



Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública, 173-(2/2005): 129-162
© 2005, Instituto de Estudios Fiscales

Una revisión de modelos econométricos aplicados al análisis de demanda y utilización de servicios sanitarios *

ANTONIO CLAVERO BARRANQUERO **

M.^a LUZ GONZÁLEZ ÁLVAREZ **

Universidad de Málaga

Recibido: Diciembre, 2003

Aceptado: Mayo, 2005

Resumen

El objetivo de este artículo es revisar la literatura sobre los modelos econométricos aplicados al análisis de la demanda y utilización de servicios sanitarios. Dada la dificultad de medir directamente la demanda de dichos servicios, las investigaciones empíricas recurren a datos de utilización. Si se trata de información individualizada procedente de encuestas, las especificaciones econométricas más apropiadas serán los modelos de elección discreta, censurados, *count data*, y *hurdle*, dependiendo de la variable que se desee explicar y del agente que tome la decisión. Cuando la utilización se cuantifica mediante datos agregados, se analizan cuestiones de variabilidad en áreas geográficas y utilización inapropiada mediante modelos de regresión multivariantes. Las limitaciones que presentan los modelos citados pueden superarse mediante modelos de datos de panel y multinivel.

Palabras clave: utilización de servicios sanitarios, modelos de variable dependiente directa, variaciones en áreas geográficas, modelos multinivel.

JEL: C2, I11, I18.

1. Introducción

El gasto sanitario constituye una de las mayores partidas presupuestarias para todos los estados miembros de la Unión Europea, así como una de las que ha experimentado mayor crecimiento. Dicho incremento se ha atribuido, principalmente, a la incorporación de tecnologías más costosas y a un aumento considerable de la demanda o utilización de servicios sanitarios.

Por lo que respecta al cambio tecnológico, que ha afectado y afectará a la industria sanitaria en el futuro, fundamentalmente tiene implicaciones económicas sobre el coste, ya sea

* Este artículo se ha enriquecido gracias a los comentarios y sugerencias de tres evaluadores anónimos, por lo que los errores que puedan detectarse se deben únicamente a la responsabilidad de los autores.

** Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Economía Aplicada (Estadística y Econometría). Plaza El Ejido s/n. 29071 Málaga. e-mails: clavero@uma.es, luz@uma.es

reduciéndolo cuando se mejora la productividad de los recursos sanitarios, o bien, aumentándolo cuando se mejora la calidad del servicio o se introducen otros nuevos y más costosos (Ortún, 1998). Según Newhouse (1992), la segunda posibilidad es la más realista, por eso plantea que para cuantificar la contribución del cambio tecnológico al aumento del gasto sanitario habría que explicitar los factores que potencialmente contribuyen a dicho incremento y estimar sus correspondientes efectos. Para Newhouse el porcentaje de variación no explicado por el envejecimiento de la población, el incremento de la renta y de la cobertura sanitaria, la demanda inducida por la oferta y la productividad de los factores, se atribuye al efecto del cambio tecnológico.

Precisamente, todos esos factores son los considerados por la literatura como los determinantes del aumento de la demanda y utilización de servicios sanitarios (Barea, 1988; Coll, 1990; López-Casasnovas, 1998, 2000; Murillo, 1998; Alonso y Herce, 1999). La previsible evolución de los mismos es un motivo de preocupación para algunos sistemas sanitarios, ya que su oferta no es capaz de satisfacer todas las necesidades de la sociedad, llegándose a poner en entredicho la calidad del sistema (listas de espera) y si la provisión pública de asistencia sanitaria es sostenible desde un punto de vista financiero.

Por tales circunstancias los objetivos propuestos por la mayoría de los gobiernos se concretan en armonizar un crecimiento controlado del gasto ¹, a la vez que se garantizan la cantidad y calidad de las prestaciones de forma equitativa y solidaria a todos los ciudadanos. Pero para alcanzar dichos objetivos resulta primordial el análisis de los sistemas sanitarios mediante la aplicación de métodos cuantitativos ², una práctica que ha ido en aumento en las últimas décadas, con objeto de extraer conclusiones fundamentadas y proponer medidas de política sanitaria.

