios para, al menos, alguno de los participantes.

Revisemos ahora los supuestos del modelo con más detalle, con el fin de examinar lo limitado de su perspectiva. Esencialmente, dichos supuestos se refieren a las posibilidades de

observar y, por tanto, contratar con base o bien en el esfuerzo del agente o en su rendimiento, así como a la disparidad acerca de las preferencias que mantienen agente y principal sobre el riesgo<sup>5</sup>.

### *Esfuerzo no directamente observable*

Se supone que es imposible o prohibitivamente costoso observar y, por tanto, contratar directamente con base en el esfuerzo. El supuesto es más sostenible si se contrata una sola vez, sin repetición. Sin embargo, de hecho, la observabilidad del esfuerzo aumenta radicalmente con la repetición y el tiempo disponible para la observación. En general, en la medida en que sea posible observar el esfuerzo, el problema de asignación ineficiente del riesgo tiende a desaparecer porque el indicador de esfuerzo se ve menos afectado por variables que no están bajo el control del agente. Ha de interpretarse en este sentido el uso de información adicional para estimar mejor el esfuerzo, cuya conveniencia se analiza en la sección #siguiente.

En los términos del ejemplo, podemos observar este efecto reductor del coste que generan los incentivos por mala asignación del riesgo haciendo que la distribución de probabilidades sea más informativa del esfuerzo. Supongamos, que las probabilidades de lograr unas ventas de 200 ó de 100 unidades monetarias al realizar un esfuerzo elevado pasasen a ser de 0,90 y 0,10, respectivamente. Como consecuencia, la observación de unas ventas de 200 unidades sería más informativa de que el esfuerzo ha sido intenso. Rehaciendo los cálculos con ese cambio, resulta que para garantizar un esfuerzo intenso el contrato óptimo pagaría 9,95 unidades por unas ventas de 200 y 2,61 unidades por unas ventas de 100. El beneficio sería entonces de 18,79 unidades, que ha de ser comparado con el beneficio obtenible bajo información simétrica, que, con esas probabilidades más favorables, sería de 19. La prima de riesgo descendería así a 0,21 unidades, importe notablemente inferior al que corresponde a los datos originales del problema.

### *Rendimiento medible y contratable*

En cambio, no es costoso contratar con base en el rendimiento, lo que requiere que sea posible medirlo perfectamente a coste cero y que no pueda ser manipulado por las partes. De este modo, el oportunismo sólo puede manifestarse como un bajo nivel de esfuerzo del agente, pero no en otras direcciones. Esta observabilidad perfecta del rendimiento permite así descartar en el modelo la existencia de dificultades para medirlo y, con ellas, todas las posibilidades de burlar el sistema (incurriendo en esfuerzo improductivo), consistentes en alcanzar niveles altos en el indicador de rendimiento, pero con un rendimiento real y un esfuerzo productivo bajos. Por ejemplo, la empresa desearía medir el rendimiento real del vendedor considerando sólo las ventas a clientes solventes, pero éstos no son distinguibles a corto plazo. Si el esfuerzo “improductivo” de vender a un cliente insolvente es menor que el de hacerlo a uno solvente, algún vendedor puede verse tentado a concentrar su esfuerzo en los insolventes, pensando en cambiar de empleo antes de que se le descubra. Similarmente,

---

<sup>5</sup> Estos supuestos de observación y contratación del esfuerzo y del rendimiento caracterizan dos concepciones económicas sobre el problema contractual. Por un lado, cuando el esfuerzo se considera inobservable y el rendimiento observable, se definen situaciones abstractas en las que es necesario disponer incentivos ligados al rendimiento, dando lugar al característico equilibrio entre asignación ineficiente de riesgo e incentivos. La literatura principal-agente es el exponente central de este problema, cuya naturaleza relativamente simple permite desarrollar tratamientos muy formalizados. Otro conjunto de teorías considera que los equilibrios esenciales son los que se alcanzan entre las diversas tecnologías disponibles para la observación y medida, tanto del esfuerzo como del rendimiento de las partes. Éste es un punto de vista más cercado a las teorías de los derechos de propiedad, de los costes de transacción y de la rama más positiva de la teoría de agencia.

se supone que el principal no puede engañar al agente en la medida de su rendimiento o en el cumplimiento de su promesa salarial.

