

Sistemas de pago a hospitales e información asimétrica multidimensional*

José M. Elena Izquierdo
Universidad de Salamanca

Resumen

Este trabajo compara las repercusiones de varios esquemas de financiación hospitalaria sobre la provisión eficiente de distintos servicios sanitarios. Mediante un modelo de información asimétrica y selección adversa en un contexto de multiplicidad de tareas, se derivan, primero, los resultados teóricos, tanto de una financiación incentivo-compatible como del pago con presupuestos globales. Adicionalmente, a través de una simulación numérica se evalúa el desempeño de cada sistema de pago ante variaciones en los parámetros más relevantes del modelo. El estudio apunta hacia la conveniencia de una financiación más homogénea de hospitales diversos cuando la complementariedad en la provisión de los servicios contratados es elevada. Igualmente, se obtienen conclusiones sobre el efecto de la asimetría intra e inter-hospitalaria en la financiación global prospectiva.

Palabras clave: economía de la salud, política sanitaria, financiación, incentivos económicos, microeconomía.

Clasificación JEL: D82, H42, H51, I18.

Abstract

This paper compares the impact of hospital funding schemes on the efficient delivery of health care services. Using an asymmetric information and adverse selection model in a multitask environment, theoretical results are derived for incentive-compatible financing and global budget funding. Subsequently, numerical simulation is used to assess the performance of each funding system assuming different values for the most relevant model parameters. The survey suggests that more even financing across different types of hospitals is the most suitable solution when the services provided are highly complementary. Conclusions are likewise reached on the effect of intra- and inter-hospital asymmetries on prospective global financing.

Keywords: health economics, health policy, financing, economic incentives, microeconomics.

JEL Classification: D82, H42, H51, I18.

1. Introducción

Este trabajo analiza la eficiencia relativa de diversos sistemas de financiación hospitalaria en un contexto de separación entre financiadores y proveedores. Uno de los principales problemas que encuentra un comprador de servicios sanitarios, sea público o privado, es el desconocimiento parcial o total de los costes reales en que incurre el proveedor al proporcionar dichos servicios. No parece razonable asumir, ni siquiera en el caso de un único financiador que regule estrictamente una red de hospitales públicos, que la información relevante sobre la productividad de la actividad hospitalaria realizada sea igualmente accesible o verificable para ambas partes de esa relación. Al contrario, entre los problemas de in-

* El autor agradece los comentarios de Victoria Muriel, Fernando Rodríguez, José Ignacio Sánchez y María José Sánchez. Esta investigación se ha beneficiado del apoyo financiero del proyecto SA058/03 de la Junta de Castilla y León. Los errores son de la exclusiva responsabilidad del autor.

formación que inundan el estudio de la economía de la salud, destaca como preponderante, además del riesgo moral en la demanda, la ineficiente producción y excesivo gasto que genera la selección adversa entre proveedores y la mala configuración de los incentivos que se incorporan en muchos de los sistemas de pago utilizados tradicionalmente¹.

El estudio de los efectos económicos perversos que distintos sistemas de pago introducen en la actividad de los proveedores sanitarios en general, y hospitalarios en particular, ha sido, y sigue siendo, un elemento clave a la hora de promover nuevas fórmulas de financiación. En ocasiones, el empuje de un explosivo gasto sanitario y la falta de credibilidad creciente en los instrumentos presupuestarios clásicos ha llevado a los responsables políticos a implementar reformas que precedían, incluso, al análisis teórico normativo sobre la manera óptima de equilibrar los distintos conflictos existentes en la financiación de los servicios hospitalarios². Aún así, esto no es óbice para realizar planteamientos rigurosos que analicen, mediante modelos teóricos más o menos sofisticados, los pros y los contras de alternativas de financiación bajo diversos escenarios. Éste es, en definitiva, el razonamiento que motiva nuestro análisis centrado en determinar la forma en que se debe financiar la contratación de servicios sanitarios a hospitales predominantemente públicos, cuando no se verifican las condiciones de eficiencia de los mercados (competencia, demanda sensible a precios y a calidad, sin barreras de entrada ni de salida, etcétera), y que operan bajo un entorno de multiplicidad de agentes implicados.

El abanico de esquemas de financiación a proveedores sanitarios puede sintetizarse en tres grandes líneas maestras: pago capitativo, reembolso y sistemas híbridos o mixtos³. A su vez, los efectos y las respuestas que los agentes implicados (hospitales en nuestro caso) tienen ante distintos mecanismos de pago también han sido objeto de estudios empíricos rigurosos (por ejemplo, en Hodgkin y McGuire, 1994 y, más recientemente, en Dafny, 2003).

Tampoco en nuestro país hemos permanecido ajenos a este interés por la comprensión y el diseño de nuevas y flexibles formas de financiar a los hospitales y a la preocupación por el control del gasto hospitalario desmedido. Así, González y Barber (1996) estudian los efectos de la introducción de nuevas formas de financiación (los contratos-programa) en el desempeño de los hospitales del Insalud y López-Casasnovas y Wagstaff (1997) hacen una comparación en los niveles de eficiencia entre producción pública *versus* privada analizando diversos instrumentos de financiación y sus efectos previsibles.

Este trabajo se enmarca dentro del planteamiento de modelos teóricos sobre el tema, algo que consideramos necesario para orientar y dirigir el estudio empírico de los distintos sistemas de pago a hospitales, así como para informar al decisor sobre elementos importantes que deben ser tenidos en cuenta al llevarse a cabo nuevas políticas de financiación. El objetivo principal es la comparación, a través de la simulación de los resultados teóricos, entre esquemas de contratación utilizados en la práctica que, aunque simplificados, permitan incorporar las piezas básicas que los configuran.

¹ Un compendio de los distintos enfoques que desde la economía se da al comportamiento de los hospitales puede encontrarse en RODRÍGUEZ ÁLVAREZ (2003).

² Véase IBERN (1999).

³ Ver en ELLIS y MCGUIRE (1990) una referencia seminal sobre el tema y en CHALKLEY y MALCOMSON (2000) un *survey* completo con revisión de la bibliografía teórica.

Existen artículos relativos a la financiación de proveedores sanitarios en contextos de información asimétrica que complementan el análisis aquí presentado aunque se centran en aspectos distintos del problema. Así, los artículos de Ma (1994), Rogerson (1994) y Chalkley y Malcomson (1998) estudiaron la eficiencia de los sistemas de pago prospectivos y retrospectivos y analizaron la conveniencia de fórmulas mixtas. A diferencia de nuestro análisis, en todos estos trabajos el conflicto de incentivos no surgía de un problema de información asimétrica *ex ante* sino de la no verificabilidad de las tareas de los hospitales (calidad del servicio y esfuerzo en reducción de costes). En la misma línea, el artículo de Barros (2003) también estudia los efectos de diversos sistemas de pago y deriva un mecanismo de segundo óptimo (en forma de un fondo de ajuste con transferencias compensatorias) que minimiza la selección adversa de riesgos o *cream skimming*. De nuevo, este trabajo se centra en el riesgo moral como problema de incentivos básico y en el coste de eficiencia que supone el *dumping* de pacientes⁴.

Por último, los recientes artículos de Fraja (2000) y Beitia (2003) consideran problemas de información asimétrica *ex ante*. El primero de ellos obtiene el contrato *incentivo-compatible* como función del número de casos tratados. La única dimensión de asimetría considerada está en el coste por tratamiento (que depende tanto de consideraciones intrínsecas como de la habilidad de los pacientes de beneficiarse del mismo) pero no se realiza un análisis comparativo con los sistemas de pago utilizados en la práctica. Beitia (2003), por su parte, conjuga un problema de información asimétrica *ex ante* sobre el coste de la provisión sanitaria con un problema de no verificabilidad *ex post* de la calidad ofrecida. Se deriva el contrato óptimo bajo diversas estructuras de información, añadiendo como instrumento en manos del principal la elección de la estructura de mercado.

La organización del trabajo es la siguiente: en la segunda sección se presenta un modelo de principal-agente en condiciones de información asimétrica sobre múltiples dimensiones de la relación sin contemplar problemas de riesgo moral en la reducción de costes y considerando la demanda exógena. Tras obtener el contrato óptimo bajo condiciones de información completa se deriva el contrato de segundo óptimo que considera las restricciones de compatibilidad de incentivos así como los resultados a los que se llegaría con una financiación global retrospectiva y una prospectiva. En la tercera sección se realiza una simulación de estos sistemas de pago que permite cuantificar las diferencias entre ellos y se analizan de manera gráfica los efectos de cambios en la asimetría hospitalaria. El trabajo concluye conectando los resultados con algunas de las nuevas propuestas de financiación de hospitales llevadas a la práctica en nuestro país.

2. Formulación del modelo

En el campo de la economía de la salud está bien consolidada, tanto en el plano teórico como en el empírico, la aplicación de la teoría de la agencia en situaciones de información

⁴ Un artículo anterior de SAPPINGTON y LEWIS (1999) deriva los contratos óptimos que inducen al hospital a seleccionarse de manera óptima en función de la información que ha adquirido sobre su *case-mix*. En este sentido, este trabajo conecta con el nuestro al tratar un problema de revelación de información asimétrica. Nosotros, como se ha dicho, no incluimos la selección de riesgos en nuestro análisis.

asimétrica sobre algún parámetro relevante en la relación principal-agente. No podía ser de otra manera dadas las importantes asimetrías de información que en él se dan⁵. Sin embargo, los casos en que el principal tiene información incompleta respecto a dos o más parámetros del agente sólo han sido tratados más recientemente, sus resultados son menos robustos y su aplicación a la economía de la salud más limitada. El trabajo seminal realizado por Holmstrom y Milgrom (1991) sobre multiplicidad de tareas resaltó, como una de sus conclusiones principales, la baja potencia de los incentivos que habría que ofrecer al agente cuando la relación entre las tareas es de sustitución. El artículo de Holmstrom y Milgrom se enmarca dentro de un problema de información asimétrica *ex post* o riesgo moral en el que el principal trata de utilizar los instrumentos en su mano para resolver adecuadamente la disyuntiva existente entre motivación, reparto de riesgo y asignación de esfuerzo hacia las diversas actividades. No obstante, la forma de abordar teóricamente el problema de la multiplicidad de tareas se ve modificada considerablemente cuando estamos ante un problema de *screening* multidimensional, o información asimétrica *ex ante*. Los primeros trabajos que resuelven un modelo de selección adversa con múltiples dimensiones se pueden encontrar en Laffont *et al* (1987) y en Armstrong (1996), en el contexto de fijación de precios no lineales por parte de un monopolista. En Rochet y Stole (2001) se da una revisión de los principales trabajos teóricos sobre información asimétrica multidimensional, y en Armstrong y Rochet (1999) se resuelve un modelo en dos dimensiones utilizando las técnicas clásicas de los problemas unidimensionales⁶.

