

Información asimétrica multidimensional y sistemas de financiación hospitalaria

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, primeramente, 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.

Abstract

This paper compares the effects of different paying schemes for hospitals on the efficient provision of health services. Firstly, by developing a model of asymmetric information and adverse selection with multiple dimensions, theoretical results are obtained from both incentive-compatible paying systems and global budgets. Furthermore, by means of a numerical simulation each system is evaluated changing the main parameters of the model. This study points out the convenience of a more homogeneous financing mechanism for heterogeneous hospitals in cases where there is high complementarity between tasks. Additionally, results are derived regarding to intra-hospital and inter-hospital asymmetries on global prospective financing.

Palabras clave: Financiación de hospitales; Regulación e incentivos; Información asimétrica multidimensional.

JEL: D82; H42; H51; I18.

1. Introducción

Un reciente trabajo elaborado por la OCDE¹ afirma lo siguiente en relación a la provisión de los servicios sanitarios:

«Los incentivos económicos pueden ser una herramienta poderosa para influir en los resultados. Sin embargo, también pueden conducir a que los proveedores de los servicios sanitarios se esfuercen en "jugar con el sistema" centrándose en las dimensiones de esos resultados que están sujetas a incentivos financieros en detrimento de otras áreas no afectadas por los mismos.»

De acuerdo con los autores de ese informe la forma en que se financie a los proveedores sanitarios tiene consecuencias importantes sobre el desempeño de los mismos y, en ocasiones, en un sentido distinto al perseguido por el financiador. Este trabajo analiza, con la ayuda de herramientas de teoría microeconómica, 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 regulando 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 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 tradicionalmente.

El estudio teórico 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. Estas diversas maneras de financiar pueden sintetizarse, de manera genérica, en tres grandes líneas maestras: pago capitativo, reembolso y sistemas híbridos o mixtos². 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 (por ejemplo, en Hodgkin y McGuire, 1994 en McClellan, 1997 y, más recientemente, en Dafny, 2003).

¹Docteur y Oxley (2003) realizan un estudio comparado de las reformas sanitarias puestas en práctica en los países integrantes de dicha organización. Véase la página 19 en relación a la cita incluida en el texto.

²Ver en Ellis y McGuire (1990) una referencia seminal sobre el tema y en Chalkley y Malcomson (2000) un estudio completo con revisión de la bibliografía teórica.

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 crecimiento del gasto hospitalario. En efecto, en España la atención sanitaria proporcionada a la población por los hospitales supone más de un 56 % del gasto sanitario curativo y el total de gasto público en servicios sanitarios supera el 5 % del PIB. A pesar de la contención experimentada en los últimos años, el gasto hospitalario sigue siendo el principal componente del gasto público en sanidad en nuestro país. Así en el año 2.001, con casi 18.500 millones de Euros, el gasto hospitalario ascendía al 52,6 % del gasto público en sanidad consolidado en un descenso constante desde el 57,5 % alcanzado el año 1.994.

La financiación a los hospitales del territorio nacional ha evolucionado desde planteamientos de reembolso de costes y de pago-por-acto con naturaleza totalmente retrospectiva y pocos incentivos a la eficiente utilización de los recursos por parte de los proveedores, hacia fórmulas de financiación más o menos sofisticadas encaminadas al ahorro en costes y a una conexión creciente entre resultados y pagos. La introducción de los contratos-programa en el INSALUD a partir de 1992 supuso el punto de partida de una tendencia favorable a sistemas de pago prospectivos (es decir, basados en niveles de actividad previamente pactados) en nuestro sistema sanitario³. La revisión del sistema realizada en el año 1.997 introdujo además los contratos de gestión y aunque reconocía el agotamiento de algunas de las fórmulas ensayadas, no renunciaba al componente prospectivo de los esquemas de pago. En su Memoria Anual INSALUD de 1997 se afirma claramente lo siguiente: *"Sin desvirtuar su objetivo fundamental, que es la asignación de un presupuesto anual prospectivo al hospital en función de la actividad que va a desarrollar, el enfoque actual enfatiza sus aspectos cualitativos, ligados a indicadores de resultados, frente a los meramente cuantitativos, cifrados en la realización de un determinado volumen de actos asistenciales."*

Como mostraron González y Barber (1996) la introducción de esas nuevas formas de financiación tuvo efectos significativos, al menos inicialmente, en el desempeño de los hospitales del INSALUD en forma de ganancias de eficiencia y de reducción de costes con mantenimiento e incluso incremento en los niveles de actividad. Sin embargo, algunos autores pusieron de manifiesto la posibilidad de que se estuvieran produciendo, en mayor o menor medida, comportamientos oportunistas en la provisión de servicios hospitalarios aprovechando los distintos incentivos financieros incorporados a los contratos. Así, según González López-Valcárcel (1999), el pago prospectivo a la actividad de hospitalización (medida ésta mediante unidades homogéneas de producción hospitalaria como por ejemplo las UPA's) puede haber

³Si bien es cierto que algunas Comunidades Autónomas que contaban con transferencias sanitarias desde la década de los 80 como Cataluña, Andalucía o, posteriormente, el País Vasco, habían introducido paulatinamente en sus respectivos territorios elementos de incentivos en la financiación hospitalaria.

generado cambios en el comportamiento de los hospitales a la hora de realizar distintos tipos de tratamientos⁴. Estos efectos, además, parecen tener mucho que ver con el tipo de hospitales de que se trate: su infraestructura, tamaño, posibilidad de especialización en ciertas actividades, etc.⁵. Parece que la mayor o menor asimetría entre hospitales podría potenciar, o en otros casos desincentivar, los mencionados comportamientos de tipo oportunista que tengan cabida bajo una forma de financiación u otra.

Indudablemente, el grado de reacción a cambios en el sistema de pago, así como el efecto que esto pueda tener sobre la calidad de la atención especializada que reciben los pacientes o sobre el propio acceso a la misma⁶ es una cuestión, en última instancia, de tipo empírico. No obstante, a nuestro modo de ver, resulta conveniente realizar previamente una aproximación teórica al mecanismo de transmisión mediante el cual los distintos sistemas de financiación hospitalaria generan cambios en el comportamiento de los proveedores sanitarios y los efectos que ello pueda acarrear sobre la eficiencia global del sistema. Por consiguiente, este trabajo se enmarca dentro del planteamiento de modelos teóricos sobre el tema que, tratando de orientar y dirigir el estudio empírico de los diversos sistemas de pago a hospitales, puedan informar al decisor público sobre los elementos más relevantes al llevarse a cabo nuevas propuestas de financiación hospitalaria. El objetivo principal del estudio es la comparación, a través de una simulación de los resultados teóricos, de diversos esquemas de financiación hospitalaria tomando como referencia la financiación óptima que se daría en condiciones de información completa. La sección 2 presenta un modelo teórico de principal-agente con información asimétrica multidimensional sin considerarse problemas de riesgo moral en la reducción de costes y con demanda exógena de servicios hospitalarios. Tras obtener el contrato óptimo bajo condiciones de información completa se deriva el contrato de segundo óptimo que toma en cuenta las restricciones de compatibilidad de incentivos así como los resultados de una financiación global retrospectiva y una prospectiva. En la sección 3 se realiza una simulación de los sistemas de pago que permita aproximar de manera cuantitativa las diferencias entre ellos y se analizan gráficamente los cambios de la asimetría hospitalaria. El trabajo concluye enlazando los resultados con algunas de las nuevas propuestas de financiación de hospitales llevadas a la práctica en nuestro país.

⁴Por ejemplo, el pago a través de presupuestos calculados mediante UPA's parece haber tenido mucho que ver con la reducción de la estancia media de hospitalización y con el aumento de la rotación enfermo-cama. Igualmente, la extracción de ciertos procedimientos del cómputo de UPA's facturables y su financiación por acto ha creado distorsiones no siempre deseables en la decisión de tratamiento de ciertas patologías.

⁵Véase en Rodríguez López y Sánchez Macías (2004) un análisis de la relación entre especialización y eficiencia en el sistema hospitalario español utilizando técnicas no paramétricas.

⁶No pueden olvidarse en este contexto las abultadas listas de espera en nuestro sistema hospitalario.