En general, tanto la posibilidad de observar como, más precisamente, de contratar el rendimiento individual es en muchas situaciones muy difícil, pues muchas de las dimensiones relevantes del rendimiento tienen una *naturaleza cualitativa* que es difícil de evaluar. En general, el carácter *multidimensional* del rendimiento exige agregar efectos de tipo diverso. (La sección 2.3.5# reexamina este problema). En la misma línea, el hecho de que el rendimiento se manifieste generalmente a lo largo del tiempo y no sólo en un momento determinado, lleva a que una política que tome el rendimiento como base para fijar la compensación haya de posponer la evaluación. De lo contrario, corre el riesgo de sacrificar los efectos a largo plazo. Asimismo, en la *producción en equipo* es costoso conocer el impacto del esfuerzo de cada miembro en el rendimiento obtenido por el equipo. No es casualidad que en la exposición previa empleáramos un ejemplo de ventas, una de las actividades más individuales y que rara vez se realiza en equipo. Apoya esta crítica una conjetura empírica: gran parte de los sistemas de evaluación del rendimiento y control interno se dedican a identificar a qué obedecen los rendimientos obtenidos, en qué medida es debido a distintas causas y si éstas son o no imputables al grado de competencia o esfuerzo del individuo o individuos cuyo rendimiento es objeto de evaluación.

Además, no sólo se supone que el esfuerzo es medible sino que se hace abstracción de los problemas de *salvaguardia contractual*. No existe, por ejemplo, ningún problema para asegurar al vendedor que, una vez efectuado el esfuerzo y observado el rendimiento de su trabajo, va a recibir la compensación prometida. Esto conduce a que los únicos costes de transacción reconocidos en los modelos sean los que se manifiestan como asignación ineficiente del riesgo. Se maneja así una hipótesis de contratos completos en el sentido de que las disputas que puedan existir son resueltas y ejecutadas perfectamente y sin coste alguno por los tribunales, lo que permite concentrarse en el ajuste *ex ante* de los incentivos. Así, en el modelo anterior, por ejemplo, observamos que la promesa de pagar un cierto salario según cuál sea el rendimiento está perfectamente salvaguardada a coste nulo. Las partes se fijan sólo en establecer *ex ante* los niveles salariales que consiguen los incentivos suficientes para inducir la conducta óptima, incurriendo en un coste mínimo que se manifiesta como asignación ineficiente del riesgo.

### *Relevancia empírica de la disparidad acerca de las preferencias sobre el riesgo*

En muchas situaciones económicas y empresariales es dudoso que se sostenga este supuesto esencial del modelo básico de agencia, según el cual el agente es notablemente más averso al riesgo que el principal respecto a las variables y dentro del horizonte temporal que se manejan en el problema. Con frecuencia, los rendimientos relevantes no suelen tener la dimensión apropiada para que pueda aparecer una diferencia sustancial en cuanto a las preferencias sobre el riesgo<sup>6</sup>. Téngase en cuenta, por ejemplo, que, a menudo, el agente se enfrenta a situaciones secuenciales, en las que no toma una sino varias decisiones de esfuerzo. Ello le permite contrarrestar su eventual buena o mala suerte momentánea con, respectivamente, un menor o mayor esfuerzo. En nuestro caso, si las ventas se están dando anormalmente bien (o mal), puede compensar en parte ese hecho ejerciendo un menor (o mayor) esfuerzo. Asimismo, se ha argumentado que cuando los agentes (empleados) actúan en entornos relativamente ciertos y previsibles los principales (empresas) pueden basar el control en asignarles tareas y supervisar su esfuerzo; pero, cuando los agentes actúan en entornos con alto grado de incertidumbre, las empresas se ven obligadas a delegar capacidad de decisión de modo que, para disciplinar su discrecionalidad, deben basar la retribución en