El punto de referencia de la literatura sobre Economía de la Salud lo constituye el trabajo de Arrow (1963), ya que muestra, entre otras cosas, cómo la relación médico-paciente puede ser racionalizada económicamente bajo hipótesis de incertidumbre, así como el análisis diferenciado de los bienes salud y asistencia sanitaria, centrandó el estudio en esta última. Arrow (1963) concluye que «los servicios sanitarios son sólo uno entre los muchos factores que influyen en la salud. En particular, en los niveles de renta más bajos hay otros bienes como la nutrición, la vivienda y la higiene que tienen un efecto mucho más significativo sobre la salud».

En la misma línea Grossman (1972a, b) considera la salud como un bien fundamental en la demanda del consumidor, mientras que los servicios sanitarios son *inputs*, objeto de una demanda derivada, para producir más salud. El Informe Lalonde «Una nueva perspectiva sobre la salud de los canadienses» (1974), línea de referencia para otros países y para el programa de la OMS «Salud para todos en el año 2000», define los determinantes de la salud y destaca la importancia de otros factores ajenos al sistema sanitario en la mejora y mantenimiento de la salud, fundamentalmente, el desarrollo socioeconómico y la mejora del bienestar en los países de la OCDE.

El planteamiento de algunos trabajos relacionados con este objetivo ha llegado incluso a cuestionar la eficiencia de los sistemas sanitarios y a proclamar su escasa contribución a la consecución de objetivos de promoción y prevención de la salud (Coll, 1983). La causa de tales interpretaciones erróneas obedece a la omisión de factores explicativos, la elevada agre-

gación de los datos o la elección del indicador de salud, como es el caso de la tasa de mortalidad, porque muchas de las actuaciones de enorme utilidad del sistema sanitario tienen escasa repercusión sobre dicho indicador. Una solución sería medir la eficiencia de los servicios sanitarios mediante la relación entre el coste y la cantidad y calidad de bienes y servicios que produce. Tal como Zubiri (1994) afirma «lo razonable es pensar que los servicios sanitarios producen mayores niveles de salud, contribuyen a la disminución de la enfermedad y a evitar muertes prematuras, siendo dicha contribución más importante que la de otros factores, como la redistribución de la renta». Entre otras razones, porque la mejora de las condiciones de vida de los más desfavorecidos sólo se consigue a medio-largo plazo, mientras que las enfermedades son inmediatas y requieren tratamientos inmediatos.

De todo lo expuesto se deduce que el análisis de la demanda y utilización de servicios sanitarios representa un aspecto clave de la investigación en Economía de la Salud, ya que en ambas, además, también influyen otros muchos aspectos del sistema sanitario, tales como la oferta o la planificación y configuración del mismo. La importancia de estudiar la demanda y utilización de asistencia sanitaria desde un punto de vista cuantitativo radica en la identificación de aquellos factores que tienen mayor relevancia sobre el aumento experimentado en las últimas décadas, así como de los que provocan diferencias en utilización tanto a nivel individual como a nivel de áreas geográficas. El conocimiento de tales variables permitirá diseñar políticas diferenciadas dependiendo de quién sea el agente responsable de la decisión, el individuo, el profesional sanitario o las autoridades sanitarias.

Una vez mencionada la importancia de la investigación cuantitativa de los servicios sanitarios, este trabajo realiza una revisión de los modelos econométricos aplicados al análisis de la demanda y utilización de los mismos. Antes de abordar la modelización econométrica, la segunda sección se dedica a exponer los modelos teóricos susceptibles de aplicación al tema objeto de estudio, realizando, en primer lugar, una discusión sobre los conceptos de necesidad, demanda y utilización, ya que habitualmente se han considerado indistintamente, cuando cada uno de ellos representa un hecho diferente. Los problemas que plantean la definición y cuantificación de la necesidad de asistencia sanitaria son los que justifican que los analistas recurran a los otros dos conceptos para explicar, entre otras cuestiones, aspectos de equidad y eficiencia. La teoría tradicional del consumidor (Grossman, 1972a, b) y los modelos principal-agente (Zweifel, 1981) son los dos enfoques alternativos para explicar el proceso de decisión en el consumo de asistencia sanitaria dependiendo de quién adopte el papel principal. Precisamente por las características del bien y el incumplimiento de ciertos supuestos, como el de información perfecta o la relación de agencia, se justifica el tratamiento del tema de demanda inducida por la oferta, una idea basada en el mayor poder de información del proveedor de asistencia para influir sobre la cantidad demandada. La tercera sección aborda el tema de la modelización econométrica de la que han sido objeto la demanda y la utilización de los servicios sanitarios. Un aspecto importante a tener en cuenta en la investigación empírica es el nivel de información de que se disponga, ya sean datos individualizados, procedentes de encuestas o entrevistas personales; datos agregados, suministrados por la administración sanitaria o las instituciones clínicas o una combinación de ambos. El trabajo finaliza con una sección de conclusiones.