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 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 dan⁷. 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. En efecto, el problema de agencia ante una situación de información asimétrica multidimensional fue abordado inicialmente por Laffont *et al.* (1987) y Armstrong (1996), en el contexto de fijación de precios no lineales por parte de un monopolista.⁸

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 $\Delta\theta = \theta_H - \theta_L \geq 0$ ⁹. De esta manera, la producción de servicios hospitalarios viene dada por la expresión

$$q^k = \theta_i^k x^k \quad \text{donde } k = 1, 2 \quad i = H, L \quad (1)$$

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 baja¹⁰. 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

⁷Para una revisión de los principales problemas de información en el sector sanitario véase Macho (1999)

⁸En 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 unidimensionales. No hemos encontrado aplicaciones de ese marco teórico general para el caso de la financiación hospitalaria.

⁹El parámetro θ se podría interpretar como la ratio de eficiencia productiva del hospital al transformar *inputs* en *outputs*.

¹⁰Alternativamente, si se realiza una agrupación de hospitales en función de su grado de homogeneidad, como de hecho se hace en nuestro sistema hospitalario, este parámetro podría reinterpretarse como un grado de asimetría intra-grupo.

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.

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:

$$U_f = S(q^1) + S(q^2) - \lambda(p^1q^1 + p^2q^2) \quad (2)$$

$$u_h = p^1q^1 + p^2q^2 - c(x^1 + x^2), \quad (3)$$

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: $u_h = p^1q^1 + p^2q^2 - c(\frac{q^1}{\theta^1} + \frac{q^2}{\theta^2})$, 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: $u_{LH} = p^1q^1 + p^2q^2 - c(\frac{q^1}{\theta_L} + \frac{q^2}{\theta_H})$.

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

$$\rho = \alpha_{LL}\alpha_{HH} - \alpha_{HL}\alpha_{LH} \quad (4)$$

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 sólo 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 específico¹¹.

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 contratada¹². Estas cantidades vienen dadas por las ecuaciones implícitas en la expresión siguiente:

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

¹¹De nuevo, si se piensa en una clasificación de los hospitales en distintos grupos según grados de homogeneidad, el valor de ρ puede verse como un grado de asimetría entre hospitales de distintos grupos.

¹²En adelante designaremos ese nivel óptimo como q^{k*} que pertenece al intervalo $(0, q^k)$ para $k = 1, 2$.

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 y que es perfectamente observable por el financiador.

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 la producción de servicios hospitalarios es difícil pensar que un hospital con baja productividad en alguna tarea optara por un contrato diseñado para un hospital de alta productividad en esa misma tarea. En efecto, teniendo presente el contexto de exceso de demanda sobre la oferta del sector hospitalario, sería difícil justificar el menor nivel de output que obtendría en ese caso. 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 con los inputs utilizados¹³.

En todo caso, si ante esta situación de información asimétrica el financiador aplicara la solución anterior de primer óptimo, tanto los hospitales mixtos como los hospitales de tipo HH optarían por el contrato diseñado para hospitales de tipo 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 voluntariamente hacia aquél que más le interese al financiador. De esta forma, se minimizarían las rentas de información entregadas y se contratarían cantidades más eficientes aunque, como se verá a continuación, habrá que asumir un coste en forma de provisión ineficiente de algún tipo de hospitales que permita la compatibilidad entre los incentivos del hospital y los del financiador.

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

¹³Por consiguiente, las restricciones de compatibilidad de incentivos hacia arriba no necesitan ser consideradas por el financiador.

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

sujeto a

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

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

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

$$\begin{aligned} u_{HH} &= p_{HH}^1 q_{HH}^1 + p_{HH}^2 q_{HH}^2 - c\left(\frac{q_{HH}^1}{\theta_H} + \frac{q_{HH}^2}{\theta_H}\right) \geq \\ &\geq \max(u_{HH}(LL); u_{HH}(HL); u_{HH}(LH)), \end{aligned} \quad (12)$$

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 HL, LH 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 .*¹⁴

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

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

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

¹⁴La demostración se encuentra en el Apéndice A.

Caso 1 *Las tareas son muy sustitutivas entre si y $\alpha_{HL} > \alpha_{LH} + \alpha_{HH}$.*

En este primer caso los hospitales que predominan son de tipo mixto y en especial se encuentran hospitales que tienen alta productividad en la primera tarea. Puede verse en el apéndice A que la solución a este caso implica la contratación a un nivel de actividad eficiente con los hospitales de alta productividad en la primera tarea pero con niveles inferiores al eficiente en aquellos que tengan nivel bajo de productividad en esa tarea. La intuición detrás de este resultado es la siguiente: precisamente a los 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 distorsiona a la baja las cantidades contratadas con los hospitales menos productivos. Esta discriminación en la contratación de segundo grado (cada hospital elige aquél nivel de actividad que más utilidad le proporciona) permite separar a los hospitales de la manera más eficiente posible con un sesgo hacia la mayor producción de la primera tarea (en la que son más productivos la mayoría de los hospitales).

Caso 2 *Las tareas son muy sustitutivas entre si 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 casos. Ahora la contratación eficiente se da en los hospitales con alta productividad en la segunda tarea mientras que se obtiene un nivel por debajo del eficiente en la primera tarea para minimizar, de este modo, las rentas de información pagadas a los hospitales más productivos.

Caso 3 *El grado de correlación entre ambas tareas es bajo.*

El caso 3 surge cuando, sin darse ninguno de los dos casos anteriores, el valor de ρ no supera un umbral determinado¹⁵.

A medida que el grado de correlación entre tareas aumenta pero sin llegar a sobrepasar un nivel específico, el financiador ya no puede obtener una contratación totalmente eficiente a ningún tipo de hospital, con excepción de los hospitales de 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; cada uno de los cuatro tipos realiza volúmenes de actividad distintos en función de sus niveles de productividad: es lo que se denomina en la literatura un contrato separador (*screening contract*)¹⁶.

¹⁵ Concretamente, $\rho < \frac{\alpha_{LH}(\alpha_{HL} + \alpha_{HH})(\alpha_{LL} + \alpha_{HL})}{\alpha_{LL} + \alpha_{LH}}$.

¹⁶ Además, la cantidad contratada cuando $\theta = \theta_L$ es siempre inferior a la eficiente. Al alejarnos más del primer óptimo en los hospitales poco productivos se minimizan los costes de la selección adversa.

En segundo lugar, en esta solución la producción hospitalaria a los hospitales de tipo LL iguala a la suma de las actividades de baja productividad contratadas a los hospitales mixtos¹⁷. De alguna manera, se produce 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) se obtiene la siguiente igualdad:

$$\mathbf{q}_{LL} + \mathbf{q}_{HH} = \mathbf{q}_{LH} + \mathbf{q}_{HL}, \quad (14)$$

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.

Finalmente, puede darse una última posibilidad.

Caso 4 *Ambas tareas son muy complementarias.*

En este caso, la covarianza entre ambas actividades es positiva y superior a un umbral de ρ determinado¹⁸. Estamos ante una situación en la que no hay muchos hospitales de tipo mixto. La ecuación(14) se vuelve a cumplir en este caso al igual que en el caso anterior, pero a diferencia de aquél, ahora el financiador ya no discrimina en la contratación separada de cada actividad.¹⁹ 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 en principio parece 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 contrato²⁰. En definitiva, a pesar de

¹⁷Véase la Ecuación (36) en el apéndice.

¹⁸Véase arriba la nota a pie de página número 15.

¹⁹Véanse las ecuaciones (36) y (37) en el Apéndice A.

²⁰Este 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)

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 una amplia gama de servicios realizados, por ejemplo mediante UPA's. Conviene, no obstante, analizar las implicaciones de mecanismos de financiación a través de 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 teoría²¹. 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) presentan 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, en última instancia, han de aceptar un cambio en el sistema de financiación, introduce limitaciones a la posibilidad implementar 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 $\mathbf{q} = q^1 + q^2$. Obviamente, en la realidad la agregación de distintos

²¹En la medida en que el principal trata de clasificar los hospitales en distintos grupos con fórmulas diferenciadas de financiación 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.

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 hospitalarios²².

2.3.1. Presupuestos globales retrospectivos

Bajo el presupuesto global retrospectivo (PGR), el financiador, que desconoce 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 incurridos en su realización. El hospital, si acepta dicho contrato, produce servicios sanitarios consciente del reembolso de costes de toda la actividad hospitalaria que finalmente realice.