---

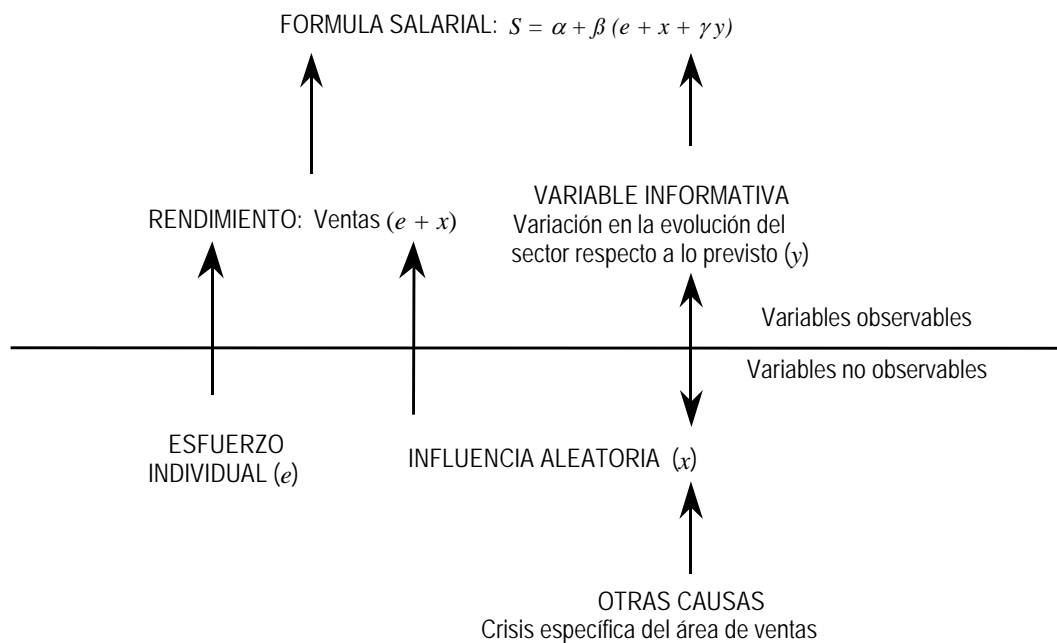
<sup>6</sup> Este punto de vista, según el cual el riesgo podría representar un papel relativamente secundario, ha sido defendido entre otros por Williamson (1985, pp. 389-390), Rubin (1989, p. 162) y Barzel (1989, pp. 12 y 31, n. 1) y contrastado en numerosos estudios empíricos. Entre estos últimos destacan los de Alston y Higgs (1982), Alton, Samar y Nugent (1984), Crocker y Masten (1988), Joskow (1987) y Allen y Lueck (1992, 1993, 1995). Este punto de vista, según el cual el riesgo podría representar un papel relativamente secundario, ha sido defendido entre otros por Williamson (1985, pp. 389-390), Rubin (1989, p. 162) y Barzel (1989, pp. 12 y 31, n. 1) y contrastado en numerosos estudios empíricos. Entre estos últimos destacan los de Alston y Higgs (1982), Alton, Samar y Nugent (1984), Crocker y Masten (1988), Joskow (1987) y Allen y Lueck (1992, 1993, 1995). No obstante, incluso los estudios que encuentran una relación *positiva* entre riesgo e incentivos tienen dificultades para descartar que ambas variables estén causadas por una tercera variable oculta. 3, 1995). No obstante, incluso los estudios que encuentran una relación *positiva* entre riesgo e incentivos tienen dificultades para descartar que ambas variables estén causadas por una tercera variable oculta.

el rendimiento (Prendergast, 2002). Esta teoría predice, pues, un efecto de signo positivo entre riesgo e intensidad de los incentivos.

### 1.3. La optimización de los indicadores de rendimiento<sup>7</sup>

Vamos a analizar ahora una situación más compleja. Vamos a introducir supuestos más realistas, lo que nos permitirá observar cómo pierde importancia la asignación del riesgo y pasan al primer plano los costes de medir el rendimiento y el carácter multidimensional de éste. Supongamos, como antes, que el agente ejerce un esfuerzo individual no observable directamente,  $e$ . Este esfuerzo, en conjunción con una variable aleatoria,  $x$ , genera un cierto rendimiento  $v$ , que supondremos igual a  $e+x$ . Continuando con el ejemplo de una tarea comercial, el esfuerzo de un vendedor se orienta a animar a los clientes a que adquieran los productos de la empresa, el rendimiento sería la cifra total de ventas lograda por el vendedor en un cierto período de tiempo y, por último, la variable aleatoria representaría otros muchos imprevistos que influyen en este rendimiento (Figura 6.6).

Figura 6.6. Esquema de una situación contractual en la que se utiliza una variable informativa adicional al rendimiento para estimar el esfuerzo



Hemos visto en el ejemplo de la sección #precedente cómo en unas condiciones muy similares podía ser conveniente establecer un contrato que, pagándole en función del rendimiento, incentivara al vendedor, aun a costa de asignarle riesgos atribuibles a causas externas a su voluntad. El motivo es que la variable “rendimiento” contenía cierta información sobre su esfuerzo, de modo que, al emplearla en el cálculo salarial, se estaba retribuyendo al agente en función de su esfuerzo, con lo cual éste estaba motivado para ejercerlo con más intensidad.

<sup>7</sup> Esta sección se basa en la versión empleada por Milgrom y Roberts (1992, pp. 215-236) del modelo de contratos lineales de incentivos.

De manera similar, podemos contemplar la conveniencia de incluir en el contrato de incentivos el indicador de una variable,  $y$ , que influye sobre el rendimiento. Es obvio que sólo convendrá hacerlo cuando mejore la información que ya proporciona la variable “rendimiento”; esto es, cuando permita distinguir mejor qué parte del rendimiento es atribuible al esfuerzo. Existen numerosos candidatos que podríamos emplear como indicadores en distintas variantes de nuestro ejemplo, como la evolución económica del sector, para una jefa de marketing, o las ventas totales de la empresa, para un jefe de producto, o bien sólo las ventas de la línea de productos en un área más extensa que la que trabaja cada vendedor.