2. La demanda y utilización de servicios sanitarios: modelización teórica

En ocasiones, la literatura emplea el término demanda cuando lo que se quiere explicar es la necesidad o la utilización de servicios sanitarios. La afirmación de Matthew (1971): «La necesidad de asistencia debe distinguirse de la demanda de asistencia y del uso de servicios o utilización», permite desglosar la toma de decisiones de un individuo en tres fases: la que se inicia con la necesidad, en forma de dolencia, enfermedad o malestar; la que sigue con la demanda, cuando el individuo percibe que su estado de salud requiere algún tipo de asistencia y toma la decisión de contactar con el sistema; y la que finaliza en el uso o utilización, cuando el médico ratifica que la necesidad y la atención están justificadas y el individuo recibe el servicio. La utilización es, pues, el resultado de una decisión que se traduce, por ejemplo, en una visita médica o una estancia hospitalaria. El primer apartado de esta sección se centrará en una discusión sobre los tres conceptos mencionados, para comprender mejor por qué el trabajo se refiere a los modelos relativos a la demanda y utilización de asistencia sanitaria.

Un modelo de referencia para un gran número de trabajos que formalizan la utilización de los servicios sanitarios como un proceso de toma de decisión individual, ha sido el «Modelo de comportamiento en la utilización de los servicios sanitarios» de Andersen (1968, 1995)³. Dicho modelo está basado en teorías sobre comportamiento humano y principios de organización social. Su interés radica en los tres factores explicativos que condicionan el uso de la atención sanitaria: la necesidad, factores que facilitan o impiden el uso de servicios por parte de un individuo y la propensión o predisposición a utilizar servicios médicos, si bien presenta el inconveniente de que no se trata de un modelo económico ni matemático que precise las variables, sus efectos y los métodos de estimación que deben aplicarse.

Desde un punto de vista económico, los enfoques teóricos susceptibles de aplicación al análisis de la demanda y utilización de servicios sanitarios son dos: 1) teoría tradicional del consumidor, considerando al individuo como el principal agente para determinar la demanda de servicios sanitarios, aunque condicionado por la organización del sistema sanitario (Grossman, 1972a, b) y 2) los modelos principal-agente, en los que el médico, como agente del paciente, determina la cantidad de servicios médicos utilizados en nombre del paciente (principal) una vez que se ha producido la primera visita (Zweifel, 1981).

Los principios fundamentales de estos modelos y cuestiones relativas al incumplimiento de ciertos supuestos básicos, como el de inducción a la demanda, serán expuestos en los tres últimos apartados de esta sección.

2.1. Necesidad, demanda y utilización de servicios sanitarios

Las diversas definiciones de las que ha sido objeto la necesidad sanitaria van desde las empleadas en el lenguaje común, hasta las formuladas en términos de asignación de recursos. La mayoría de ellas son juicios de valor que tendrían implicaciones sobre la producción, el consumo o la distribución de servicios sanitarios, si la necesidad llegase a transformarse

en utilización. Bradshaw (1972) agrupa y sistematiza las distintas aportaciones, clasificando la necesidad en cuatro tipos: normativa, expresada, sentida y comparativa.