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

$$\max_{\mathbf{p}_{ij}} \quad \mathbf{E}[U_f] = \sum_i \sum_j \alpha_{ij} (S(q_{ij}^1) + S(q_{ij}^2) - \lambda(\mathbf{p}_{ij}\mathbf{q}_{ij})) \quad (15)$$

sujeito a

$$u_{ij} = \max_{q_{ij}^1, q_{ij}^2} \left\{ \mathbf{p}_{ij}\mathbf{q}_{ij} - c\left(\frac{q_{ij}^1}{\theta_i^1} + \frac{q_{ij}^2}{\theta_j^2}\right) \right\} \geq 0 \quad i, j = H, L, \quad (16)$$

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 hospitales²³ 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 de 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.

²²Véase 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.

²³La 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.

Proposición 2 *En situación de información asimétrica, la tarifa resultante de un PGR viene dada por $\mathbf{p} = \frac{c}{\theta_L}$. Los hospitales menos productivos producen niveles eficientes y los más productivos niveles por encima del óptimo social.*²⁴

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 trabajos²⁵, que la financiación retrospectiva no genera apenas incentivos a la producción eficiente ni a la minimización de costes y sí a la sobreproducción de aquellos hospitales más productivos por encima del óptimo social.

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 salud²⁶. 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 pactado en el contrato. El problema que trata de resolver el principal utilizando un presupuesto prospectivo es el siguiente:

²⁴La demostración y los niveles de producción se pueden ver en el Apéndice B.

²⁵Véase, por ejemplo, la revisión de esta literatura realizada por Chalkley y Malcomson (2000).

²⁶Nos referimos aquí a una implantación realmente efectiva y no simplemente a declaraciones de tipo formal incluidas en algunas de las reformas iniciales. En este sentido, 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. Véanse los trabajos incluidos en Lopez-Casasnovas (2001).

$$\max_{\mathbf{p}_{ij}, \mathbf{q}_{ij}} \mathbf{E}[U_f] = \sum_i \sum_j \alpha_{ij} (S(q_{ij}^1) + S(q_{ij}^2) - \lambda(\mathbf{p}_{ij}\mathbf{q}_{ij})) \quad (17)$$

sujeto a

$$u_{ij} = \mathbf{p}_{ij}\mathbf{q}_{ij} - c\left(\frac{q_{ij}^1}{\theta_i^1} + \frac{q_{ij}^2}{\theta_j^2}\right) \geq 0 \quad i, j = H, L \quad (18)$$

Como puede observarse en la ecuación (17), y a diferencia de la ecuación (15), 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 aparece un fenómeno de especialización ineficiente.

Proposición 3 *En un sistema de pago en forma de PGP y ante una situación de información asimétrica la tarifa resultante viene dada por $\mathbf{p} = \frac{c}{\theta_L}$ y la cantidad global de actividad contratada prospectivamente a todos los hospitales es $\tilde{\mathbf{q}} = q^{1*} + q^{2*}$.*²⁷

Los hospitales de tipo mixto se especializarán en aquellas actividades en las que sean más productivos obteniendo rentas de información, hasta completar, sólo con esa línea de producción, el montante global de actividad 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 especialización²⁸.

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 producción inferior a la eficiente en los hospitales más productivos. En conjunto, el financiador paga a todos los hospitales la misma tarifa y obtiene de todos ellos, independientemente de su tipo, la misma producción. En este aspecto, nos acercamos en parte al caso 4 de contratación de segundo óptimo donde 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

²⁷Las cantidades producidas por los cuatro tipos de hospitales aparecen en las ecuaciones (44) a (47) del Apéndice C.

²⁸La renta de información que tiene que soportar el financiador es igual tanto para hospitales mixtos como para hospitales HH, $u_{LH} = u_{HL} = u_{HH} = \frac{c}{\theta_H}(2\delta - 1)\tilde{\mathbf{q}}$ y es creciente en δ , que ya definimos más arriba como una medida de asimetría intra-hospitalaria.

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 en 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 límite²⁹.

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, si bien, la incorporación de otros intereses en la función objetivo del financiador (como la utilidad de los centros hospitalarios o una valoración ponderada de distintos objetivos) pueden realizarse fácilmente en el ejercicio de simulación desarrollado.

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. El Cuadro 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.

²⁹En 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 $\lambda = 1,3$

Cuadro 1: Cantidades contratadas en los distintos sistemas de pago.

	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

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

Nota.- Los datos se dan como porcentaje respecto de las cantidades eficientes. En negrita se señalan las desviaciones. La simulación se ha realizado para un valor de $\delta = 3$.

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% en los casos 1 y 2³⁰. El presupuesto global retrospectivo produce un 10% más en las tareas con productividad alta alcanzando el máximo de capacidad productiva.

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% respecto al nivel eficiente.

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.

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 posibles.³¹

³⁰El lector interesado puede contrastar cuantitativamente en el cuadro las pérdidas de eficiencia en cada caso.

³¹No obstante, ambas nociones de asimetría están de alguna manera relacionadas entre sí. 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

Veamos primeramente 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 el Cuadro 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.

Cuadro 2: Ratios de utilidad frente al primer óptimo (porcentajes).

δ	R_F^S	R_F^R	R_F^P
Casos 1 y 2			
1,1	99	98	56
3	93	73	49
6	90	38	45
Caso 3			
1,1	99	99	72
3	89	80	66
6	81	54	62
Caso 4			
1,1	99	98	82
3	86	76	73
6	77	43	68

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 Restrospectivo respecto del primer óptimo;
 R_F^P : porcentaje de utilidad del financiador en el Presupuesto Prospectivo respecto del primer óptimo.

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 descende hasta un 77%. 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 ³².

asimetría intra-hospitalaria se ve reforzada cuanto mayor es la asimetría inter-hospitalaria. Así, cuando ρ se hace mínimo, δ alcanza sus mayores efectos. Véanse, en este sentido, la siguiente sección.

³²Obsérvese, por ejemplo, que en el caso 3 cuando $\delta = 6$ el PGP pasa a dominar al

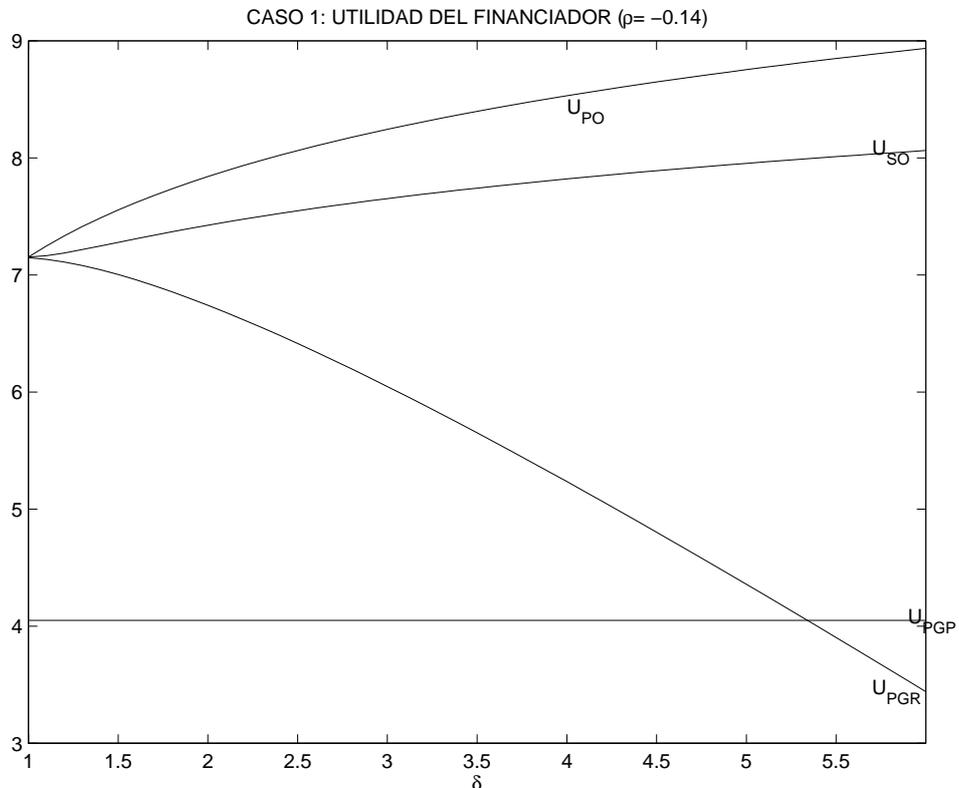
Se puede mostrar en un gráfico de qué manera evoluciona la utilidad del financiador en cada sistema de pago cuando aumenta la asimetría intra-hospitalaria medida por el parámetro δ .