Partiendo de esas referencias, consideramos aquí un modelo de provisión de servicios de salud en el que un principal, el financiador, contrata con un hospital la producción de dos actividades, q^1 y q^2 . El hospital utiliza para ello dos inputs x^1 y x^2 empleados respectivamente en sendas tareas. La transformación de cada uno de los inputs en cada uno de los outputs se realiza mediante el parámetro de productividad θ que puede tomar dos valores; uno de alta productividad (θ_H) y otro de baja productividad (θ_L), tal que $\Delta\theta = \theta_H - \theta_L \geq 0$ ⁷. De esta manera, la producción de servicios sanitarios viene dada por la expresión:

$$q^k = \theta_i^k x^k \quad \text{donde } k = 1,2; i = H, L \quad [1]$$

El diferencial de productividad en ambas tareas puede entenderse, de alguna manera, como el grado de variabilidad o asimetría intra-hospitalaria en la producción de ambos servicios. De esta manera podemos definir la variable $\delta = \frac{\theta_H}{\theta_L} \geq 1$, como la ratio entre la productividad alta y la baja. Las variables de actividad hospitalaria están acotadas por arriba en los valores \bar{q}^1 y \bar{q}^2 y representan la capacidad máxima posible de producción en ambas tareas.

Por otro lado, como puede observarse, la existencia de dos tareas y dos niveles de productividad supone que los hospitales pertenecen a uno de cuatro tipos posibles: HH, LL, LH o HL, siendo los dos primeros hospitales de tipo puro, en el sentido de que son igualmente productivos en ambas dimensiones, y los dos últimos hospitales de tipo mixto.

⁵ Para una revisión de los principales problemas de información en el sector sanitario véase MACHO (1999).

⁶ Un análisis simplificado de los problema de información asimétrica multidimensional puede consultarse en LAFFONT y MARTIMORT (2002).

⁷ El parámetro θ puede entenderse como una ratio de eficiencia productiva del hospital al transformar *inputs* en *outputs*.

El financiador obtiene utilidad de cada una de las dos actividades contratadas a través de la función $S(q)$ de la que hay que descontar los pagos realizados al hospital por dicha producción. Esta función cumple las condiciones usuales de concavidad que garanticen soluciones óptimas interiores. El hospital recibe utilidad de los ingresos obtenidos menos los costes incurridos al contratar sus inputs. Para simplificar el modelo, y sin pérdida de generalidad, asumimos un coste marginal constante, c , igual para ambos inputs. Por consiguiente, las funciones de utilidad del financiador y del hospital con el que éste contrata vienen dadas en las siguientes expresiones:

$$U_f = S(q^1) + S(q^2) - \lambda(p^1q^1 + p^2q^2) \tag{2}$$

$$u_h = p^1q^1 + p^2q^2 - c(x^1 + x^2) \tag{3}$$

donde $\lambda \geq 1$ incluye el posible coste adicional de la financiación hospitalaria generado por las distorsiones impositivas y gastos administrativos.

Sustituyendo x en la anterior expresión tenemos: $u_h = p^1q^1 + p^2q^2 - c \left(\frac{q^1}{\theta^1} + \frac{q^2}{\theta^2} \right)$, la utilidad del hospital como función del precio y las cantidades.

Para una mayor claridad en la exposición del modelo vamos a definir la utilidad del hospital con la letra u y utilizaremos los subíndices para distinguir entre los cuatro posibles tipos. Así por ejemplo:

$$u_{LH} = p^1q^1 + p^2q^2 - c \left(\frac{q^1}{\theta_L} + \frac{q^2}{\theta_H} \right).$$

Una de las variables más importantes del modelo, como se verá después, es la distribución de la población de hospitales entre los cuatro tipos posibles. La probabilidad de que un hospital sea del tipo ij viene dada por el valor α_{ij} , donde $i = H, L$ y $j = H, L$. La covarianza en la productividad de ambas actividades es igual a:

$$\rho = \alpha_{LL}\alpha_{HH} - \alpha_{HL}\alpha_{LH} \tag{4}$$

Este parámetro del modelo nos indica la complementariedad o sustitución que existe entre las dos tareas realizadas por un hospital. También nos dice algo, visto desde la perspectiva de una población de hospitales, sobre el grado de diferencias que tienen entre si. Así, dado que la suma de probabilidades es la unidad, cuando $\rho = 0,25$ alcanza su valor máximo. En este caso un hospital de alta productividad en uno de los servicios producidos lo es también en el otro y, por consiguiente, sabemos que todos los hospitales de la población son de tipo puro. Por el contrario, cuando $\rho = -0,25$, su valor mínimo, todos los hospitales son mixtos. Cuando $\rho = 0$ nos encontramos o bien ante una distribución degenerada en un solo tipo de hospitales, o bien ante una distribución simétrica entre hospitales mixtos y puros (por ejemplo cuando todos ellos son igualmente probables). Por último, los valores de ρ cercanos a cero son casos en los que la diversidad de hospitales se hace mayor, entendida ésta, de manera intuitiva, como la distribución de la masa probabilística entre los cuatro tipos de forma tal que no se polariza en ninguno específico.

Los valores de α , y por tanto de ρ , van a ser determinantes a la hora de resolver el modelo en condiciones de información incompleta. Una distribución concreta de las cuatro

probabilidades nos ofrece información sobre el grado de variabilidad o asimetría inter-hospitalaria que se da en la población de hospitales con la que se contrata.

2.1. Sistema de pago óptimo con información completa

En primer lugar, el modelo se formula bajo una estructura de información completa que servirá de referencia para comparar con el resto de sistemas de pago. El financiador observa los parámetros de productividad de cada hospital con el que contrata y diseña un contrato de precios y cantidades, de forma tal que maximice su utilidad esperada sujeto únicamente a las cuatro restricciones de participación, una para cada posible tipo de hospital, que le induzcan a aceptar el contrato obteniendo su utilidad de reserva, normalizada a cero. Así pues, el problema de optimización del financiador cuando hay información completa es el siguiente:

$$\max_{\{p_{ij}, q_{ij}\}} \mathbf{E}[U_f] = \sum_i \sum_j \alpha_{ij} (S(q_{ij}^1) + S(q_{ij}^2) - \lambda(p_{ij}^1 q_{ij}^1 + p_{ij}^2 q_{ij}^2)) \quad [5]$$

sujeto a,

$$u_{ij} = p_{ij}^1 q_{ij}^1 + p_{ij}^2 q_{ij}^2 - c \left(\frac{q_{ij}^1}{\theta_i^1} + \frac{q_{ij}^2}{\theta_j^2} \right) \geq 0 \quad i, j = H, L \quad [6]$$

La solución se obtiene sustituyendo la utilidad del hospital, también conocida como renta de información, en la función objetivo y utilizando como variables de control q_{ij} y u_{ij} . Dado que el principal conoce las productividades del hospital en ambas tareas no concede rentas de información ($u_{ij} = 0$ para todo $i, j = H, L$) y elige los niveles de actividad que igualan el valor marginal con el coste marginal social de cada unidad de output contratada⁸. Estas cantidades vienen dadas por las ecuaciones implícitas en la expresión siguiente:

$$S'(q_j^{k*}) = \lambda p_j^{k*} = \lambda \frac{c}{\theta_j^k}, \quad k=1,2 \quad j = H, L \quad [7]$$

Como puede observarse, el contrato óptimo con información completa no discrimina en función del tipo de hospital con el que se contrata sino en función, únicamente, de la productividad que tenga en cada una de sus tareas por separado.

2.2. Solución ante información incompleta

Supongamos, ahora, una estructura de información asimétrica. El hospital conoce sus parámetros de productividad antes de aceptar el contrato que le ofrece el financiador pero éste, en cambio, únicamente conoce las probabilidades de cada tipo de hospital. Conviene aquí destacar un aspecto importante respecto a la naturaleza de la asimetría en la información. En el caso de la producción de servicios hospitalarios es difícil pensar que un hospi-

⁸ En adelante designaremos ese nivel óptimo como q^{k*} y que pertenece al intervalo $(0, \bar{q}^k)$ para $k = 1, 2$.

tal con baja productividad en alguna tarea pudiera optar por un contrato diseñado para un hospital de alta productividad en esa misma tarea. Y esto es así porque, en tal caso, y teniendo presente el contexto de exceso de demanda sobre la oferta del sector hospitalario, no podría justificar el menor nivel de output que obtendría. En otras palabras, el financiador, aunque desconoce la productividad real del hospital con el que contrata sí conoce el mínimo de producción que puede obtener de los inputs utilizados⁹.

En todo caso, si ante esta situación de información asimétrica el financiador aplicara la solución de primer óptimo anterior, tanto los hospitales mixtos como los hospitales de tipo HH optarían por el contrato diseñado para tipos LL obteniendo así rentas de información. Esto generaría dos problemas para el financiador: por un lado la infraprovisión de servicios hospitalarios en los hospitales con productividad alta que producirían menos de lo que sería óptimo dada su tecnología y, por otro, la sobrefinanciación de los servicios contratados con el consiguiente aumento del gasto hospitalario.

El financiador desearía, por tanto, diseñar un contrato (o grupo de contratos) que minimizara esos dos problemas. En este sentido, la teoría de la información asimétrica propone la construcción de contratos *incentivo-compatibles* que hagan que cada hospital se auto-seleccione hacia el contrato que más le interesa al financiador. Así se minimizarían las rentas de información entregadas a los hospitales y se contratarían cantidades más eficientes aunque, como se verá a continuación, habría que asumir un coste en forma de provisión ineficiente de algún tipo de hospitales para mantener la compatibilidad entre los incentivos del hospital y del financiador.