- Necesidad normativa.—Resulta de la opinión de un profesional o experto acerca de lo que un individuo necesita en relación con una determinada norma deseable u óptima.
- Necesidad sentida o percibida.—Se trata de la percepción que tienen los individuos cuando su nivel de salud se reduce, generando insatisfacción y la necesidad de atención médica.
- Necesidad expresada.—Es la manifestación externa de la anterior, es decir, la necesidad sentida que finaliza en un proceso de búsqueda de servicios.
- Necesidad comparativa.—La detección de esta necesidad se basa en la siguiente consideración: si dos grupos reúnen una serie de características similares en una serie de factores, que pueden ser indicativos de la necesidad de asistencia, y uno de ellos dispone de mayor cantidad de recursos asistenciales que el otro, se puede afirmar que este último está necesitado (Pineault y Daveluy, 1990).

De las cuatro definiciones anteriores, la segunda presenta como limitación el carácter subjetivo del concepto de necesidad individual. La necesidad expresada muestra una elevada correlación con la demanda de cuidados y servicios sanitarios. El protagonismo de los profesionales sanitarios caracteriza a la primera y a la última de las definiciones. De hecho, Williams (1974) considera la necesidad como un concepto de oferta; y Culyer (1976) señala: «la necesidad de asistencia médica viene definida por la opinión de una tercera persona (profesional o experto) acerca de lo que un individuo o grupo debe recibir».

Aunque la necesidad normativa podría ser un criterio válido, así definida corre el riesgo de reflejar el estado actual de los conocimientos y valores de aquellos que la determinan. La necesidad comparativa puede recibir una crítica similar, puesto que también hay que recabar la opinión de los profesionales, pero al tratarse del establecimiento de una serie de factores genéricos, se verán menos influidos por los juicios de valor personales (Clavero, 1982).

Una vez mostrada la diversidad de criterios, el problema es elegir uno de ellos, ya que son muchos los sistemas sanitarios que adoptan el criterio de necesidad para fijar objetivos de equidad y eficiencia en la prestación de servicios sanitarios.

Con respecto a los objetivos de equidad, es posible distinguir entre equidad vertical —desigual trato a individuos con desigual necesidad— y equidad horizontal —igual trato a personas con igual necesidad—. La mayor parte de los sistemas sanitarios europeos se basan en patrones igualitarios, por lo que desde el punto de vista de la investigación cuantitativa, la mayoría de las contribuciones se han centrado en el análisis de la equidad horizontal. Bajo este enfoque, el problema está en determinar la variable objeto de un trato igualitario. Aunque Mooney (1993) llega a establecer hasta seis posibilidades, en la literatura sobre prestación de asistencia sanitaria (Urbanos, 1999), este tema se ha abordado, principalmente, desde dos vertientes: acceso y utilización.

La equidad horizontal en el acceso a los servicios sanitarios se consigue cuando individuos con las mismas necesidades se enfrentan a la misma oferta y a los mismos costes, ya sean monetarios, de distancia o tiempo. Mooney *et al.* (1991) observan que a pesar de que varios países optan por la igualdad de acceso para igual necesidad como objetivo de política sanitaria, sin embargo, los trabajos empíricos suelen medir la equidad en términos de utilización, debido a las dificultades para medir el acceso ⁴.

Por lo que respecta a la equidad horizontal en la utilización de asistencia sanitaria, es importante tener en cuenta que ésta depende tanto de cuestiones de demanda como de oferta, es decir, de la percepción de beneficios o preferencias del individuo y del acceso, respectivamente. En este sentido, la igualdad de utilización no se alcanzará si los individuos ante la misma necesidad sanitaria, y afrontando los mismos costes de acceso a las prestaciones, difieren en su percepción del beneficio. Este criterio plantea algunos problemas, ya que aunque es posible que las necesidades y la utilización coincidan, las condiciones de acceso pueden ser muy diferentes, lo que ocultaría una situación de inequidad.