En efecto, la Figura 1 muestra los casos 1 y 4, es decir, contrato separador cuando las tareas son muy sustitutivas y contrato agrupador cuando las tareas son muy complementarias. El caso 2 es totalmente simétrico al caso 1 y el caso 3 se encuentra en una situación intermedia entre los dos anteriores, por lo que omitimos su representación gráfica. En ambos gráficos se añade la utilidad del financiador cuando utiliza presupuestos globales como forma de financiación.

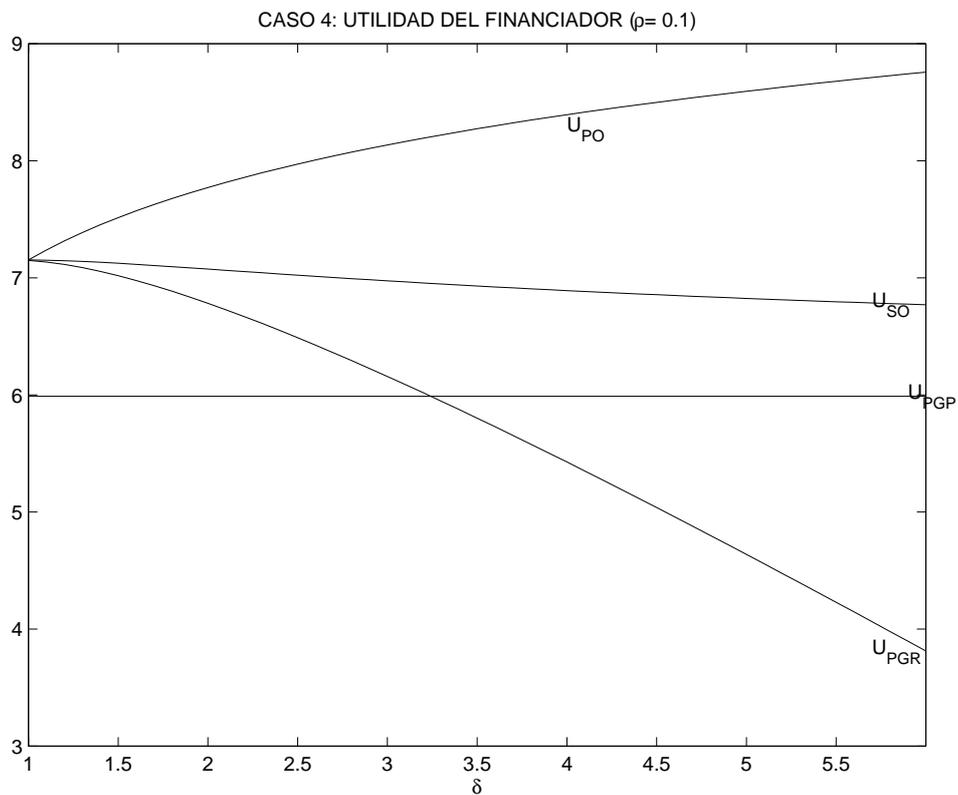
Como puede observarse, la utilidad que proporciona el presupuesto global prospectivo no depende de la asimetría intra-hospitalaria dado que todos los hospitales producen el mismo nivel de servicios sanitarios independientemente del tipo que sean. No puede decirse lo mismo, sin embargo, del resto de sistemas de pago cuya utilidad desciende en el caso de un presupuesto global retrospectivo y aumenta en un sistema de pago de segundo óptimo cuando las tareas son sustitutivas y desciende ligeramente cuando son complementarias. Lo más relevante del gráfico es que el diferencial entre el presupuesto de segundo óptimo y el presupuesto prospectivo se ve reducido considerablemente si nos encontramos en el caso 4 y la región en la que este último domina al presupuesto retrospectivo es mucho mayor. En concreto para todo $\delta \geq 3,3$ se cumple que $U_f^{PGP} > U_f^{PGR}$.

En resumen, la variación del grado de asimetría intra-hospitalaria provoca los siguientes efectos: para niveles bajos de asimetría intra-hospitalaria, el nivel de utilidad que proporciona un esquema de pago retrospectivo así como los contratos de segundo óptimo están cercanos a los niveles eficientes. Sin embargo, a medida que aumenta esa asimetría, el presupuesto global retrospectivo proporciona menores niveles de utilidad al financiador debido al mayor coste que inflige en forma de sobreproducción. Este sistema pasa a ser finalmente dominado por el presupuesto global prospectivo cuando el valor de δ es suficientemente elevado. Es decir, tras la simulación del modelo puede afirmarse que los presupuestos globales prospectivos tienen más sentido cuanto mayor sea ese diferencial de productividades en las diversas tareas realizadas por un hospital.

presupuesto retrospectivo con un 62% frente a un 54%.



(a) Caso 1.- $\rho = -0,14$



(b) Caso 4.- $\rho = 0,1$

Figura 1: Efectos de la variación de δ . (Casos 1 y 4)

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. El Cuadro 3 proporciona una información similar a la del Cuadro 2 ya analizado, pero incorpora diversos escenarios de variación de ρ generando las mayores divergencias en la distribución de hospitales³³.

Cuadro 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 un hospital mixto: $\alpha_{LH} \sim 1$			
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

Hay que señalar que 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 respecto. En cualquier caso, dada una variedad determinada de hospitales generada por una distribución

³³Los 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 en los que ρ vuelve a tomar un valor nulo pero no hay variedad entre los hospitales.

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 cuando predominan los hospitales de tipo puro, 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% de la utilidad que se conseguiría bajo información completa. Esto, de alguna manera, refuerza el comentario realizado tras desarrollar el modelo teórico, en el que se apuntaba a una cierta racionalidad en el empleo de un sistema de pago prospectivo totalmente agrupador semejante a un contrato de segundo óptimo.

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 presupuesto global prospectivo 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 .

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 los dos gráficos inferiores de la figura: para niveles altos de α_{LL} , los presupuestos globales son preferibles al sistema de segundo óptimo. 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.

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 presupuesto global prospectivo genera menor utilidad al financiador debido a la mayor especialización ineficiente inducida en los hospitales mixtos.