El problema del financiador en esta situación de segundo óptimo resultante es el siguiente:

$$\max_{\{p_{ij}, q_{ij}\}} \mathbf{E}[U_f] = \sum_i \sum_j \alpha_{ij} (S(q_{ij}^1) + S(q_{ij}^2) - \lambda(p_{ij}^1 q_{ij}^1 + p_{ij}^2 q_{ij}^2)) \quad [8]$$

sujeto a:

$$u_{ij} = p_{ij}^1 q_{ij}^1 + p_{ij}^2 q_{ij}^2 - c \left(\frac{q_{ij}^1}{\theta_i} + \frac{q_{ij}^2}{\theta_j} \right) \geq 0, j = H, L \quad [9]$$

$$\begin{aligned} u_{LH} = p_{LH}^1 q_{LH}^1 + p_{LH}^2 q_{LH}^2 - c \left(\frac{q_{LH}^1}{\theta_L} + \frac{q_{LH}^2}{\theta_H} \right) \geq \\ \geq u_{LH}(LL) = u_{LL} + (\delta - 1) p_{LL}^2 q_{LL}^2 \end{aligned} \quad [10]$$

$$\begin{aligned} u_{HL} = p_{HL}^1 q_{HL}^1 + p_{HL}^2 q_{HL}^2 - c \left(\frac{q_{HL}^1}{\theta_H} + \frac{q_{HL}^2}{\theta_L} \right) \geq \\ \geq u_{HL}(LL) = u_{LL} + (\delta - 1) p_{LL}^1 q_{LL}^1 \end{aligned} \quad [11]$$

⁹ Esto permite resolver de forma más sencilla el problema de segundo óptimo al no considerar en su formulación las restricciones de compatibilidad de incentivos hacia arriba en la que hospitales poco productivos seleccionen contratos propios de hospitales de productividad alta.

$$u_{HH} = p_{HH}^1 q_{HH}^1 + p_{HH}^2 q_{HH}^2 - c \left(\frac{q_{HH}^1}{\theta_H} + \frac{q_{HH}^2}{\theta_H} \right) \geq \quad [12]$$

$$\geq \max(u_{HH}(LL); u_{HH}(HL); u_{HH}(LH)),$$

donde u_{ij} es el nivel de utilidad o beneficio neto del hospital tipo ij si opta por el contrato propio de ese tipo y $u_{ij}(i'j')$ es el beneficio que obtiene un hospital de tipo ij que opta por producir de acuerdo con las condiciones de los contratos diseñados para hospitales de tipo $i'j'$.

Las cuatro ecuaciones implícitas en la expresión [9] indican las restricciones de participación para cada tipo de hospital. A éstas hay que añadir ahora las restricciones [10], [11] y [12] que son las restricciones de compatibilidad de incentivos para los hospitales de tipo LH, HL y HH..., respectivamente.

Proposición 1. *La solución del problema dado por las ecuaciones [8] a [12] (problema de segundo óptimo) distingue cuatro casos posibles en función de los valores que tome la distribución de probabilidades dada por α_{ij} y ρ .*¹⁰

No obstante, independientemente de ρ , en los cuatro casos se contrata la misma cantidad en aquellas tareas en las que el hospital tenga productividad alta (q_{HH}^1 , q_{HH}^2 , q_{HL}^1 y q_{HL}^2) y coincide con la solución eficiente o de primer óptimo. Es decir:

$$S'(q_{HH}^1) = S'(q_{HH}^2) = S'(q_{HL}^1) = S'(q_{HL}^2) = \lambda \frac{c}{\theta_H} = S'(q^{1*}) = S'(q^{2*}) \quad [13]$$

Las cantidades contratadas cuando $\theta = \theta_L$, en los cuatro casos posibles, son las siguientes:

Caso 1. $\rho < 0$ y $\alpha_{HL} > \alpha_{LH} + \alpha_{HH}$

En este caso las tareas son sustitutivas y hay un volumen significativo de hospitales de tipo mixto con baja productividad en la segunda tarea.

La solución al problema de segundo óptimo viene dada por las siguientes ecuaciones:

$$S'(q_{LL}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HL}}{\alpha_{LL}} \quad [14]$$

$$S'(q_{LL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{LH} + \alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \quad [15]$$

$$S'(q_{LH}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HH}}{\alpha_{LH}} \quad [16]$$

$$S'(q_{HL}^2) = \lambda t, \quad [17]$$

¹⁰ La demostración se encuentra en ELENA IZQUIERDO (2003).

donde $t = \frac{c}{\theta_L}$ y $\gamma = t(\delta - 1)$. Como puede verse, esta solución contrata un nivel eficiente a los hospitales de tipo HL y HH y niveles inferiores al eficiente a los hospitales LH y LL. La intuición detrás de este resultado es la siguiente: precisamente a aquellos hospitales con mayor probabilidad de estar contratando, los mixtos de tipo HL, se les compra la cantidad eficiente; mientras que para reducir las rentas de información otorgadas se distorsionan a la baja las cantidades contratadas a los hospitales menos productivos.

Caso 2. $\rho < 0$ y $\alpha_{LH} > \alpha_{HL} + \alpha_{HH}$

Las condiciones que definen este caso afirman que las tareas son sustitutivas entre si (dominan los hospitales de tipo mixto frente a los puros) y que predominan, específicamente, los hospitales mixtos de productividad baja en su primera actividad. La solución es parecida al caso anterior dada la simetría entre ambos:

$$S'(q_{LL}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HL} + \alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \tag{18}$$

$$S'(q_{LL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{LH}}{\alpha_{LL}} \tag{19}$$

$$S'(q_{LH}^1) = \lambda t \tag{20}$$

$$S'(q_{HL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HH}}{\alpha_{HL}} \tag{21}$$

Ahora, el hospital de tipo LH recibe un contrato eficiente ($q_{LH}^1 = q^{1*}$) y el resto de hospitales reciben contratos sub-óptimos en las tareas en las que tienen baja productividad. Esta distorsión es necesaria para evitar que los hospitales más productivos elijan los contratos diseñados para los menos productivos disminuyendo así las rentas de información pagadas.

Caso 3. $\rho < \rho^*$

El caso 3 surge cuando, sin darse ninguno de los dos casos anteriores, el valor de ρ no supera un umbral determinado¹¹. La solución del problema de optimización del financiador es la siguiente:

$$S'(q_{LL}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HL} + \mu \alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \tag{22}$$

$$S'(q_{LL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{LH} + (1 - \mu) \alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \tag{23}$$

¹¹ Concretamente, $\rho^* = \frac{\alpha_{LH}(\alpha_{HL} + \alpha_{HH})(\alpha_{LL} + \alpha_{HL})}{\alpha_{LL} + \alpha_{LH}}$.

$$S'(q_{LH}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{(1-\mu)\alpha_{HH}}{\alpha_{LH}} \quad [24]$$

$$S'(q_{HL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\mu\alpha_{HH}}{\alpha_{HL}} \quad [25]$$

$$q_{LL}^1 + q_{LL}^2 = q_{LH}^1 + q_{HL}^2 \quad [26]$$

Siendo $\mu \in (0,1)$ el multiplicador de Lagrange asociado a la restricción de compatibilidad de incentivos del hospital HH en el problema de segundo óptimo que resuelve el financiador.

A medida que la covarianza entre actividades es mayor, pero sin sobrepasar un nivel específico, el financiador ya no puede proporcionar un contrato eficiente a ningún tipo de hospital, a excepción del tipo HH. Dos consideraciones conviene destacar de esta solución. En primer lugar, coincidiendo con los dos casos anteriores, las cantidades contratadas en ambas tareas difieren entre todos los hospitales. Es lo que se denomina en la literatura un contrato separador o *screening contract*¹².

En segundo lugar, la ecuación [26] indica una peculiaridad más que distingue esta solución de las anteriores. La producción hospitalaria a los hospitales de tipo LL iguala a la suma de las actividades de baja productividad contratadas a los hospitales mixtos. De alguna manera es una especie de homogeneización en el volumen de servicios adquiridos a hospitales dispares entre sí. De hecho, si bien es cierto que el financiador aún cuenta con un margen en la selección de los cuatro tipos de hospitales por separado, se produce un cierto fenómeno agrupador entre hospitales mixtos y hospitales puros. En efecto, utilizando la ecuación [13], y operando con ella en la ecuación [26] se obtiene la siguiente igualdad:

$$\mathbf{q}_{LL} + \mathbf{q}_{HH} = \mathbf{q}_{LH} + \mathbf{q}_{HL}, \quad [27]$$

donde $\mathbf{q}_{ij} = (q_{ij}^1 + q_{ij}^2)$ para $i, j = H, L$.

Es decir, en este caso, el financiador encuentra óptimo contratar la misma cantidad total de servicios hospitalarios al conjunto de hospitales puros y al de hospitales mixtos. Además, dicha cantidad global es inferior a la que se contrataría en condiciones de información completa a pesar de que en aquel caso también se contrataba la misma cantidad total a hospitales puros y a hospitales mixtos.