Para simplificar la exposición, supondremos que los indicadores  $x$  e  $y$  se expresan como desviación respecto a la media de sus correspondientes variables reales y que, por tanto, los valores esperados de  $x$  e  $y$  son nulos, de modo que el rendimiento esperado coincide con el nivel de esfuerzo. Tomaremos, además, como base un contrato de incentivos lineales según el cual el salario,  $S$ , viene dado por la siguiente fórmula

$$S = \alpha + \beta (v + \gamma y) = \alpha + \beta (e + x + \gamma y) \quad [6]$$

donde los parámetros son tales que  $\alpha$  indica la transferencia fija necesaria para asegurar la participación del agente;  $\beta$  mide la intensidad de los incentivos; y  $\gamma$  es el peso asignado a la nueva variable informativa.

Utilizando esta fórmula retributiva, el empleado recibe una remuneración incierta, cuyo valor neto depende de sus preferencias respecto al riesgo y al esfuerzo. La teoría elemental de la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre nos proporciona las herramientas necesarias para calcular su “valor equivalente en condiciones de certeza”<sup>8</sup>, que será igual al salario esperado menos el coste personal del esfuerzo menos la prima de riesgo, y que, teniendo en cuenta que los valores esperados de  $x$  e  $y$  son cero, será:

$$S_{ec} = \alpha + \beta e - C(e) - \frac{1}{2} r \beta^2 \text{Var}(x + \gamma y) \quad [7]$$

donde  $r$  y  $C(e)$  representan las preferencias del individuo respecto al riesgo y al esfuerzo, respectivamente. Por un lado,  $r$  es su índice de aversión absoluta al riesgo, que se supone constante y, por tanto, independiente del salario. Por otro lado, la función  $C(e)$  proporciona el coste subjetivo de ejercer el esfuerzo. Se supone que esta función es continua y creciente a una tasa también creciente, de modo que el coste marginal del esfuerzo,  $C'(e)$ , es positivo, al igual que  $C''(e)$ .

Como en el modelo anterior, supondremos que el principal es neutral al riesgo, por lo cual valora su beneficio, pese a ser éste incierto, en su valor esperado:

$$B_{ec} = P(e) - (\alpha + \beta e) \quad [8]$$

donde  $P(e)$  es el beneficio que obtiene el empleador como consecuencia del esfuerzo del empleado, medido en términos brutos, antes de restar el salario de éste.

Puesto que el contrato tiene un parámetro ( $\alpha$ ) que permite transferir riqueza de una parte a la otra sin más que fijar dicho parámetro en el nivel que las partes juzguen necesario, el objetivo de ambas partes será maximizar la riqueza total obtenible bajo el contrato, riqueza que será igual a la suma de las dos expresiones anteriores:

---

<sup>8</sup> El valor equivalente cierto de una lotería aleatoria es el pago seguro que hace indiferente al decisor entre recibirlo o poseer dicha lotería (o bien el precio que está dispuesto a pagar por la lotería). Cuando el decisor es averso al riesgo, este valor equivalente será menor que la esperanza matemática de la lotería aleatoria. La conducta del jugador a la lotería corresponde, pues, a la de un *amante* del riesgo. Por ejemplo, el comprador de Lotería Nacional recibe la esperanza de 700 ptas. por cada 1.000 ptas. que desembolsa.

$$T_{ec} = B_{ec} + S_{ec} = P(e) - C(e) - \frac{1}{2} r \beta^2 \text{Var}(x + \gamma y) \quad [9]$$

Preguntémonos ahora con qué intensidad se esforzará el empleado. Si es retribuido conforme a la fórmula [6] y puesto que su esfuerzo no es observable, es lógico pensar que decida esforzarse de manera que maximice el valor cierto de su salario. Esto ocurre en el nivel de esfuerzo en el que se igualan sus beneficios y costes marginales, de modo que:

$$\text{Máx}_e S_{ec} \Rightarrow S'_{ec} = 0 \Leftrightarrow \beta - C'(e) = 0 \quad [10]$$

Optará, por tanto, por esforzarse hasta el punto en que el coste marginal del esfuerzo,  $C'(e)$ , sea igual al beneficio marginal del esfuerzo, dado por el parámetro de intensidad de los incentivos,  $\beta$ <sup>9</sup>. (Observemos que los factores aleatorios influyen en el nivel de la compensación, pero no en lo beneficioso que resulta al agente ejercer un mayor o menor esfuerzo). El empleado no tiene interés en ejercer otro nivel de esfuerzo sino el que viene dado por la condición marginal definida en [10]. Podemos así considerar el nivel de esfuerzo como una función de  $\beta$ ,  $e^*(\beta)$ , al buscar los valores óptimos de los parámetros  $\alpha$ ,  $\beta$ , y  $\gamma$ , que serán aquellos que maximicen el valor total del contrato,  $T_{ec}$ , definido por la expresión [9]. En otras palabras: buscaremos los valores de cada uno de esos parámetros bajo el supuesto de que el esfuerzo se decide según el criterio definido por la expresión [10].