Con respecto al objetivo de eficiencia, las definiciones de necesidad más apropiadas son: necesidad normativa (Bradshaw, 1972) y necesidad técnico-médica (Williams, 1974). La necesidad normativa responde a la opinión de expertos, más que obedecer a hechos comprobados mediante evidencias satisfactorias. Aunque la necesidad técnico-médica podría parecer mejor criterio, al estar basada en la efectividad de un determinado procedimiento, es decir, en la capacidad de generar beneficios para la salud de los pacientes, presenta el problema de ser un concepto de naturaleza probabilística, por lo que a priori no se tendrá certeza de quién se beneficia con un tratamiento específico. Esta limitación provocada por el elevado nivel de incertidumbre de los profesionales sanitarios, junto con la falta de consideración de criterios de coste, constituyen los principales problemas para la aplicación de esta definición de necesidad. Por este motivo, el concepto de necesidad, cuando se intenta hacer operativo por los propios médicos, suele transformarse en utilización.

Desde el punto de vista de la asignación de recursos, el primer sistema de salud que distribuye dichos recursos entre las áreas geográficas del país en función de la necesidad de la población fue el *National Health Service* británico. Un criterio que ha sido imitado por otros sistemas sanitarios, aunque no ha estado exento de críticas. La principal se refiere a emplear modelos basados en la utilización para valorar la necesidad de asistencia sanitaria, sin embargo, ante la falta de datos adecuados era la mejor opción. En la actualidad, existe un interés creciente en aplicar otros enfoques que distribuyan los recursos en función de medidas directas de la morbilidad, en lugar de medidas indirectas como la utilización (Asthana *et al.*, 2004).

2.2. Modelo de Grossman

Grossman (1972a, b) plantea un modelo, fruto de la inquietud por el estudio de la demanda de salud y por la distinción entre los conceptos salud y servicios médicos, considerando a la primera como un bien fundamental en la demanda del consumidor, mientras que los

servicios médicos son uno de los muchos *inputs*, objeto de una demanda derivada, para producir más salud.

La teoría del consumidor establece que un individuo trata de maximizar una función de utilidad intertemporal en cada momento t , en función de un conjunto de bienes de consumo Z_t , y del consumo total de «servicios de salud», h_t , entendiendo esta variable como el tiempo saludable producido por el *stock* de salud en ese momento, H_t . Dicho *stock* vendrá determinado por la tasa de depreciación (δ_t) de la salud y, por la inversión (I_t) que se realice para mejorar el estado de salud.

$$\begin{aligned} U &= U(h_t, Z_t), & t = 0, 1, \dots, T, \\ h_t &= \phi_t H_t, & \phi_t' > 0, \\ H_{t+1} - H_t &= I_t - \delta_t H_t, & 0 < \delta_t < 1. \end{aligned} \quad [1]$$

Según Grossman, los individuos no sólo consumirán aquellos servicios que incrementan sus niveles de utilidad, sino que también pueden producirlos a partir de *inputs* que contribuyen a la producción de otros bienes (X_t) o a la inversión en salud, tales como la asistencia sanitaria (M_t), y a cuyo proceso les dedicarán un tiempo (T_t y TH_t , respectivamente). La eficiencia en la producción está determinada por la educación del individuo (E_t), considerada como un factor exógeno o predeterminado.

$$\begin{aligned} I_t &= I_t(M_t, TH_t; E_t), \\ Z_t &= Z_t(X_t, T_t; E_t). \end{aligned} \quad [2]$$

El consumidor se enfrenta con dos restricciones, una referida al tiempo y otra presupuestaria. Por lo que respecta a la primera, la cantidad de tiempo total (Ω) se distribuye en tiempo dedicado a: producción de salud (TH_t) y otros bienes (T_t), trabajo (TW_t) y tiempo perdido por enfermedad (TS_t). En cuanto a la segunda, es preciso que los ingresos coincidan con los gastos en los que se incurre para la producción de salud y otros bienes:

$$\begin{aligned} \Omega_t &= TH_t + T_t + TW_t + TS_t, \\ \sum_{t=0}^T \frac{p_t^x X_t + p_t^m M_t + w_t(TS_t + TH_t + T_t)}{(1+i)^t} &= \sum_{t=0}^T \frac{w_t \Omega}{(1+i)^t} + A_0. \end{aligned} \quad [3]$$

donde p_t^x y p_t^m son los precios de los *inputs* X y de la asistencia sanitaria M , respectivamente; w_t es la tasa salarial por hora; i es la tasa de interés para obtener valores actualizados; y A_0 es el valor descontado de rentas no salariales.