Finalmente, puede darse una última posibilidad:

Caso 4. $\rho \geq \rho^* \geq 0$

En este caso, la covarianza entre ambas actividades es positiva y superior al umbral dado por ρ^* . La solución viene caracterizada por el siguiente sistema de ecuaciones:

¹² Además, la cantidad contratada cuando $\theta = \theta_L$ es siempre inferior a la eficiente. Al alejarnos más del primer óptimo se minimizan los costes de la selección adversa.

$$q_{LL}^1 = q_{LH}^1 \tag{28}$$

$$q_{LL}^2 = q_{HL}^2 \tag{29}$$

$$S'(q_{LL}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HL} + (\mu_1 + \mu_3)\alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \tag{30}$$

$$S'(q_{LL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{LH} + (\mu_1 + \mu_2)\alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \tag{31}$$

$$S'(q_{LH}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\mu_2 \alpha_{HH}}{\alpha_{LH}} \tag{32}$$

$$S'(q_{HL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\mu_3 \alpha_{HH}}{\alpha_{HL}} \tag{33}$$

$$\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 = 1, \tag{34}$$

donde μ_1 , μ_2 y μ_3 son los multiplicadores de las restricciones contenidas en la ecuación [12]. La ecuación [27] se cumple en este caso al igual que en el caso 3, pero a diferencia de aquél, ahora el financiador ya no discrimina en la contratación separada de cada actividad. Las dos primeras ecuaciones del sistema anterior ponen de manifiesto que la cantidad de actividad contratada cuando $\theta = \theta_L$ es la misma independientemente del tipo de hospital. Éste es, por tanto, un contrato agrupador (*pooling contract*) que no separa entre los cuatro tipos, sino que los agrupa en función de la productividad en cada tarea. En esto coincide con el resultado obtenido bajo información completa. La diferencia estriba en que la cantidad contratada cuando hay productividad baja es sub-óptima. Resulta interesante destacar que, aún dándose alta correlación entre ambas actividades, el financiador no aprovecha esa información adicional relacionándolas ambas en el contrato que diseña. Aunque contraintuitivo, este resultado deriva directamente del hecho de que cuando ρ toma valores altos la probabilidad de los hospitales mixtos es relativamente baja. Ello obliga al financiador a hacer vinculantes, simultáneamente, tanto las restricciones en dirección hacia los hospitales mixtos como hacia los hospitales de tipo LL y, por consiguiente, a agruparlos a todos ellos en un sólo contrato¹³. En definitiva, a pesar de que se sabe que los hospitales son heterogéneos en su función de producción, el contrato óptimo ante información incompleta trata de manera homogénea por líneas de producto a hospitales desiguales, lo que podría estar en consonancia con algunas de las situaciones que se observan en la realidad. En concreto, en la financiación de hospitales, se han generalizado sistemas de pago que no discriminan en función de las distintas tareas realizadas o de otras características distintivas entre hospitales; de hecho, la tendencia en los últimos años se ha dirigido a tratar la actividad hospitalaria como un único producto, agregando con diversos métodos toda la gama

¹³ Este fenómeno por el que se tratan igual tipos desiguales es conocido como *bunching* en la bibliografía de *screening* multidimensional y es consecuencia directa del incumplimiento de la llamada condición de implementabilidad. Véase como referencia el trabajo de ROCHET y CHONE (1998).

de servicios realizados. Conviene, no obstante, analizar las implicaciones de este tipo de mecanismos de financiación mediante presupuestos globales, dentro del contexto de información asimétrica de este trabajo.

2.3. Financiación a través de presupuestos globales

A pesar de las implicaciones de la financiación de segundo óptimo, lo cierto es que pocas veces se encuentran contratos de provisión de servicios hospitalarios con las características descritas anteriormente por la teoría¹⁴. Existe una serie de restricciones de tipo institucional, político o económico que podrían impedir la puesta en práctica de contratos de auto-selección como los expuestos. Newhouse (1996) presenta argumentos basados en los costes de los contratos para justificar la existencia de equilibrios agrupadores (*pooling equilibria*) en el contexto de los planes de aseguramiento. Por su parte, Demange y Geoffard (2002) ofrecen un interesante trabajo en el que restricciones de tipo político impiden la introducción de sistemas de pago con incentivos. La heterogeneidad entre proveedores de servicios sanitarios, que son los que han de aceptar una eventual reforma del sistema de financiación, introduce limitaciones a la posibilidad de dicha reforma. En general, podemos simplificar los mecanismos de pago utilizados para la financiación de hospitales, especialmente en nuestro sistema hospitalario, reduciéndolos a dos: los presupuestos globales retrospectivos y los presupuestos globales prospectivos. A efectos de este trabajo, entendemos que, a través de una financiación con presupuestos globales, el financiador contrata una cantidad conjunta de actividad hospitalaria y remunera todas las tareas realizadas sin pagar separadamente por outputs. En terminología del modelo presentado podríamos interpretar que se compra de manera global la actividad $q = q^1 + q^2$. Obviamente, en la realidad la agregación de distintos outputs es un asunto complejo y no exento de dificultades teóricas y prácticas. Como se describe de manera detallada en López-Casasnovas (1999), se ha pasado de una agregación basada únicamente en estancias hospitalarias a una agregación más sofisticada a través de unidades homogéneas de servicios hospitalarios¹⁵.

2.3.1. Presupuestos globales retrospectivos

Bajo el presupuesto global retrospectivo (PGR), el financiador, desconocedor de sus parámetros de productividad, propone al hospital un volumen determinado de producción de ambas actividades y las financia globalmente de manera tal que se cubran los costes totales. El hospital, si acepta dicho contrato, produce los servicios sanitarios consciente del reembolso de costes de toda la actividad hospitalaria que finalmente realice.

¹⁴ En la medida en que el financiador trata de afinar más la clasificación de hospitales se podría argumentar que él mismo realiza la tarea de cribado que la auto-selección proporciona en los contratos de segundo óptimo. Esta práctica, como la que se realiza en Cataluña al financiar a los hospitales de la red pública, aunque si bien minimiza los costes de la selección adversa, no necesariamente elimina las diferencias entre hospitales, toda vez que éstas pueden tener un carácter endógeno dependiente del sistema de pago o del criterio de clasificación utilizados.

¹⁵ Véase también en GONZÁLEZ LÓPEZ-VALCÁRCEL (1999) una descripción de las medidas de actividad hospitalaria aplicadas en nuestro país. En algunos casos, por ejemplo en Cataluña, se utilizan medidas ajustadas por casuística a través de los Grupos Relacionados por el Diagnóstico.

Por tanto, el problema que resuelve el financiador es el siguiente:

$$\max_{\mathbf{p}_{ij}} \mathbf{E}[U_f] = \sum_i \sum_j \alpha_{ij} \left(S(q_{ij}^1) + S(q_{ij}^2) - \lambda(\mathbf{p}_{ij}, \mathbf{q}_{ij}) \right) \tag{35}$$

sujeto a:

$$u_{ij} = \max_{q_{ij}^1, q_{ij}^2} \left\{ \mathbf{p}_{ij} \mathbf{q}_{ij} - c \left(\frac{q_{ij}^1}{\theta_i^1} + \frac{q_{ij}^2}{\theta_j^2} \right) \right\} \geq 0, j = H, L, \tag{36}$$

donde \mathbf{p}_{ij} y \mathbf{q}_{ij} son la tarifa y la cantidad total, respectivamente, contratados con el hospital de tipo ij . Como puede verse, el financiador sólo puede elegir el precio que va a pagar por la actividad que realicen los hospitales¹⁶ sujeto a la restricción de que éstos, eligiendo la producción de ambas tareas que maximice su utilidad, cubran al menos sus costes.

Si el financiador conociera la productividad del hospital con el que contrata, utilizaría obviamente una tarifa ajustada de manera tal que ningún hospital tuviera incentivos a producir un volumen de output superior al propuesto en el contrato. Por el contrario, al no tener información sobre la productividad (y por tanto sobre los costes reales) de cada hospital, debe elegir entre tarifas que no dejen en déficit a ningún tipo. La siguiente proposición muestra la solución al problema del financiador cuando utiliza un presupuesto retrospectivo.

Proposición 2. *En situación de información asimétrica, la tarifa resultante de un PGR viene dada por $\mathbf{p} = \frac{c}{\theta_L}$. A su vez, las cantidades producidas por los cuatro tipos de hospitales son¹⁷:*

$$\begin{aligned} \mathbf{q}_{LL} &= q^{1*} + q^{2*} \\ \mathbf{q}_{LH} &= q^{1*} + q^{-2} \\ \mathbf{q}_{HL} &= q^{-1} + q^{2*} \\ \mathbf{q}_{HH} &= q^{-1} + q^{-2} \end{aligned}$$

Los hospitales de tipo LL no tienen rentas de información y, por tanto, tampoco el incentivo a producir por encima del valor que les indique el financiador y que correspondería al valor de primer óptimo representado en la ecuación [7]. Por el contrario, los hospitales mixtos y los de alta productividad obtendrán un margen positivo por cada unidad de más que produzcan cuando $\theta = \theta_H$. Como consecuencia, este sistema de pago provoca la sobreproducción y la sobrefinanciación con relación a la solución de primer óptimo. Respecto a la solución de segundo óptimo, la comparación no es, sin embargo, tan inmediata dado que, como hemos visto, en ese caso ésta dependía de la distribución de los hospitales. La simulación del modelo en la próxima sección permitirá una comparación cuantitativa entre sistemas de pago, aunque por el momento podemos concluir, de forma similar a otros trabajos¹⁸, que la financiación retrospectiva no genera apenas incentivos a la producción efi-

¹⁶ La variable de cantidad, aunque pueda utilizarse de manera indicativa en la contratación, realmente deja de ser una variable de control para el financiador toda vez que éste ha asumido el compromiso de cubrir los costes de toda la producción realizada.

¹⁷ La demostración puede consultarse en ELENA IZQUIERDO (2003).

¹⁸ Véase, por ejemplo, la revisión de esta literatura realizada por CHALKLEY y MALCOMSON (2000).

ciente ni a la minimización de costes y sí a la sobreproducción de aquellos hospitales más productivos.

2.3.2. Presupuestos globales prospectivos

Otra alternativa utilizada en la compra de servicios sanitarios es la financiación prospectiva, de más reciente implantación en los sistemas nacionales de salud¹⁹. Al igual que en el PGR, bajo un presupuesto global prospectivo (PGP), se establecería una tarifa o precio por un volumen prefijado de producción total, de acuerdo con una presupuestación global y cerrada; pero, a diferencia de aquél, con un PGP no se reembolsaría el volumen de actividad que superara el nivel especificado en el contrato. El problema que trata de resolver el principal utilizando un presupuesto prospectivo es el siguiente:

$$\max_{\mathbf{p}_{ij}, \mathbf{q}_{ij}} \mathbf{E}[U_f] = \sum_i \sum_j \alpha_{ij} (S(q_{ij}^1) + S(q_{ij}^2) - \lambda(\mathbf{p}_{ij} \mathbf{q}_{ij})) \quad [37]$$

sujeto a:

$$u_{ij} = \mathbf{p}_{ij} \mathbf{q}_{ij} - c \left(\frac{q_{ij}^1}{\theta_i^1} + \frac{q_{ij}^2}{\theta_j^2} \right) \geq 0 \quad i, j = H, L \quad [38]$$

Como puede observarse en la ecuación [37], y a diferencia de la ecuación [35], el financiador también utiliza la cantidad total de servicios hospitalarios como instrumento de optimización. En este contexto de contratación prospectiva se puede esperar que el anterior problema de sobreproducción se vea mitigado, pero, como muestra la proposición siguiente, aparece un fenómeno de especialización.