### 1.3.1. Separación de la producción y distribución del excedente ( $\alpha$ )

Tanto en la práctica organizativa como en la modelización teórica se produce una curiosa coincidencia: existe interés en separar los problemas de la distribución y la producción o eficiencia. En la práctica, este interés es real, en el sentido de que convendría que la lucha apropiativa no interfiriera en la productiva, sino que las partes aprendieran a, primero, poner los medios para maximizar el tamaño de la riqueza; y, sólo después, preocuparse por su distribución; de modo que en el proceso se destruyera o se dejase de producir lo mínimo.

Asimismo, para modelar la situación que nos ocupa, conviene suponer que las partes son capaces de resolver este problema distributivo. En nuestro caso, la función del primero de los tres parámetros anteriores,  $\alpha$ , es la de distribuir entre las partes el excedente generado por la especialización y el intercambio subyacentes al contrato. Constituye este parámetro una mera transferencia (cuya dirección dependerá del valor o producción neta del contrato y de las condiciones del mercado de agentes) que nos permite concentrarnos en el diseño de los incentivos eficientes, siempre que se asegure a las partes un nivel de utilidad suficiente para animar su participación.

### 1.3.2. La utilización óptima de la información disponible ( $\gamma$ )

Al ser posible transferir riqueza para asegurar la participación, los demás parámetros se establecerán en aquellos niveles que maximicen el valor total del contrato,  $T_{ec}$ , definido por la expresión [9]. En el caso del parámetro asociado al uso de la información ( $\gamma$ ), su valor será aquel que minimice la varianza del estimador del esfuerzo ( $e+x+\gamma y$ ) pues sólo interviene en este componente negativo del valor total del contrato. Como toda varianza de una combinación lineal de dos variables aleatorias, puede expresarse como:

$$\text{Var}(x+\gamma y) = \text{Var}(x) + \gamma^2 \text{Var}(y) + 2 \gamma \text{Cov}(x,y) \quad [11]$$

<sup>9</sup> El esfuerzo  $e^*$  así obtenido es un máximo de  $S_{ec}$  porque el valor de la segunda derivada,  $S''_{ec}$ , en dicho punto,  $-C''(e^*)$ , es negativo, ya que, por hipótesis, la segunda derivada de  $C(e)$  es positiva.

donde  $Cov(x,y)$ , la covarianza de  $x$  e  $y$ , mide en qué medida existe una relación entre las variaciones de ambas variables, ya sea en la misma dirección (en cuyo caso su covarianza será positiva) o en dirección contraria (presentando entonces una covarianza negativa). Minimizando la expresión [11] respecto a  $\gamma$ , resulta que el parámetro óptimo viene dado por la fórmula

$$\gamma = - \frac{Cov(x,y)}{Var(y)} \quad [12]$$

Resultado éste que, a menudo, se conoce como “principio de información”.

Para analizar esta fórmula, recordemos que el parámetro  $\gamma$  expresa lo mucho o poco que el sistema va a tener en cuenta la información adicional que proporciona el indicador  $y$  sobre el esfuerzo. Es lógico que el parámetro óptimo sea cero cuando también lo es la covarianza de las variables  $x$  e  $y$ , porque, en ese caso, al no existir relación entre ambas, el conocimiento de  $y$  no dice nada sobre  $x$ . En cambio, si  $y$  informa sobre  $x$  porque ambas variables varían en la misma dirección, la introducción de un parámetro  $\gamma$ , que en ese caso tendrá signo negativo, en virtud de [12], tiene el efecto de reducir la importancia del indicador  $e+x$  en la fijación del salario. En otras palabras: la estimación de esfuerzo se habrá corregido a la baja. Por el contrario, si ambas variables varían en direcciones opuestas, el parámetro será positivo.