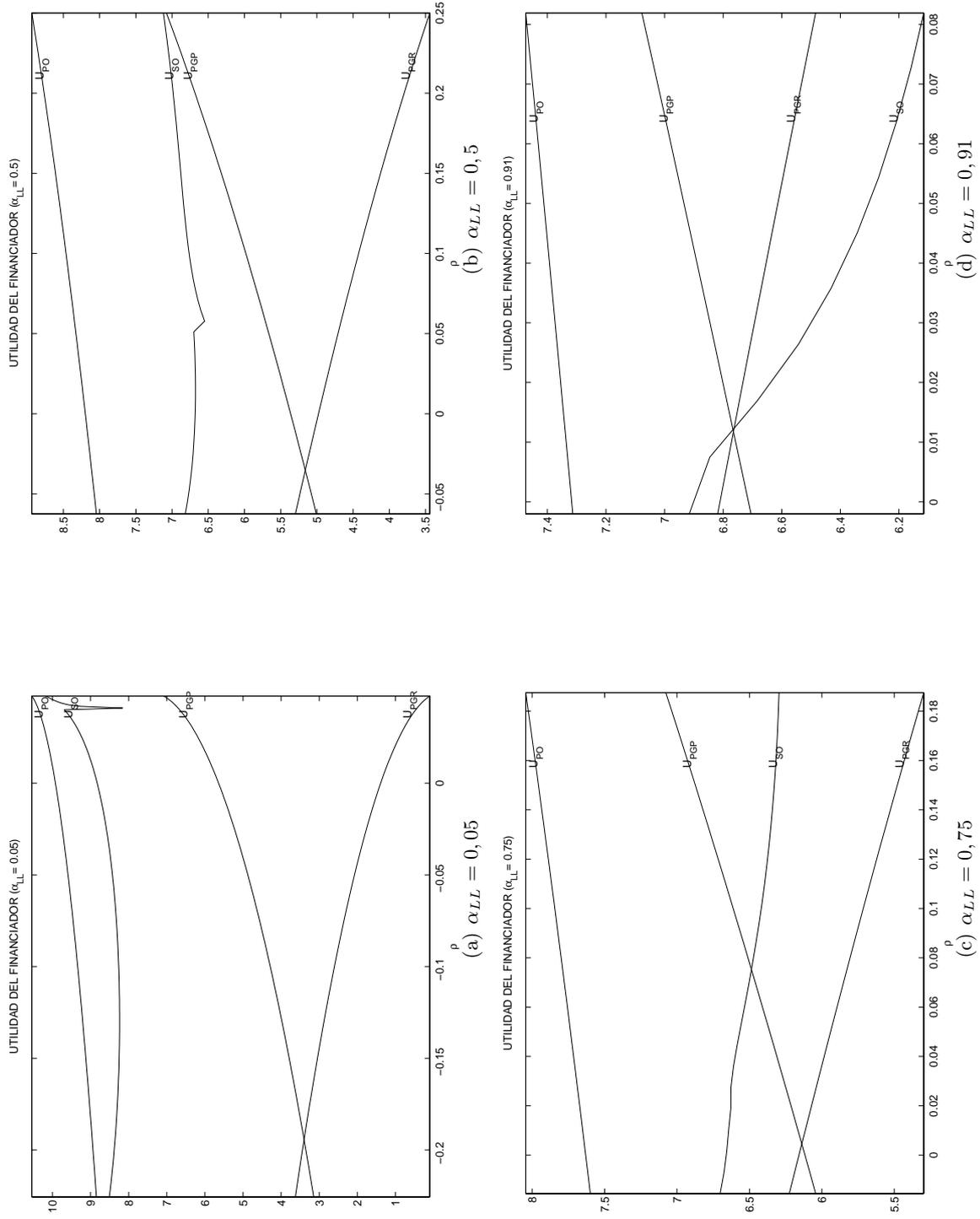


Figura 2: Efectos de la variación de ρ para distintos valores de α_{LL}

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. Más en concreto, es indudable que nuestro país ha experimentado profundos cambios en las últimas dos décadas respecto al sistema de financiación de los servicios sanitarios proporcionados por el Estado a sus ciudadanos. El más relevante de dichos cambios es, sin duda, el paso de un sistema sanitario de estilo *Bismarckiano* o de Seguridad Social hacia un Sistema Nacional de Salud *à la Beveridge*. Sin embargo, dentro de esas reformas, y respetando siempre el mandato constitucional de protección a la salud, en los últimos años se ha pasado de un planteamiento de financiación hospitalaria de total reembolso de costes hacia nuevas fórmulas que tratan de incentivar la eficiencia en el empleo de los recursos sin detrimento de los altos niveles de calidad sanitaria alcanzados. La evidencia empírica, aunque aún escasa y de carácter preliminar, parece apuntar a que el cambio hacia una financiación de tipo prospectivo, si bien en ocasiones más formal que real, parece haber generado efectos, no siempre deseables, en las decisiones que toman los proveedores de servicios de atención especializada de nuestro país.

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 y ya 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 la productividad de dos tareas realizadas por un mismo hospital, mayor es la conveniencia de agrupar hospitales y financiarlos de manera conjunta a pesar de la asimetría inherente que pueda existir entre ellos.

Por otro lado, ante restricciones de tipo institucional que impidan la puesta en marcha de contratos distintos para hospitales distintos, la presupuesta-

ción global prospectiva cobra más relevancia cuanto mayor sea la asimetría intra-hospitalaria y menor la inter-hospitalaria. Dicho en otras palabras, hospitales con estructuras de producción global similares entre sí, pero con un diferencial alto de productividad entre las diversas tareas que realizan, son los más susceptibles de recibir una financiación global prospectiva.

Las recientes reformas de financiación de hospitales en algunas Comunidades Autónomas³⁴ buscan nuevas fórmulas de equilibrio y compromiso entre la contención del gasto excesivo, el mantenimiento de unos elevados 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 por algunas de esas regiones. 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 utilizada 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 con su estructura productiva, parecería ser una forma más eficiente y con menores costes 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 (Red de Hospitales Públicos) parece ir en esa dirección³⁵.

Indudablemente, en la realidad existen más matices, agentes y puntos de conflicto de los que se han tomado como referentes en este trabajo. Así, puede decirse que no hay prácticamente ningún sistema de pago totalmente prospectivo ni totalmente retrospectivo en la financiación hospitalaria, tampoco se han incluido variables de esfuerzo en reducción de costes ni hemos considerado una estructura jerárquica más rica que incorporara más agentes distinguiendo sus responsabilidades relativas en la asignación final de los recursos. Sin embargo, a pesar de ser éste un modelo ciertamente estilizado en muchos aspectos, con él se pueden 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.

³⁴Véase López-Casasnovas (2001) sobre los nuevos sistemas de financiación hospitalaria en Andalucía, Cataluña y País Vasco.

³⁵Véase 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*».

APÉNDICES

A. Demostración de la 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 .

Prueba.

En primer lugar hay que hacer notar de nuevo que dada la formulación del modelo las únicas restricciones de compatibilidad de incentivos que ha de atender el financiador son aquéllas en las que hospitales productivos en una o ambas tareas pretendan hacerse pasar por hospitales de baja productividad. De esta forma, el problema de optimización original viene dado por la siguiente función objetivo y las restricciones de participación y de compatibilidad de incentivos (ecuaciones (8) a (12) en el texto):

$$\max_{\{p_{ij}^1, p_{ij}^2, q_{ij}^1, q_{ij}^2\}} \left\{ \begin{array}{l} \alpha_{LL} (S(q_{LL}^1) + S(q_{LL}^2) - \lambda(p_{LL}^1 q_{LL}^1 + p_{LL}^2 q_{LL}^2)) + \\ + \alpha_{LH} (S(q_{LH}^1) + S(q_{LH}^2) - \lambda(p_{LH}^1 q_{LH}^1 + p_{LH}^2 q_{LH}^2)) + \\ + \alpha_{HL} (S(q_{HL}^1) + S(q_{HL}^2) - \lambda(p_{HL}^1 q_{HL}^1 + p_{HL}^2 q_{HL}^2)) + \\ + \alpha_{HH} (S(q_{HH}^1) + S(q_{HH}^2) - \lambda(p_{HH}^1 q_{HH}^1 + p_{HH}^2 q_{HH}^2)) \end{array} \right\}$$

sujeto a

[Restricciones de Participación]

$$u_{LL} = p_{LL}^1 q_{LL}^1 - \frac{c}{\theta_L} q_{LL}^1 + p_{LL}^2 q_{LL}^2 - \frac{c}{\theta_L} q_{LL}^2 = u_{LL}^1 + u_{LL}^2 \geq 0$$

$$u_{LH} = u_{LH}^1 + u_{LH}^2 \geq 0$$

$$u_{HL} = u_{HL}^1 + u_{HL}^2 \geq 0$$

$$u_{HH} = u_{HH}^1 + u_{HH}^2 \geq 0$$

[Restricciones de Compatibilidad de Incentivos]

$$u_{LH} \geq u_{LH}(p_{LL}, q_{LL}) = u_{LL} + p_{LL}^1 q_{LL}^1 \frac{\Delta\theta}{\theta_L}$$

$$u_{HL} \geq u_{HL}(p_{LL}, q_{LL}) = u_{LL} + p_{LL}^2 q_{LL}^2 \frac{\Delta\theta}{\theta_L}$$

$$u_{HH} \geq \max\{u_{HH}(p_{LL}, q_{LL}), u_{HH}(p_{LH}, q_{LH}), u_{HH}(p_{HL}, q_{HL})\} =$$

$$\max\left\{u_{LL} + p_{LL}^1 q_{LL}^1 \frac{\Delta\theta}{\theta_L} + p_{LL}^2 q_{LL}^2 \frac{\Delta\theta}{\theta_L}, u_{LH} + p_{LH}^1 q_{LH}^1 \frac{\Delta\theta}{\theta_L}, u_{HL} + p_{HL}^2 q_{HL}^2 \frac{\Delta\theta}{\theta_L}\right\}$$