Proposición 3. *En un sistema de pago en forma de PGP y ante una situación de información asimétrica la tarifa resultante viene dada por $\mathbf{p} = \frac{c}{\theta_i}$ y la cantidad global de actividad contratada prospectivamente a todos los hospitales es $\tilde{\mathbf{q}} = q^{1*} + q^{2*}$. A su vez, las cantidades producidas por los cuatro tipos de hospitales son²⁰:*

$$\mathbf{q}_{LL} = \tilde{\mathbf{q}} = q^{1*} + q^{2*} \quad [39]$$

$$\mathbf{q}_{LH} = \tilde{\mathbf{q}} = 0 + \tilde{\mathbf{q}} \quad [40]$$

$$\mathbf{q}_{HL} = \tilde{\mathbf{q}} = \tilde{\mathbf{q}} + 0 \quad [41]$$

$$\mathbf{q}_{HH} = \tilde{\mathbf{q}} = q^{1*} + q^{2*} \quad [42]$$

Como muestran las expresiones [40] y [41], los hospitales de tipo mixto se especializarán en aquéllas actividades en las que sean más productivos obteniendo rentas de información, hasta completar, sólo con esa línea de producción, el montante global de actividad

¹⁹ Al menos de manera efectiva y no simplemente como declaración formal incluida en algunas reformas iniciales. Conocido es el recurso a las subvenciones extra-presupuestarias o subvenciones a la explotación como forma de financiar retrospectivamente hospitales que supuestamente eran pagados bajo un esquema prospectivo. Véase en este sentido los trabajos incluidos en LÓPEZ-CASASNOVAS (2001).

²⁰ La demostración no es complicada. De nuevo, véase ELENA IZQUIERDO (2003).

contratada. Los hospitales de tipo LL, como ocurriera en el PGR, producen la cantidad eficiente de ambas tareas y cubren los costes de su producción, mientras que los hospitales puros productivos obtienen la misma renta de información en q^1 y q^2 y, por tanto, no recurren a la especialización²¹.

De nuevo, se puede comprobar que sólo los hospitales LL producen la cantidad eficiente en este sistema y que la información asimétrica impone un coste en forma de excesiva especialización en los hospitales mixtos así como una producción inferior a la eficiente en los hospitales HH. En conjunto, el financiador paga a todos los hospitales la misma tarifa y obtiene de todos ellos, independientemente de su tipo, la misma producción. Este resultado recuerda en parte al caso 4 de contratación de segundo óptimo en el que también la discriminación entre hospitales se hacía mínima (aunque no absoluta como ocurre en el PGP).

En definitiva, los sistemas de pago en forma de presupuestos globales incurren en los siguientes costes para el financiador respecto a la solución bajo información completa: un exceso de producción y de gasto total en los presupuestos retrospectivos y una excesiva especialización e infraprovisión de servicios sanitarios en los prospectivos. Sin embargo, no se puede afirmar *ex ante* su inferioridad respecto a la contratación de segundo óptimo. La dependencia de ésta de los valores de ρ y del parámetro de asimetría intra-hospitalaria δ , hace necesaria una evaluación numérica del modelo que permita hacer comparaciones entre los tres sistemas de pago sub-óptimos estudiados.

3. Comparación entre los distintos sistemas de pago: una simulación del modelo

En esta sección realizamos un ejercicio de simulación numérica del modelo con el objeto de obtener resultados cuantificables a la hora de comparar los tres sistemas de financiación hospitalaria estudiados previamente. Para llevar a cabo dicha simulación adoptamos una forma funcional para la utilidad del financiador que cumpla las clásicas propiedades matemáticas de concavidad y condiciones límite²².

Una vez realizada la simulación se presentan sus conclusiones más relevantes. Conviene precisar, previamente, que en este análisis numérico de comparación entre distintos sistemas de pago hemos optado, a la hora de presentar los resultados, por centrarnos en el análisis exclusivo de la utilidad del financiador definida en la ecuación [2]. El contexto de la compra de servicios hospitalarios principalmente por un financiador público, como es el caso en nuestro país, y la naturaleza no lucrativa que se postula de los proveedores de esos servicios, nos llevan a excluir la utilidad del hospital en la comparación entre los diversos sistemas.

²¹ La renta de información que tiene que soportar el financiador es igual tanto para hospitales mixtos como para hospitales HH, $u_{LH} = u_{HL} = u_{HH} = \frac{c}{\theta_H} (2\delta - 1)\bar{q}$ y es creciente en δ , que ya definimos más arriba como una medida de asimetría intra-hospitalaria.

²² En concreto, $S(q) = Ln(q + 1)$ de tal forma que $S(0) = 0$, $S'(\cdot) > 0$ y $S''(\cdot) < 0$. Los valores iniciales de los parámetros del modelo son: $\delta = 3$, $t = 0,01$ y $\lambda = 1,3$.

3.1. Efectos de los sistemas de pago sobre el nivel de producción

En primer lugar nos gustaría conocer las implicaciones sobre las cantidades producidas de servicios hospitalarios cuando pasamos de un sistema de pago a otro. Tras aplicar un algoritmo de simulación numérica al modelo, podemos añadir también una cierta orientación cuantitativa a los resultados teóricos. La Tabla 1 permite extraer las primeras conclusiones.

Como puede apreciarse, la tabla nos muestra, en tanto por ciento, la aproximación mayor o menor en la producción de cada tarea a los niveles que se darían si el financiador tuviera información completa.

TABLA 1
CANTIDADES CONTRATADAS BAJO DISTINTOS SISTEMAS DE PAGO ($\delta = 3$)

	q_{LL}^1	q_{LL}^2	q_{LH}^1	q_{LH}^2	q_{HL}^1	q_{HL}^2	q_{HH}^1	q_{HH}^2
SO caso 1	8	10	60	100	100	100	100	100
SO caso 2	10	8	100	100	100	60	100	100
SO caso 3	37	45	67	100	100	75	100	100
SO caso 4	63	43	63	100	100	43	100	100
PGR	100	100	100	110	110	100	110	110
PGP	100	100	0	68	68	0	34	34

NOTAS: **SO**: Segundo óptimo; **PGR**: Presupuesto Global Retrospectivo; **PGP**: Presupuesto Global Prospectivo.

Los datos se dan como porcentaje respecto de las cantidades eficientes. En negrita se señalan las desviaciones.

El contrato de auto-selección se ha resuelto para los cuatro casos posibles derivados anteriormente en el modelo. Como puede verse, si bien la cantidad de actividad realizada en las tareas con productividad alta alcanza el nivel eficiente, siempre que $\theta = \theta_L$ los hospitales son inducidos a producir un porcentaje menor al óptimo alcanzando un mínimo del 8 por 100 en los casos 1 y 2²³. El presupuesto global retrospectivo produce un 10 por 100 más en las tareas con productividad alta.

Bajo un sistema de pago global prospectivo los hospitales mixtos concentran toda su actividad en la tarea en la que tienen productividad alta. Simultáneamente, este sistema produce una infraprovisión de servicios en los hospitales de tipo HH de hasta un 34 por 100 respecto al nivel eficiente²⁴.

Es conveniente realizar cálculos iterativos alterando los valores de algunos parámetros relevantes y examinar visualmente, a modo de estática comparativa gráfica, los efectos sobre los niveles de eficiencia de cada sistema de pago.

²³ El lector interesado puede contrastar cuantitativamente en la tabla las pérdidas de eficiencia en cada caso.

²⁴ Esta conclusión depende, lógicamente, de la credibilidad del compromiso de financiación prospectiva. Como se ha comentado ya, en la práctica este tipo de financiación ha tendido, al menos en el anterior territorio Insalud, al reembolso de gastos incluso cuando se superaban los volúmenes de actividad estipulados.

3.2. Efectos del aumento de la asimetría intra-hospitalaria

Se puede argumentar que en el modelo presentado hay dos fuentes principales de asimetría en la producción de servicios hospitalarios: por un lado, el diferencial de productividad entre ambas actividades, por el otro, el hecho de que un hospital corresponda a uno de los cuatro tipos posibles²⁵.

Veamos, primero, el efecto de un aumento en el grado de asimetría intra-hospitalaria tal y como la hemos definido anteriormente con el parámetro δ . Esta variable mide la diferencia que hay en los niveles de productividad de ambas tareas dentro de un mismo hospital, de tal manera que, si hay alguna diferencia, δ cuantifica el grado de asimetría que hay dentro de un hospital en la producción de ambos servicios.

En la Tabla 2 se muestran las ratios de utilidad del financiador en los tres sistemas de pago respecto a la utilidad que obtendría bajo información completa para cada uno de los cuatro casos posibles.

TABLA 2
RATIOS DE UTILIDAD FRENTE AL PRIMER ÓPTIMO (PORCENTAJES).
CASOS 1 A 4

δ	R_F^S	R_F^R	R_F^P
Casos 1 y 2: $\rho = -0,14$			
1,1	99	98	56
3	93	73	49
6	90	38	45
Caso 3: $\rho = -0,02$			
1,1	99	99	72
3	89	80	66
6	81	54	62
Caso 4: $\rho = 0,10$			
1,1	99	98	82
3	86	76	73
6	77	43	68

NOTAS: R_F^S : porcentaje de utilidad del financiador en el segundo óptimo respecto del primer óptimo; R_F^R : porcentaje de utilidad del financiador en el Presupuesto Retrospectivo respecto del primer óptimo y R_F^P : porcentaje de utilidad del financiador en el Presupuesto Prospectivo respecto del primer óptimo.