Un ejemplo ayudará a entender este mecanismo. Supongamos que  $e+x$  son las ventas de un vendedor, por lo cual  $x$  resume todos los efectos que pesan sobre ellas excepto el de su esfuerzo personal, que  $y$  es un indicador de la situación económica general y que la covarianza entre estas dos variables,  $x$  e  $y$ , es positiva, por lo que el parámetro  $\gamma$  es negativo, por ejemplo igual a  $-0,20$ . Si los demás parámetros toman los valores  $\alpha = 4$  y  $\beta = 0,10$ , la retribución del agente vendrá dada por la expresión

$$S = 4 + 0,10 (v - 0,20 y) = 4 + 0,10 (e + x - 0,20 y)$$

El rendimiento del agente (en el ejemplo, las ventas que consigue) es una magnitud,  $v = e+x$ , de la que se conoce el total, pero no los componentes. Para mantener las condiciones supuestas en el modelo, tenemos que medir tanto  $e+x$  como  $y$  en términos de las diferencias entre sus valores reales y los valores esperados. Supongamos que haya vendido 20 millones más de lo esperado. ¿Qué ocurre si se observa que la situación económica, medida por  $y$ , ha sido también mejor de lo previsto? Primero,  $y$  tomará un valor positivo, por ejemplo igual a 10. Segundo, al tener el parámetro  $\gamma$  signo negativo, se restará  $\gamma y$  del resultado obtenido ( $20 - 0,20 \times 10 = 18$ ), con lo cual un buen rendimiento quedará así corregido por el hecho de que la situación económica haya sido buena y que, por tanto, haya sido necesario un menor esfuerzo para obtener ese buen rendimiento. El salario sumaría entonces 5,8, igual a  $4 + 0,10 \times 18$ . En cambio, si la economía ha sufrido una recesión inesperada e  $y$  se sitúa 30 unidades por debajo de lo previsto, el indicador del esfuerzo sería corregido al alza, tomando el valor 26 ( $= 20 - 0,20 [-30]$ ) y proporcionando un salario de 6,6.

Por otro lado, se desprende también de la expresión [12] que, cuanto mayor sea la varianza de  $y$ , menor debe ser el parámetro  $\gamma$  óptimo, de modo que el indicador informativo  $y$  influya entonces lo menos posible en la estimación del esfuerzo. Este resultado es intuitivo: cuanto más ruido contenga esta señal  $y$ , menor atención convendrá prestarle.

#### Aplicación 6.1: Directivos a precio de mercado

Se ha estimado que la retribución de los principales directivos de las grandes compañías estadounidenses ( $S$ ) varía con la cotización de sus acciones ( $v$ ) y con el rendimiento medio de todas las acciones con cotización en bolsa ( $y$ ) según la expresión

$$S = 6,8 + 0,18 v - 0,15 y$$

Los valores estimados de los parámetros del modelo son  $\alpha = 6,8$ ;  $\beta = 0,18$  y  $\gamma = -0,15/0,18 = -0,83$ . Como predice la teoría, el rendimiento de las acciones de la propia empresa tiene un coeficiente positivo y, por el contrario, el rendimiento del mercado o, lo que es lo mismo, de las demás empresas, entra en la fórmula con un coeficiente negativo (Gibbons y Murphy, 1990).

### 1.3.3. La intensidad óptima de los incentivos ( $\beta$ )

Como la intensidad de los incentivos,  $\beta$ , queda determinada por la expresión [10], para obtener la intensidad óptima, basta sustituir  $\beta$  en la expresión [9] por  $C'(e)$ , el valor que según [10] sirve al agente para decidir su nivel de esfuerzo, obteniendo así:

$$T_{ec} = P(e) - C(e) - \frac{1}{2} r [C'(e)]^2 \text{Var}(x + \gamma y) \quad [13]$$

Derivando esta última expresión respecto al esfuerzo, sustituyendo de nuevo  $C'(e)$  por  $\beta$  y resolviendo para  $\beta$ , resulta que el nivel óptimo de este parámetro  $\beta$  viene dado por:

$$\beta = \frac{P'(e)}{1 + r \text{Var}(x + \gamma y) C''(e)} \quad [14]$$

Se observa en la expresión [14] que el coeficiente óptimo de intensidad de los incentivos,  $\beta$ , aumenta con (1) el producto marginal que proporciona al principal un mayor esfuerzo del agente,  $P'(e)$ ; y disminuye con (2) su aversión al riesgo,  $r$ ; (3) la imprecisión con la que se evalúa su actividad,  $\text{Var}(x + \gamma y)$ ; y (4) la sensibilidad de su esfuerzo a la intensidad de los incentivos, inversamente proporcional a  $C''(e)$ .

Algunos ejemplos de estos cuatro efectos serían los siguientes. (1) Por un lado, tendría escaso sentido incentivar a producir más cuando el inventario ya se encuentra a tope. (2) Igualmente, no se suele hacer más variable la compensación del agente al disminuir su riqueza y hacerse por ello, seguramente, más averso al riesgo. (3) En la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard se suele dar gran importancia a la participación en clase de los estudiantes. Probablemente para mejorar su evaluación, en muchas clases los alumnos se sientan en sitios prefijados y un ayudante del profesor, lista fotográfica en mano, califica cada una de sus intervenciones en la discusión de casos. (4) Imaginemos, por último, cuál sería el efecto de que un profesor anunciase que la mitad del enunciado del examen estaría escrito en lengua maya.