Donde,

$$\left\{ (p_{ij}^1, q_{ij}^1), (p_{ij}^2, q_{ij}^2) \right\} = \{(p_{LL}^1, q_{LL}^1), (p_{LL}^2, q_{LL}^2); (p_{LH}^1, q_{LH}^1), (p_{LH}^2, q_{LH}^2); (p_{HL}^1, q_{HL}^1), (p_{HL}^2, q_{HL}^2); (p_{HH}^1, q_{HH}^1), (p_{HH}^2, q_{HH}^2)\}$$

Podemos simplificar el problema de optimización teniendo en cuenta lo siguiente:

- La primera de las restricciones, la restricción de participación del hospital de tipo LL, ha de ser vinculante en el óptimo. Esto a su vez implica que $p_{LL}^1 = p_{LL}^2 = \frac{c}{\theta_L}$
- Las restricciones de compatibilidad de incentivos de los hospitales tipo LH y HL también se hacen vinculantes en el óptimo. Además, el principal no necesita otorgar rentas de información a los hospitales mixtos en aquellas actividades en las que declaren tener baja productividad. Es decir: $u_{LH}^1 = u_{HL}^2 = 0$ lo que implica, por tanto, que $p_{LH}^1 = p_{HL}^2 = \frac{c}{\theta_L}$
- Definimos la variable $\gamma = \frac{c}{\theta_L} \frac{\Delta\theta}{\theta_L}$
- Realizamos un cambio de variable en el problema de optimización de la siguiente manera: $p_{ij}^1 q_{ij}^1 + p_{ij}^2 q_{ij}^2 = u_{ij} + \frac{c}{\theta_i} q_{ij}^1 + \frac{c}{\theta_j} q_{ij}^2$, para $i = H, L$ y $j = H, L$.

El problema entonces queda expresado de la siguiente manera:

$$\max_{\{q_{ij}^1, q_{ij}^2, u_{HH}\}} \left\{ \begin{array}{l} \alpha_{LL} \left(S(q_{LL}^1) - \lambda \frac{c}{\theta_L} q_{LL}^1 + S(q_{LL}^2) - \lambda \frac{c}{\theta_L} q_{LL}^2 \right) + \\ + \alpha_{LH} \left(S(q_{LH}^1) - \lambda \frac{c}{\theta_L} q_{LH}^1 + S(q_{LH}^2) - \lambda \frac{c}{\theta_H} q_{LH}^2 - \lambda \gamma q_{LL}^2 \right) + \\ + \alpha_{HL} \left(S(q_{HL}^1) - \lambda \frac{c}{\theta_H} q_{HL}^1 + S(q_{HL}^2) - \lambda \frac{c}{\theta_L} q_{HL}^2 - \lambda \gamma q_{LL}^1 \right) + \\ + \alpha_{HH} \left(S(q_{HH}^1) - \lambda \frac{c}{\theta_H} q_{HH}^1 + S(q_{HH}^2) - \lambda \frac{c}{\theta_H} q_{HH}^2 - \lambda u_{HH} \right) \end{array} \right\}$$

sujeto a

$$u_{HH} \geq \gamma \max((q_{LL}^1 + q_{LL}^2), (q_{LH}^1 + q_{LL}^2), (q_{LL}^1 + q_{HL}^2)) \quad (19)$$

dado que $u_{LL} = 0$, $u_{LH} = \gamma q_{LL}^2$ y $u_{HL} = \gamma q_{LL}^1$

La solución de segundo óptimo para las tareas en las que el hospital tiene alta productividad es igual al valor de primer óptimo. De esta manera tenemos que:

$$S'(q_{HH}^1) = \lambda \frac{c}{\theta_H} \quad (20)$$

$$S'(q_{HH}^2) = \lambda \frac{c}{\theta_H} \quad (21)$$

$$S'(q_{HL}^1) = \lambda \frac{c}{\theta_H} \quad (22)$$

$$S'(q_{LH}^2) = \lambda \frac{c}{\theta_H} \quad (23)$$

Lo que significa, para el caso concreto de la función de utilidad logarítmica utilizada en la simulación ($S(x) = \ln(x + 1)$):

$$\begin{aligned} q_{HH}^1 &= \frac{\theta_H}{\lambda c} - 1 \\ q_{HH}^2 &= \frac{\theta_H}{\lambda c} - 1 \\ q_{HL}^1 &= \frac{\theta_H}{\lambda c} - 1 \\ q_{LH}^2 &= \frac{\theta_H}{\lambda c} - 1 \end{aligned}$$

En cuanto a las otras cuatro variables de cantidad (aquéllas en las que el hospital tiene baja productividad), la solución dependerá de la forma que tome la restricción del problema de optimización simplificado (ecuación 19):

$$\max_{\{q_{LL}^1, q_{LL}^2, q_{LH}^1, q_{HL}^2\}} \left\{ \begin{aligned} &\alpha_{LL} \left(S(q_{LL}^1) - \lambda \frac{c}{\theta_L} q_{LL}^1 + S(q_{LL}^2) - \lambda \frac{c}{\theta_L} q_{LL}^2 \right) + \\ &+ \alpha_{LH} \left(S(q_{LH}^1) - \lambda \frac{c}{\theta_L} q_{LH}^1 + S(q_{LH}^2) - \lambda \frac{c}{\theta_H} q_{LH}^2 - \lambda \gamma q_{LL}^2 \right) + \\ &+ \alpha_{HL} \left(S(q_{HL}^1) - \lambda \frac{c}{\theta_H} q_{HL}^1 + S(q_{HL}^2) - \lambda \frac{c}{\theta_L} q_{HL}^2 - \lambda \gamma q_{LL}^1 \right) + \\ &+ \alpha_{HH} \left(S(q_{HH}^1) - \lambda \frac{c}{\theta_H} q_{HH}^1 + S(q_{HH}^2) - \lambda \frac{c}{\theta_H} q_{HH}^2 - \lambda u_{HH} \right) \end{aligned} \right\}$$

sujeto a

$$\begin{aligned} u_{HH} &= \gamma (\mu_1 (q_{LL}^1 + q_{LL}^2) + \mu_2 (q_{LH}^1 + q_{LH}^2) + \mu_3 (q_{HL}^1 + q_{HL}^2)) \\ \mu_1 + \mu_2 + \mu_3 &= 1 \\ \mu_1, \mu_2, \mu_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Donde la restricción de compatibilidad de incentivos del hospital HH se ha expresado como una combinación convexa de sus tres posibles valores.

La solución a este problema pasa por analizar las posibles combinaciones de los multiplicadores. De las 7 posibilidades, tres de ellas llevan a una contradicción (concretamente: 1: $\mu_1 = 0, \mu_2 + \mu_3 = 1$; 2: $\mu_2 = 0, \mu_1 + \mu_3 = 1$; y 3: $\mu_3 = 0, \mu_1 + \mu_2 = 1$) con lo cual quedan cuatro posibles soluciones o *casos*:

A.1. Caso 1: $\mu_2 = 1; \mu_1 = \mu_3 = 0$

Las condiciones de primer orden para este caso son:

$$S'(q_{LL}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_3}{\alpha_{LL}} \quad (24)$$

$$S'(q_{LL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{LH} + \alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \quad (25)$$

$$S'(q_{LH}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HH}}{\alpha_{LH}} \quad (26)$$

$$S'(q_{HL}^2) = \lambda t \quad (27)$$

Además, en este caso, $q_{LH}^1 + q_{LL}^2 > q_{LL}^1 + q_{LL}^2$ y al mismo tiempo, $q_{LH}^1 + q_{LL}^2 > q_{LH}^1 + q_{HL}^2$ lo que implica que $q_{LH}^1 > q_{LL}^1$. Trasladando esta desigualdad a las condiciones de primer orden (ecuaciones primera y tercera) de este caso obtenemos que:

$$\frac{\alpha_{HL}}{\alpha_{LL}} > \frac{\alpha_{HH}}{\alpha_{LH}} \Rightarrow \rho < \mathbf{0}$$

Igualmente, podemos comprobar que como $q_{HL}^2 > q_{LL}^2$ y $q_{HL}^2 > q_{LH}^1$, entonces ha de cumplirse necesariamente que $q_{LL}^2 > q_{LL}^1$, lo que implica a su vez que:

$$\frac{\alpha_{LH} + \alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} < \frac{\alpha_{HL}}{\alpha_{LL}} \Rightarrow \alpha_{HL} > \alpha_{LH} + \alpha_{HH}$$