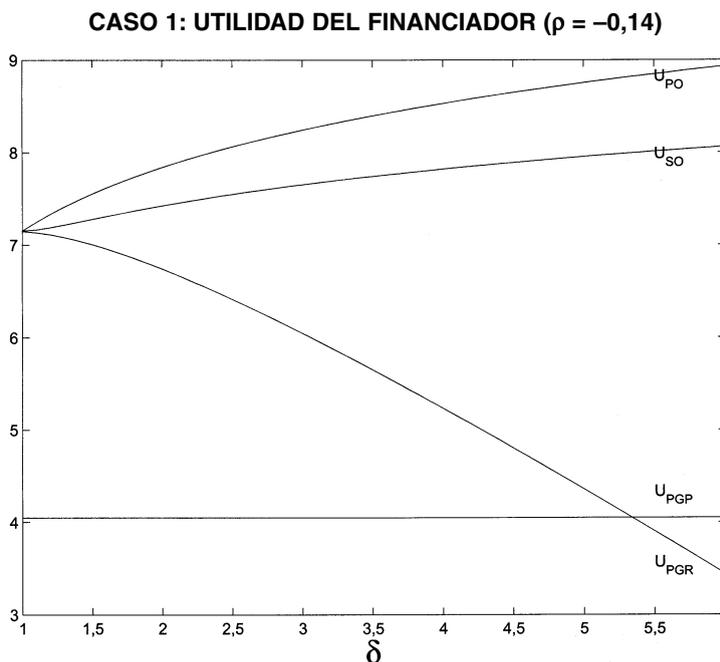
²⁵ No obstante, ambas nociones de asimetría están de alguna manera relacionadas entre si. En efecto, si $\theta_H = \theta_L$ no habría distinción entre los hospitales. A su vez, si $\alpha_{ij} = 1$ para cualquier $i, j = H, L$ (distribución degenerada), tampoco habría ningún conflicto en el modelo dado que el financiador sí conoce los valores que puede tomar θ . Además, la asimetría intra-hospitalaria se ve reforzada cuanto mayor es la asimetría inter-hospitalaria. Así, cuando ρ se hace mínimo, δ alcanza sus mayores efectos. Véase, en este sentido, la siguiente sección.

En los casos 1 y 2 (contratación eficiente de hospitales mixtos), y para valores bajos de δ , el sistema de pago de segundo óptimo se aproxima bastante al nivel de utilidad del primer óptimo. A medida que aumenta la asimetría intra-hospitalaria la ratio desciende hasta un 77 por 100. El coste que supone para el financiador disminuir la cantidad contratada a hospitales poco productivos es creciente en δ debido a que la renta de información que otorga a los hospitales más productivos es mayor.

Puede compararse en la tabla la evolución de la eficiencia relativa de los PGR y PGP a medida que aumenta δ ²⁶.

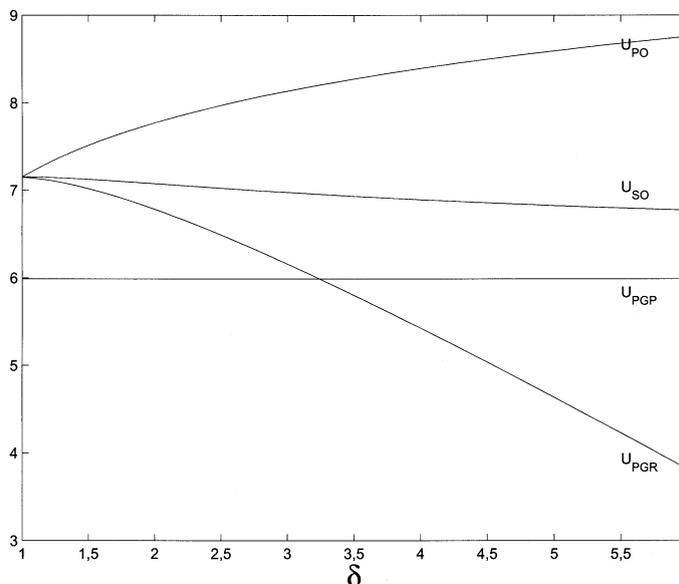
Podemos mostrar de manera gráfica la evolución de la utilidad del financiador en los cuatro sistemas de pago estudiados, a medida que aumenta δ .

FIGURA 1a



²⁶ Obsérvese, por ejemplo, que en el caso 3 cuando $\delta = 6$ el PGP pasa a dominar al presupuesto retrospectivo con un 62 por 100 frente a un 54 por 100.

FIGURA 1b

CASO 4: UTILIDAD DEL FINANCIADOR ($\rho = 0,1$)

En la Figura 1 mostramos el caso 1 y el caso 4. Como puede observarse, la utilidad que proporciona el PGP no depende de la asimetría intra-hospitalaria. No puede decirse lo mismo, sin embargo, del resto de sistemas de pago. El diferencial entre el presupuesto de segundo óptimo y el presupuesto prospectivo se ve reducido considerablemente a medida que pasamos al caso 4²⁷ y la región en la que este último domina al PGR es mucho mayor²⁸.

En resumen, la variación del grado de asimetría intra-hospitalaria provoca los siguientes efectos. Para bajos niveles de asimetría intra-hospitalaria, el nivel de utilidad que proporcionan los sistemas de pago retrospectivo, así como los contratos de *screening* de segundo óptimo, están cercanos a los niveles eficientes. Sin embargo, a medida que aumenta esa asimetría, el PGR proporciona menores niveles de utilidad al financiador debido al mayor coste que inflige en forma de sobreproducción. Este sistema pasa a ser dominado por el PGP. Es decir, tras la simulación del modelo puede afirmarse que los presupuestos globales prospectivos tienen más sentido cuanto mayor sea el diferencial de productividades en las diversas tareas realizadas por un hospital.

3.3. Efectos del aumento de la asimetría inter-hospitalaria.

Podemos tratar de analizar ahora las consecuencias para el financiador de un aumento en la variedad de hospitales. La Tabla 3 proporciona el mismo tipo de información que la

²⁷ El caso 3, aunque no representado, es una situación intermedia.

²⁸ En concreto para todo $\delta \geq 3,3$ tenemos que $U_j^{PGP} > U_j^{PGR}$.

Tabla 2 ya analizada, pero en los casos en que ρ varía generando las mayores divergencias en la distribución de hospitales²⁹.

TABLA 3
RATIOS DE UTILIDAD FRENTE AL PRIMER ÓPTIMO. CASOS EXTREMOS

δ	R_F^S	R_F^R	R_F^P
Caso equiprobable: $\rho = 0$			
1,1	99	98	72
3	88	73	63
6	82	38	58
Sólo hospitales puros: $\rho = 0,25$			
1,1	99	98	99
3	86	73	87
6	80	39	80
Sólo hospitales mixtos: $\rho = -0,25$			
1,1	99	98	46
3	99	73	40
6	98	38	37
Sólo hospitales poco productivos: $\alpha_{LL} \sim 1$			
1,1	99	99	96
3	95	96	94
6	88	90	93
Sólo hospitales mixtos: $\alpha_{LH} \sim 1$			
1,1	99	98	45
3	99	73	40
6	99	38	37
Sólo hospitales muy productivos: $\alpha_{HH} \sim 1$			
1,1	99	97	97
3	99	53	76
6	100	0	67

²⁹ Los casos considerados son: $\rho = 0$ con equiprobabilidad; ρ máximo; ρ mínimo, y, por último, los tres casos de distribución degenerada en un sólo tipo de hospital: LL, mixto o HH.

El concepto de asimetría inter-hospitalaria, a los efectos de este trabajo, es más difícil de sintetizar en un único parámetro. Esto es debido a que el valor de ρ , aunque fuertemente relacionado con las diferencias entre hospitales, no es unívoco a este respecto³⁰.

En cualquier caso, dada una variedad determinada de hospitales generada por una distribución más o menos polarizada entre los distintos tipos, se puede comprobar en la tabla que, a medida que aumenta la complementariedad entre las dos tareas realizadas, es decir predominan más los hospitales de tipo puro disminuyendo la asimetría de la población de hospitales, el sistema prospectivo gana en eficiencia. De hecho, para un $\rho = 0,25$, la utilidad alcanzada por el financiador en un sistema prospectivo iguala a la de segundo óptimo llegando hasta un 80 por 100 de la utilidad que se conseguiría bajo información completa³¹

Respecto a la hipotética situación de casos muy extremos en los que la mayoría de los hospitales fuera de un sólo tipo, pero en la que se mantuvieran los mismos esquemas de financiación, se puede observar cómo, si bien la solución de segundo óptimo mantiene, en general, elevados niveles de utilidad, las ratios de los presupuestos globales oscilan sensiblemente en función de qué tipo de hospital predomine. Cuando α_{LH} o α_{HL} son cercanos a la unidad, el PGP se ve muy perjudicado alcanzando los menores niveles de utilidad. La Figura 2 permite ver la utilidad del financiador en cada sistema de pago para distintos valores iniciales de α_{LL} a medida que aumenta ρ .

³⁰ Así, por ejemplo, tanto en la distribución equiprobable de hospitales como en cualquiera de los casos degenerados, $\rho = 0$ y, sin embargo, intuitivamente, la variabilidad de hospitales es muy alta en el primer caso y mínima en el segundo. Como puede verse en la tabla, las implicaciones para el financiador son muy distintas si comparamos, por ejemplo, los resultados del PGR en el caso equiprobable y en el caso en que $\alpha_{LL} = 1$.

³¹ Esto, de alguna manera, refuerza el comentario realizado tras desarrollar el modelo teórico, en el que se apuntaba a la similitud entre un sistema de pago prospectivo y una situación de segundo óptimo con contrato agrupador (caso 4).