### 1.3.4. La precisión óptima en la estimación del esfuerzo

Para analizar cuántos recursos conviene dedicar a actividades de supervisión, hemos de ampliar el modelo utilizado hasta ahora. Entendiendo como supervisión el proceso dirigido a estimar el esfuerzo del agente, es lógico suponer que si se dedican más recursos a ese proceso, se mejore dicha estimación, lo cual en los términos del modelo se manifestará como una reducción en la varianza del indicador de rendimiento. Suponiendo, pues, que una función decreciente,  $M[\text{Var}(x + \gamma y)]$ , define el coste mínimo de medir el rendimiento con una cierta varianza de  $(x + \gamma y)$ , la expresión [9] se transforma ahora en<sup>10</sup>:

$$T_{ec} = P(e) - C(e) - \frac{1}{2} r \beta^2 \text{Var}(x + \gamma y) - M[\text{Var}(x + \gamma y)] \quad [15]$$

<sup>10</sup> Nótese que la introducción explícita de un coste de supervisión no constituye una respuesta satisfactoria a la crítica acerca de la abstracción de los costes de salvaguarda contractual. Si bien mediante dicho coste de supervisión se introduce un elemento relevante de la realidad, éste se refiere sólo al coste de estimar el rendimiento y no al de contratar con base en dicho rendimiento, que se sigue suponiendo que no varía sea cual sea la solución que se adopte.

Como la relación entre esfuerzo e intensidad de incentivos sigue definida por la expresión [10], que no depende de la varianza, se puede optimizar la varianza del estimador de rendimiento derivando la expresión [15] respecto a la varianza e igualando a cero:

$$-M'[\text{Var}(x + \gamma y)] = \frac{1}{2} r \beta^2 \quad [16]$$

El primer término, que representa el coste marginal de reducir la varianza (coste positivo, al ser negativa la derivada de una función decreciente), ha de ser igual a una expresión que crece con el grado de aversión al riesgo del agente,  $r$ , y con la intensidad de los incentivos,  $\beta$ . Obtenemos así que cuanto más intensos sean los incentivos convendrá gastar más recursos en medir el rendimiento. En otros términos: la intensidad de los incentivos,  $\beta$ , y el gasto en medida del rendimiento son complementarios. Asimismo, cuanto más costoso sea medir con exactitud el rendimiento, menos intensos serán los incentivos. Proporciona una aplicación directa de este principio la necesidad de guardar un cierto equilibrio en el desarrollo de los sistemas gerenciales que sirven para evaluar con mayor precisión el rendimiento (el control de gestión, por ejemplo) y el uso de compensación variable como mecanismo motivador.

### 1.3.5. La necesidad de un equilibrio óptimo de los incentivos

Hasta ahora hemos supuesto que el esfuerzo del agente se dirigía a una sola actividad, lo cual es irreal. Para observar lo mucho que se complica el problema de los incentivos cuando se tiene en cuenta el carácter multidimensional del esfuerzo y del rendimiento, vamos a suponer que el esfuerzo del agente puede dirigirse a dos actividades. (O, lo que es lo mismo, que su actividad tiene dos atributos, uno cuantitativo y otro cualitativo, como ilustran los ejemplos de la Aplicación 6.2:). Supondremos también que el coste del esfuerzo sólo depende de la suma de los esfuerzos desarrollados en ambas tareas,  $e_1$  y  $e_2$  (pensemos que el esfuerzo consiste simplemente en el tiempo que les dedica). Además, el salario se calcula como una función lineal de los rendimientos observados en cada tarea, los cuales son estimados mediante sendos indicadores que toman la forma  $e_1+x_1$  y  $e_2+x_2$ , respectivamente. El salario vendrá dado entonces por la fórmula:

$$S = \alpha + \beta_1 (e_1+x_1) + \beta_2 (e_2+x_2) \quad [17]$$

cuyo valor equivalente en términos ciertos será:

$$S_{ec} = \alpha + \beta_1 (e_1+\bar{x}_1) + \beta_2 (e_2+\bar{x}_2) - C(e_1+e_2) - \frac{1}{2} r \text{Var}(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2) \quad [18]$$