Estas dos condiciones definen el primer caso y las cantidades contratadas para la función de utilidad del problema son las siguientes:

$$\begin{aligned} q_{LL}^1 &= -\frac{-\alpha_{LL} + \lambda t \alpha_{LL} + \lambda \gamma \alpha_{HL}}{\lambda t \alpha_{LL} + \lambda \gamma \alpha_{HL}} = \frac{\alpha_{LL}}{\lambda t \alpha_{LL} + \lambda \gamma \alpha_{HL}} - 1 \\ q_{LL}^2 &= \frac{\alpha_{LL}}{\lambda t \alpha_{LL} + \lambda \gamma \alpha_{LH} + \lambda \gamma \alpha_{HH}} - 1 \\ q_{LH}^1 &= \frac{\alpha_{LH}}{\lambda t \alpha_{LH} + \lambda \gamma \alpha_{HH}} - 1 \\ q_{HL}^2 &= \frac{1}{\lambda t} - 1 \end{aligned}$$

En este caso, la cantidad contratada para el hospital mixto de tipo HL (aquél que es más probable) alcanza el nivel eficiente o de primer óptimo en ambas tareas.

A.2. Caso 2: $\mu_3 = 1; \mu_1 = \mu_2 = 0$

$$S'(q_{LL}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HL} + \alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \quad (28)$$

$$S'(q_{LL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{LH}}{\alpha_{LL}} \quad (29)$$

$$S'(q_{LH}^1) = \lambda t \quad (30)$$

$$S'(q_{HL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HH}}{\alpha_{HL}} \quad (31)$$

En este caso $q_{LL}^1 + q_{HL}^2 > q_{LL}^1 + q_{LL}^2 \Rightarrow q_{HL}^2 > q_{LL}^2 \Rightarrow \frac{\alpha_{HH}}{\alpha_{HL}} < \frac{\alpha_{LH}}{\alpha_{LL}} \Rightarrow \rho < 0$

Además, como $q_{LH}^1 > q_{LL}^1$ y $q_{LH}^1 > q_{HL}^2$ tenemos que:

$$q_{LL}^1 > q_{LL}^2 \Rightarrow \frac{\alpha_{HL} + \alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} < \frac{\alpha_{LH}}{\alpha_{LL}} \Rightarrow \alpha_{LH} > \alpha_{HL} + \alpha_{HH}$$

Con estas dos condiciones se define el caso 2 analizado en el texto.

La solución que se obtiene cuando se toma la forma funcional logarítmica viene dada por los siguientes valores:

$$q_{LL}^1 = \frac{\alpha_{LL}}{\lambda t \alpha_{LL} + \lambda \gamma \alpha_{HL} + \lambda \gamma \alpha_{HH}} - 1$$

$$q_{LL}^2 = \frac{\alpha_{LL}}{\lambda t \alpha_{LL} + \lambda \gamma \alpha_{LH}} - 1$$

$$q_{LH}^1 = \frac{1}{\lambda t} - 1$$

$$q_{HL}^2 = \frac{\alpha_{HL}}{\lambda t \alpha_{HL} + \lambda \gamma \alpha_{HH}} - 1$$

Siendo ahora el hospital de tipo LH el que produce las cantidades eficientes y el resto el que ve distorsionada a la baja el volumen de actividad contratada.

A.3. Caso 3: $\mu_2 + \mu_3 = 1; \mu_1 = 0$

Las condiciones de primer orden en este caso son las siguientes

$$S'(q_{LL}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HL} + (1 - \mu)\alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \quad (32)$$

$$S'(q_{LL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{LH} + \mu\alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \quad (33)$$

$$S'(q_{LH}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\mu\alpha_{HH}}{\alpha_{LH}} \quad (34)$$

$$S'(q_{HL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{(1 - \mu)\alpha_{HH}}{\alpha_{HL}} \quad (35)$$

donde se ha redefinido μ_2 como μ , y $\mu_3 = 1 - \mu$.

Además se cumple que $q_{LL}^1 + q_{HL}^2 = q_{LH}^1 + q_{LL}^2$

Utilizando las condiciones de primer orden y el hecho de que $q_{LL}^1 + q_{HL}^2 > q_{LL}^1 + q_{LL}^2$, se obtiene que:

$$q_{LL}^1 < q_{LH}^1 \text{ y } q_{LL}^2 < q_{HL}^2.$$

La primera desigualdad nos lleva a la siguiente:

$$\frac{\mu\alpha_{HH}}{\alpha_{LH}} < \frac{\alpha_{HL} + (1-\mu)\alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \Rightarrow \mu < \frac{\alpha_{LH}(\alpha_{HL} + \alpha_{HH})}{\alpha_{HH}(\alpha_{LL} + \alpha_{LH})}$$

La segunda implica que:

$$\frac{(1-\mu)\alpha_{HH}}{\alpha_{HL}} < \frac{\alpha_{LH} + \mu\alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \Rightarrow \mu > \frac{\rho}{\alpha_{HH}(\alpha_{LL} + \alpha_{LH})}$$

Y utilizando ambas desigualdades respecto a μ obtenemos finalmente que

$$\rho < \frac{\alpha_2(\alpha_3 + \alpha_4)(\alpha_1 + \alpha_3)}{\alpha_1 + \alpha_2} = \rho^*$$

En este caso la solución del problema en función de los parámetros del modelo viene dada por el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} q_{LL}^1 &= \frac{\alpha_{LL}}{\lambda t \alpha_{LL} + \lambda \gamma \alpha_{HL} + \lambda \gamma \mu \alpha_{HH}} - 1 \\ q_{LL}^2 &= \frac{\alpha_{LL}}{\lambda t \alpha_{LL} + \lambda \gamma \alpha_{LH} + \lambda \gamma \alpha_{HH} - \lambda \gamma \mu \alpha_{HH}} - 1 \\ q_{LH}^1 &= \frac{\alpha_{LH}}{\lambda t \alpha_{LH} + \lambda \gamma \alpha_{HH} - \lambda \gamma \mu \alpha_{HH}} - 1 \\ q_{HL}^2 &= \frac{\alpha_{HL}}{\lambda t \alpha_{HL} + \lambda \gamma \mu \alpha_{HH}} - 1 \\ q_{LL}^1 + q_{HL}^2 &= q_{LH}^1 + q_{LL}^2 \end{aligned}$$

Y las raíces reales no negativas de la solución determinan las cantidades contratadas de cada tipo de hospital (todas ellas menores que el nivel de primer óptimo).

A.4. Caso 4: $\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 = 1$

Por último, este caso implica que:

$q_{LL}^1 + q_{LL}^2 = q_{LH}^1 + q_{LL}^2 = q_{LL}^1 + q_{HL}^2$. Lo cual, a su vez, determina las siguientes igualdades en las que se observa el carácter agrupador del contrato:

$$q_{LL}^1 = q_{LH}^1 \tag{36}$$

$$q_{LL}^2 = q_{HL}^2 \tag{37}$$

Uniendo el hecho de que $\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 = 1$ a las condiciones de primer orden:

$$S'(q_{LL}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HL} + (\mu_1 + \mu_3)\alpha_{HH}}{\alpha_{LL}} \quad (38)$$

$$S'(q_{LL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\alpha_{HH}(\mu_1 + \mu_2)}{\alpha_{LL}} \quad (39)$$

$$S'(q_{LH}^1) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\mu_2 \alpha_{HH}}{\alpha_{LH}} \quad (40)$$

$$S'(q_{HL}^2) = \lambda t + \lambda \gamma \frac{\mu_3 \alpha_{HH}}{\alpha_{HL}} \quad (41)$$

obtenemos la siguiente solución al resolver ese sistema:

$$q_{LL}^1 = q_{LH}^1 = \frac{(\alpha_{LH} + \alpha_{LL}\alpha_{HH})(\alpha_{LL} + \alpha_{HL})}{\lambda[t(\alpha_{LL} + \alpha_{HL})(\alpha_{LH} + \alpha_{LL}\alpha_{HH}) + \gamma(\rho - \alpha_{HL}\alpha_{HH})]}$$

$$q_{LL}^2 = q_{HL}^2 = \frac{\alpha_{HL} + \alpha_{LL}}{\lambda[t(\alpha_{LL} + \alpha_{HL}) + \gamma(\alpha_{LH} + \alpha_{HH})]} - 1$$

■

B. Demostración de la Proposición 2

En situación de información asimétrica, la tarifa resultante de un PGR viene dada por $\mathbf{p} = \frac{c}{\theta_L}$. Los hospitales menos productivos producen niveles eficientes y los más productivos niveles por encima del óptimo social.