FIGURA 2a
UTILIDAD DEL FINANCIADOR ($\alpha_{LL} = 0,05$)

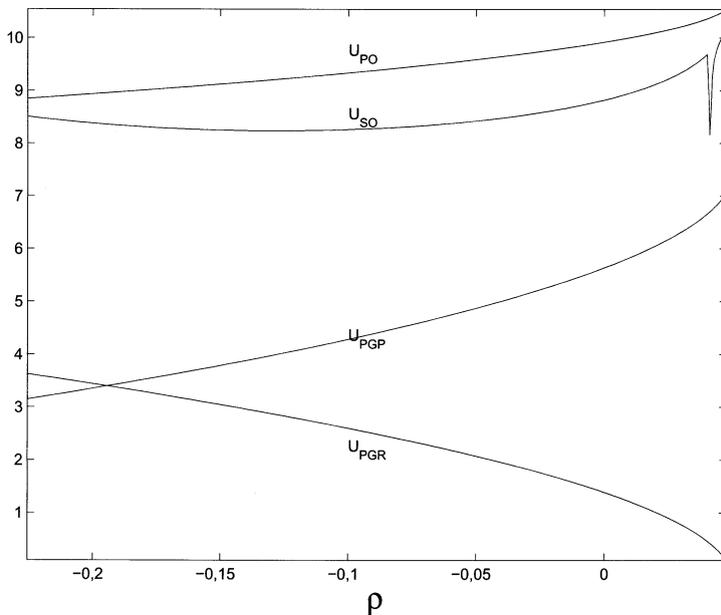


FIGURA 2b
UTILIDAD DEL FINANCIADOR ($\alpha_{LL} = 0,5$)

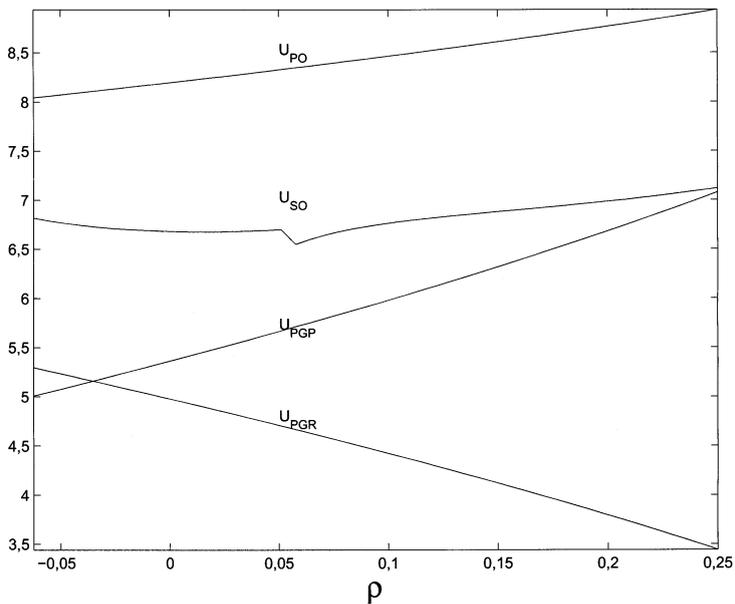


FIGURA 2c
UTILIDAD DEL FINANCIADOR ($\alpha_{LL} = 0,75$)

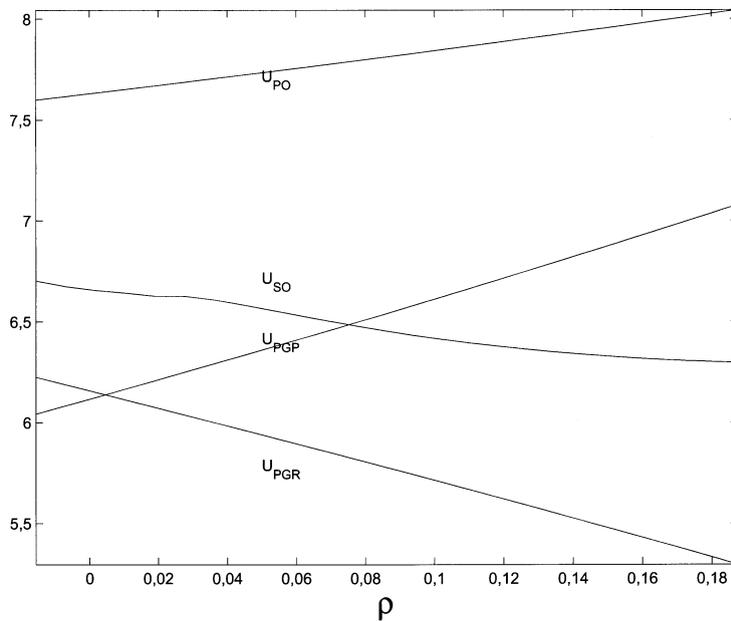
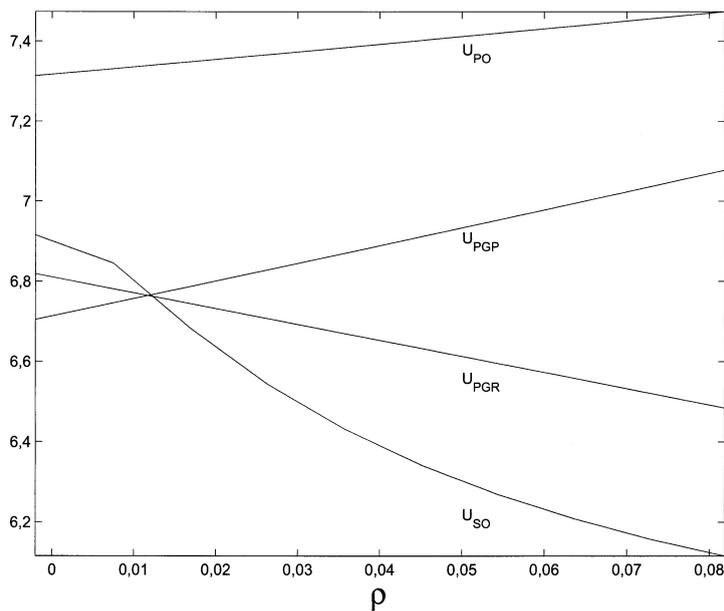


FIGURA 2d
UTILIDAD DEL FINANCIADOR ($\alpha_{LL} = 0,91$)



El primer gráfico muestra algunas tendencias que se repiten en el resto. En primer lugar, la utilidad del financiador con información completa es creciente en ρ , al igual que la utilidad en el presupuesto global prospectivo que converge hacia el nivel de utilidad del segundo óptimo. En cambio, la utilidad del presupuesto global retrospectivo, aunque inicialmente domina al mecanismo prospectivo, disminuye a medida que aumenta la correlación entre ambas actividades. El resto de gráficos permiten extender la comparación del desempeño de cada sistema de pago para valores crecientes de α_{LL} .

Un resultado significativo se observa en en las figuras 2.c y 2.d: para niveles altos de α_{LL} , los presupuestos globales son preferibles al sistema de segundo óptimo³².

En conclusión, cuando los niveles de asimetría entre hospitales son bajos (ρ toma valores positivos altos y hay poca dispersión de hospitales) el presupuesto prospectivo proporciona mayor utilidad al financiador que el sistema retrospectivo y alcanza valores comparables al sistema de pago de segundo óptimo. Cuando esa asimetría inter-hospitalaria aumenta, el PGP genera menor utilidad al financiador debido a la mayor especialización en los hospitales mixtos.

Para finalizar puede ser clarificador cruzar las conclusiones de estos dos tipos de asimetría. La Figura 3 muestra ambos efectos de manera gráfica. A medida que ρ se incrementa, y dejando al margen los casos *degenerados*, el PGP va elevando el nivel de utilidad del financiador lo que, interactuando con el mayor nivel de asimetría inter-hospitalaria hace prevalecer el presupuesto prospectivo frente al retrospectivo.

³² La intuición de este resultado se basa en dos efectos simultáneos: por un lado no se produce ni sobreproducción ni especialización en los respectivos PGR y PGP; y, por el otro, la reducción de q_{LL} que impone el sistema de pago de segundo óptimo para minimizar las rentas de información otorgadas es excesivamente costosa dada la alta probabilidad de ese tipo de hospitales.

FIGURA 3a
UTILIDAD DEL FINANCIADOR ($\rho = -0,24$)

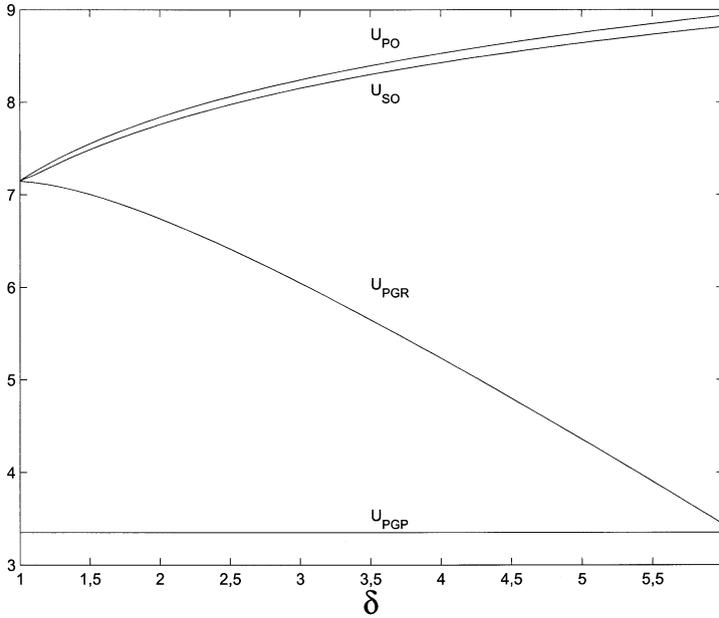
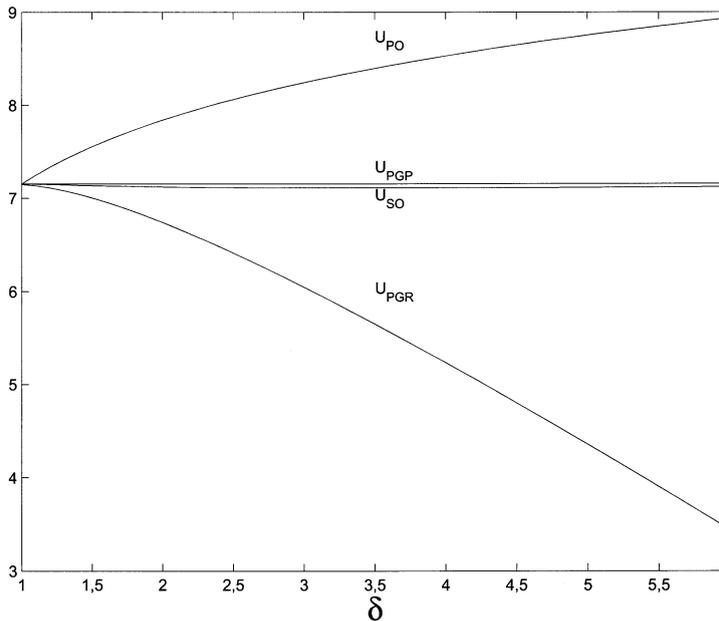


FIGURA 3b
UTILIDAD DEL FINANCIADOR ($\rho = 0,25$)



4. Conclusiones

La financiación de hospitales sigue siendo un tema en la agenda política sanitaria abierto aún a nuevas aportaciones y perspectivas provenientes de diversos ámbitos de estudio. Ni en el contexto nacional y autonómico de financiación y provisión de servicios sanitarios, ni en la mayoría de los países de nuestro entorno, se puede considerar cerrado, definitivamente, el modelo de financiación hospitalaria. Este trabajo ha pretendido mostrar cómo el enfoque económico proveniente de la teoría de la información puede también colaborar en el análisis y la comparación de los mecanismos de pago a la red de hospitales con la que contrata un financiador público. Utilizando un modelo estilizado de producción de dos actividades en presencia de información asimétrica sobre los parámetros de productividad, se ha desarrollado una solución de segundo óptimo y se han comparado sus resultados teóricos con los provenientes de sistemas de pago más cercanos a las políticas de financiación hospitalaria utilizadas en la práctica. Tras el análisis del modelo, se ha procedido, en un ejercicio ilustrativo de simulación, a dar una aproximación cuantitativa y gráfica de esos resultados teóricos.