Suponiendo que no caben niveles negativos de esfuerzo en ninguna actividad, el agente fijará su esfuerzo en cada una de las actividades igualando su coste marginal (que por simplicidad estamos suponiendo igual para ambas) a la intensidad con que se le incentiva en cada una de ellas. Matemáticamente, derivando el valor cierto del salario, dado por [18], respecto a las dos variables de esfuerzo, se obtiene que los niveles óptimos de esfuerzo en cada actividad vendrán dados por las ecuaciones:

$$\beta_1 = C'(e_1+e_2) \quad [19]$$

$$\beta_2 = C'(e_1+e_2) \quad [20]$$

En estas condiciones, las tasas de intensidad de los incentivos han de ser iguales para que el agente preste atención a las dos actividades. Si una fuese menor que la otra, la menos retribuida no recibiría ningún esfuerzo. Este resultado depende de la forma cómo definimos el coste total del esfuerzo, en este caso como mera suma de ambos. Si, en cambio, una tarea fuese más penosa que la otra, se requieren tasas diferentes para que se esfuerce en ambas direcciones. En todo caso, cuando es imposible supervisar la asignación de esfuerzo entre las

actividades del agente, el rendimiento marginal neto de cada una de ellas para el agente ha de ser igual, para evitar que no preste atención a la menos retribuida. Alcanzar estos equilibrios es realmente difícil, salvo en los contados casos en que las tareas son eminentemente cuantitativas y fáciles de medir, permitiendo entonces el uso de salarios a destajo. Esta dificultad probablemente constituye la restricción primordial que ha de tenerse en cuenta al diseñar y gestionar casi todos los sistemas de control. Existen tareas cuyos rendimientos son muy difíciles de observar a corto plazo. Ocurre así, sobre todo, con las dimensiones cualitativas del rendimiento (la calidad de un producto o servicio, la solvencia de un nuevo cliente, la formación de un estudiante). Este es un motivo principal por lo que, a menudo, se prefieren utilizar incentivos poco potentes a corto plazo. El transcurso del tiempo es importante en este terreno, porque facilita la observación del esfuerzo y el rendimiento, lo que permite introducir incentivos a largo plazo.

#### Aplicación 6.2: El porqué de ciertas prosas

Ya en 1988, del 25 al 35 por 100 de los empleados administrativos de los Estados Unidos eran controlados electrónicamente (Grant et al., 1988). Entre las variables de rendimiento medidas con ayuda del ordenador figuraban el número de conversaciones entre empleados y, para tareas de mecanografiado de textos y datos, el número de impresos, líneas, palabras o pulsaciones. El ordenador se empleaba también para alertar automáticamente a los responsables sobre la existencia de algún empleado desocupado; para comparar el rendimiento real con el estándar, minuto a minuto e informando de ello al trabajador; y para desviar los clientes a empleados desocupados. Este control informático, pese a que elimina la subjetividad en las evaluaciones, padece problemas. Por un lado, genera desconfianza. Por otro, y esto es lo más importante, resulta difícil tener en cuenta la calidad.

En este sentido, se ha observado reiteradamente que una consecuencia común de este tipo de sistemas es que el trabajador se centra en lo que está siendo medido: la cantidad. Ello origina a medio plazo un problema en la calidad y conduce a la ampliación de los indicadores para incluir algunas variables cualitativas. Así, en el caso del mecanografiado de textos y según en qué dimensiones del rendimiento se ponga énfasis (esto es, según se pague por impreso, por palabra, etc.), los documentos tienden a alargarse, fragmentarse, o incluso, multiplicarse de forma artificial, a la vez que se reduce su calidad. La Agencia Tributaria padeció hace años este problema con sus trabajadores temporales: contratados para introducir los datos de las declaraciones fiscales, tendían a hacerlo sin preocuparse por los errores, con consecuencias nefastas. El problema no es nuevo ni tampoco es consecuencia de la informática. Mark Twain afirmó rotundamente en una ocasión: "No escribiré 'metrópolis' si me pagan lo mismo diciendo 'ciudad'" (cobraba unos céntimos por palabra). Aplicaba la misma lógica usada durante siglos por los escribanos de muchos países, que han tendido a extenderse en sus explicaciones por idéntico motivo: "Ha sido costumbre en la Europa moderna regular en la mayoría de las ocasiones el pago de abogados y escribanos según el número de páginas que escribían; los tribunales, a su vez, requerían que cada página contuviese un número fijo de líneas; y cada línea, un determinado número de palabras. Para aumentar sus honorarios, abogados y escribanos se las ingeniaron para multiplicar el número de palabras más allá de lo necesario, con la consiguiente corrupción del lenguaje judicial en todos los tribunales de Europa" (Smith, 1776, p. 721).

Estas historias ilustran un problema general al que es difícil sustraerse: el rendimiento es difícilmente reducible a indicadores objetivos, y, cuando así se hace, no tardan en aparecer adaptaciones aberrantes. El seguimiento constante de esa conducta adaptativa es una función esencial de la actividad directiva. La prudencia al diseñar el sistema de control y motivación es imprescindible. Mantener una cierta dosis de ambigüedad y discrecionalidad sobre cuáles son las variables de control puede ayudar también a evitar aberraciones graves.