Prueba.

En primer lugar, el financiador resuelve el problema de maximización por inducción hacia atrás, considerando la tarifa mínima que permita financiar a todos los hospitales. Esto se deriva del carácter retrospectivo del sistema de pago. Ningún tipo de hospital, fuera cual fuera la tarifa inicialmente pactada quedaría sin cubrir los costes de toda la actividad realizada, por lo tanto, fijando una tarifa igual a $\mathbf{p} = \frac{c}{\theta_L}$, la misma para todos los hospitales y para las dos tareas realizadas, el financiador consigue asegurar la suficiencia financiera global (a costa, claro está de estar realizando sobre-pagos a los hospitales que tengan alta productividad en alguna o ambas tareas).

En segundo lugar, dada esa tarifa, los hospitales eligen el nivel de actividad que maximiza sus beneficios. Dada la estructura lineal de la función de beneficios, los hospitales que tengan alta productividad en alguna de sus tareas realizarán el máximo de actividad posible pues de cada unidad producida obtienen un margen de beneficio positivo igual a $\frac{c}{\theta_L} - \frac{c}{\theta_H} = \gamma \frac{c}{\theta_H} > 0$.

Por último, el financiador, contratará la cantidad de primer óptimo de las tareas en las que la productividad sea baja dado que al no obtener margen de beneficio alguno en esas tareas los hospitales no desearan otro nivel distinto de producción. Esto significa que:

$$q_{LL}^1 = q_{LL}^2 = q_{LH}^1 = q_{HL}^2 = q_L^* = \frac{1}{\lambda t} - 1 \quad (42)$$

$$q_{HH}^1 = q_{HH}^2 = q_{LH}^2 = q_{HL}^1 = \bar{q} \quad (43)$$

O, de manera equivalente

$$\mathbf{q}_{LL} = q^{1*} + q^{2*}$$

$$\mathbf{q}_{LH} = q^{1*} + \bar{q}^2$$

$$\mathbf{q}_{HL} = \bar{q}^1 + q^{2*}$$

$$\mathbf{q}_{HH} = \bar{q}^1 + \bar{q}^2$$

■

C. Demostración de la Proposición 3

En un sistema de pago en forma de PGP y ante una situación de información asimétrica la tarifa resultante viene dada por $\mathbf{p} = \frac{c}{\theta_L}$ y la cantidad global de actividad contratada prospectivamente a todos los hospitales es $\tilde{\mathbf{q}} = q^{1*} + q^{2*}$.

Prueba. En efecto, al igual que en el caso anterior, la tarifa resultante ha de ser aquélla que permita financiar a todos los hospitales suficientemente teniendo en cuenta la falta de información del financiador del parámetro de productividad del hospital con el que contrata.

Sin embargo, a diferencia del PGR, el financiador ahora puede comprometerse a no pagar el exceso de actividad realizada por el hospital por encima del valor prospectivo fijado en el contrato. Esto le devuelve la posibilidad de utilizar las variables q^1 y q^2 como instrumentos en el problema de optimización.

De esta manera, se fija la tarifa suficiente para financiar la actividad hospitalaria sea cual sea el tipo de hospital (es decir $\mathbf{p} = \frac{c}{\theta_L}$) y, simultáneamente, se contrata la cantidad prospectiva global óptima derivada de esa tarifa y que viene dada por la solución de primer óptimo: $\mathbf{q}^*(\mathbf{p}) = q^{1*} + q^{2*} = 2(\frac{1}{\lambda t} - 1)$.

Los hospitales puros (tipo LL o tipo HH) producen las cantidades contratadas en ambas tareas (el primer tipo sin obtener margen de beneficio y el segundo sí) mientras que los hospitales mixtos concentran toda su producción en la actividad en la que tienen alta productividad alcanzando el volumen global prospectivo contratado. Este es el fenómeno de especialización que se deriva de esta solución.

La cantidad que produce cada tipo de hospital de ambas tareas viene dada en las siguientes ecuaciones:

$$\mathbf{q}_{LL} = \tilde{\mathbf{q}} = q^{1*} + q^{2*} \quad (44)$$

$$\mathbf{q}_{LH} = \tilde{\mathbf{q}} = 0 + \tilde{\mathbf{q}} \quad (45)$$

$$\mathbf{q}_{HL} = \tilde{\mathbf{q}} = \tilde{\mathbf{q}} + 0 \quad (46)$$

$$\mathbf{q}_{HH} = \tilde{\mathbf{q}} = q^{1*} + q^{2*} \quad (47)$$

■

Referencias

- ARMSTRONG, M. 1996. «Multiproduct Nonlinear Pricing». *Econometrica* **64(1)**: 51–75 1996.
- ARMSTRONG, M. y ROCHET, J.-C. 1999. «Multi-Dimensional Screening: A User's Guide». *European Economic Review* **43(4-6)**: 959–979 1999.
- CHALKLEY, M. y MALCOMSON, J. 2000. «Government Purchasing of Health Services». En J. ÑEWHOUSE y A. CULYER, (eds.) «Handbook of Health Economics», vol. 1, págs. 847–890,
- DAFNY, L. 2003. «How Do Hospitals Respond to Price Changes?» *NBER WP* 2003.
- DEMANGE, G. y GEOFFARD, P. Y. 2002. «Reforming Incentive Schemes under Political Constraints: The Physician Agency». *Delta WP* **2002-14** 2002.
- DOCTEUR, E. y OXLEY, H. 2003. «Health-care systems: lessons from the reform experience». *OECD WP* **374** 2003.
- ELLIS, R. y MCGUIRE, T. 1990. «Optimal Payment Systems of Health Services». *Journal of Health Economics* **9**: 375–396 1990.
- GONZÁLEZ, B. y BARBER, P. 1996. «Changes in Efficiency of Spanish Public Hospitals After the Introduction of Program-Contracts». *Investigaciones Económicas* **20**: 377–402 1996.
- 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, (ed.) «La Contratación de Servicios Sanitarios», cap. 10, págs. 177–190,
- HODGKIN, D. y MCGUIRE, T. G. 1994. «Payment Levels and Hospital Response to Prospective Payment». *Journal of Health Economics* **13**: 1–29 1994.
- LAFFONT, J., MASKIN, E. y J.C., R. 1987. «Optimal Non Linear Pricing with Two Dimensional Characteristics». En R. R. T.GROVES y S. REITER, (eds.) «Information, Incentives and Economic Mechanisms», págs. 256–266,
- 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,

- LOPEZ-CASASNOVAS, G. 2001. *Evaluación de Las Políticas de Servicios Sanitarios En el Estado de Las Autonomías*. Bilbao: Fundacion BBV,
- MACHO, I. 1999. «Incentivos en los servicios sanitarios». En P. IBERN, (ed.) «Incentivos Y Contratos En Los Servicios de Salud», págs. 19–48,
- MCCLELLAN, M. 1997. «Hospital reimbursement incentives: an empirical analysis». *Journal of Economics and Management Strategy* **6(1)**: 91–128 1997.
- NEWHOUSE, J. P. 1996. «Reimbursing Health Plans and Health Providers: Efficiency in Production versus Selection». *Journal of Economic Literature* **34**: 1236–1263 1996.
- ROCHET, J. y CHONE, P. 1998. «Ironing, Sweeping and Multidimensional Screening». *Econometrica* **66(4)**: 783–826 1998.
- ROCHET, J.-C. y STOLE, L. A. 2001. «The Economics of Multidimensional Screening». *WP* 2001.
- RODRÍGUEZ LÓPEZ, F. y SÁNCHEZ MACÍAS, J. 2004. «Especialización y eficiencia en los hospitales españoles. Un análisis con técnicas de frontera». *Documentos de Trabajo de Economía Aplicada. Universidad de Salamanca* **02-04** 2004.