Además de los resultados detallados para cada caso desarrollados en el texto, son dos las principales conclusiones que debemos extraer del estudio realizado. Por una parte, el grado de correlación entre los múltiples servicios de salud contratados a los hospitales es esencial a la hora de configurar el sistema óptimo de financiación. Así, cuanto mayor sea la correlación entre dos tareas realizadas por un hospital, mayor es la conveniencia de agrupar hospitales y financiarlos de manera conjunta a pesar de su asimetría inherente.

Por otro lado, ante restricciones de tipo institucional que impidan la puesta en marcha de contratos distintos para hospitales distintos, la presupuestación global prospectiva cobra más relevancia cuanto mayor sea la asimetría intra-hospitalaria y menor la inter-hospitalaria. Dicho en otras palabras, los hospitales con estructuras de producción global similares entre sí, pero con un diferencial alto de productividad entre la diversas tareas que realizan, son los más susceptibles de recibir una financiación global prospectiva.

Las recientes reformas de financiación de hospitales en algunas Comunidades Autónomas³³ buscan nuevas fórmulas de equilibrio entre la contención del gasto excesivo, el mantenimiento de unos niveles de calidad asistencial y la eficiente provisión de servicios hospitalarios. La presupuestación global prospectiva, modulada con componentes de contratación individualizada de algunos servicios, es la más utilizada en la actualidad. Las conclusiones de este modelo apuntan en la dirección de algunas de esas reformas llevadas ya a la práctica.

En cualquier caso, la definición de presupuesto prospectivo dada en el texto es quizás excesivamente agrupadora en un contexto en el que el financiador puede hacer una cierta inferencia sobre el tipo de hospital con el que contrata. En este sentido, una financiación prospectiva menos homogénea, que distinguiera al menos entre líneas de productos, utilizando dentro de cada una de ellas un mismo numerario de actividad, pero que, al mismo tiempo, dejara flexibilidad a los hospitales para seleccionar esquemas de pago compatibles

³³ Véase LÓPEZ-CASASNOVAS (2001) sobre los nuevos sistemas de financiación hospitalaria en Andalucía, Cataluña y País Vasco.

con su estructura productiva, parecería ser una forma más eficiente y de menor coste en términos de especialización, de garantizar la provisión de los diversos servicios hospitalarios. En este sentido, el nuevo mecanismo de pago utilizado en la XHUP catalana parece ir en esa dirección³⁴.

Indudablemente, en la realidad existen más matices, agentes y puntos de conflicto de los que se han tomado como referentes en este trabajo. No hay prácticamente ningún sistema de pago totalmente prospectivo ni totalmente retrospectivo en la financiación hospitalaria, no se han incluido variables de esfuerzo en reducción de costes ni hemos considerado una estructura jerárquica más rica que incorporara más agentes. Sin embargo, a pesar de ser un modelo ciertamente estilizado en muchos aspectos, permite incluir formalmente interesantes consideraciones de información asimétrica como elemento principal del análisis, lo que lleva a resultados concretos que posibilitan la comparación desde la eficiencia de sistemas de pago alternativos bajo distintos niveles de información.

Referencias bibliográficas

- [1] ARMSTRONG, M., (1996): «Multiproduct Nonlinear Pricing» *Econometrica* 64(1): 51-75.
- [2] ARMSTRONG, M., y ROCHET, J.-C. (1999): «Multi-dimensional Screening: A User's Guide» *European Economic Review* 43(4-6): 959-979.
- [3] BARROS, P.P. (2003): «Cream-skimming, Incentives for Efficiency and Payment System» *Journal of Health Economics* 22: 419-443.
- [4] BEITIA, A. (2003): «Hospital Quality Choice and Market Structure in a Regulated Duopoly» *Journal of Health Economics* 22: 1011-1036.
- [5] CHALKLEY, M., y MALCOMSON, J.M. (1998): «Contracting for Health Services when Patient Demand Does Not Reflect Quality» *Journal of Health Economics* 17: 1-19.
- [6] CHALKLEY, M., y MALCOMSON, J.M. (2000): «Government Purchasing of Health Services». En J. NEWHOUSE y A. CULYER, (coord.) *Handbook of Health Economics*, vol. 1, págs. 847-890.
- [7] DAFNY, L. (2003): «How Do Hospitals Respond to Price Changes?» *NBER WP*.
- [8] DEMANGE, G., y GEOFFARD, P. Y. (2002): «Reforming Incentive Schemes under Political Constraints: The Physician Agency» *Delta WP* 2002-14.
- [9] ELENA IZQUIERDO, J.M. (2003): «Información asimétrica multidimensional y sistemas de financiación hospitalaria» *Documento de trabajo* - Departamento de Economía Aplicada Universidad de Salamanca.
- [10] ELLIS, R., y MCGUIRE, T. (1990): «Optimal Payment Systems of Health Services» *Journal of Health Economics* 9: 375-396.
- [11] FRAJA, G. D. (2000): «Contracts for Health Care and Asymmetric Information» *Journal of Health Economics* 19: 663-677.

³⁴ Véase LÓPEZ-CASASNOVAS (1999) para entender las directrices básicas de dicho mecanismo así como, en la misma obra colectiva, el documento elaborado por la Comisión Técnica sobre el Sistema de Pago de Servicios Contratados a la XHUP, *Nuevo modelo de pago de los hospitales de la XHUP*.

- [12] GONZÁLEZ, B., y BARBER, P. (1996): «Changes in Efficiency of Spanish Public Hospitals after the Introduction of Program-contracts» *Investigaciones Económicas* 20: 377-402.
- [13] GONZÁLEZ LÓPEZ-VALCÁRCEL, B. (1999): «Las medidas *ad hoc* de actividad/producción hospitalaria y los contratos-programa del Insalud Gestión-Directa». En G. LÓPEZ-CASASNOVAS, (coord.) *La Contratación de Servicios Sanitarios*, cap. 10, págs. 177-190.
- [14] HODGKIN, D., y MCGUIRE, T. G. (1994): «Payment Levels and Hospital Response to Prospective Payment» *Journal of Health Economics* 13: 1-29.
- [15] HOLMSTROM, B., y MILGROM, P. (1991): «Multitask Principal-agent Analyses: Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design» *Journal of Law, Economics and Organization*. 7: 24-52.
- [16] IBERN, P., (coord.) (1999): «*Incentivos y contratos en los servicios de salud.*» Ed. Springer-Verlag.
- [17] LAFFONT, J., y MARTIMORT, D. (2002): «*The Theory of Incentives. The Principal-Agent Model*» Ed. Princeton University Press.
- [18] LAFFONT, J., MASKIN, E., y ROCHET, J.C. (1987): «Optimal Non Linear Pricing with Two Dimensional Characteristics» En R. R. T. GROVES y S. REITER, (coord.) *Information, Incentives and Economic Mechanisms*, págs. 256-266.
- [19] LÓPEZ-CASASNOVAS, G. (1999): «Algunas orientaciones para la reforma de la financiación pública de los servicios hospitalarios y su aplicación a la Red de Hospitales de Utilización Pública de Cataluña». En *La Contratación de Servicios Sanitarios*, cap. 12, págs. 215-235.
- [20] LOPEZ-CASASNOVAS, G. (2001): «*Evaluación de las políticas de servicios sanitarios en el Estado de las autonomías.*» Bilbao: Fundación BBV,
- [21] LOPEZ-CASASNOVAS, G., y WAGSTAFF, A. R. (1997): «La financiación hospitalaria basada en la actividad en sistemas sanitarios públicos, regulación de tarifas y eficiencia: el caso de la concertación hospitalaria en Cataluña». En G. LOPEZ-CASASNOVAS y D. RODRÍGUEZ-PALENZUELA, (coord.) *La regulación de los servicios sanitarios en España*, cap. VI, págs. 213-244.
- [22] MA, A.C. (1994): «Health Care Payment Systems: Cost and Quality Incentives». *Journal of Economics and Management Strategy* 3: 93-112.
- [23] MACHO, I. (1999): «Incentivos en los servicios sanitarios». En P. IBERN, (coord.) *Incentivos y contratos en los servicios de salud*, págs. 19-48.
- [24] NEWHOUSE, J. P. (1996): «Reimbursing Health Plans and Health Providers: Efficiency in Production versus Selection». *Journal of Economic Literature* 34: 1236-1263.
- [25] ROCHET, J., y CHONE, P. (1998): «Ironing, Sweeping and Multidimensional Screening». *Econometrica* 66(4): 783-826.
- [26] ROCHET, J.-C., y STOLE, L. A. (2001): «The Economics of Multidimensional Screening». *Working Paper. University of Chicago.*
- [27] RODRÍGUEZ ÁLVAREZ, A. (2003): «Eficiencia de los hospitales públicos en España: modelos de comportamiento y evidencia empírica» *Información Comercial Española. Revista de Economía* 804: 41-56.
- [28] ROGERSON, W. P. (1994): «Choice of Treatment Intensities by a Nonprofit Hospital under Prospective Pricing». *Journal of Economics and Management Strategy* 3(1): 7-51.

- [29] SAPPINGTON, D. E. M., y LEWIS, T. R. (1999): «Using Subjective Risk Adjusting to Prevent Patient Dumping in the Health Care Industry». *Journal of Economics and Management Strategy* 8(3): 8(3).