Las cantidades de equilibrio entre los bienes H_t y Z_t se obtienen maximizando la función de utilidad y funciones de producción sujeta a las restricciones ya comentadas. El valor óptimo se alcanza cuando los beneficios marginales se igualan a los costes marginales de la inversión bruta en salud ⁵.

Grossman (2000) declara haber puesto especial énfasis en el desarrollo teórico del modelo de inversión pura ⁶, porque genera buenas predicciones y porque resulta fácil su estimación aplicando la transformación logarítmica. La forma reducida de las curvas de demanda de salud y asistencia sanitaria considera estas dos variables endógenas en función de cuatro variables que se tratan como exógenas, la tasa salarial, el precio de la asistencia sanitaria, la educación y la edad, más otra variable inobservada (v_t) que representa la tasa de depreciación en el período inicial:

$$\begin{aligned} \ln H_t &= \pi_w \ln w_t + \pi_p \ln p_t^m + \pi_E \ln E_t + \pi_t t + v_1, \\ \ln M_t &= \pi_w^* \ln w + \pi_p^* \ln p_t^m + \pi_E^* \ln E_t + \pi_t^* t + v_2. \end{aligned} \quad [4]$$

Es de esperar que los incrementos del salario impliquen un aumento del rendimiento obtenido por días saludables que incentivará al individuo a invertir más en asistencia sanitaria y a demandar más salud. El precio de los servicios sanitarios tendrá especial significación en la demanda de servicios privados, de manera que un aumento de los mismos tendrá efectos negativos sobre el consumo. En el caso de analizar la demanda en sistemas sanitarios públicos, el precio se sustituye por variables representativas del coste del tiempo o el acceso.

Con respecto a la educación, las personas con mayor nivel educativo incrementan el producto marginal de los *inputs* empleados y reducen la cantidad necesaria de los mismos para producir la misma cantidad de salud. Por su parte, la edad reducirá el estado de salud y, en consecuencia, los gastos médicos aumentarán.

A pesar de la trascendencia de este modelo en la explicación económica de la toma de decisiones de salud también ha sido objeto de diversas críticas, tanto teóricas como empíricas. Una de las primeras es la relativa a la hipótesis de ausencia de incertidumbre (Cropper, 1977) ⁷. Por otra parte, Muurinen (1982) trata los beneficios de salud en consumo e inversión como complementarios, no alternativos como Grossman. La segunda crítica hace referencia a la inclusión de la educación en el modelo como variable independiente, basada en la idea de la educación como un factor productivo en la producción familiar.

Desde el punto de vista empírico, uno de los trabajos que habría que destacar es el realizado por Wagstaff (1986), al considerar la salud como una variable latente y tener en cuenta la naturaleza multidimensional de la salud, tanto a escala conceptual como empírica ⁸. La aportación de Murillo y González (1986) con respecto a trabajos anteriores es la descomposición de la salud en: salud permanente y salud transitoria, cada una de las cuales genera una demanda de asistencia distinta. Los autores justifican tal medida con objeto de reducir los problemas que conlleva la consideración de un sólo retardo entre la inversión o consumo médico sobre los cambios en el *stock* de salud, sobre todo, cuando los trabajos empíricos suelen recurrir a datos sobre consumo o días de enfermedad relativos a períodos quincenales o mensuales. En esta misma línea se encuadran los trabajos de Van Doorslaer (1987) y Wagstaff (1993), ajustando modelos dinámicos de demanda de salud con datos longitudinales, en lugar de datos de corte transversal.

2.3. Modelo de Zweifel

El modelo económico del comportamiento médico de Zweifel (1981), a diferencia del anterior, se caracteriza porque el médico, como agente del paciente, determina la cantidad de servicios sanitarios utilizados en nombre del paciente (principal) una vez que se ha producido la primera visita. Dicho modelo establece que el médico no sólo determina el tratamiento de acuerdo a criterios clínicos o éticos (I), sino que también es producto de incentivos económicos, como la renta (Y) o su tiempo de ocio (L). La función de utilidad se representa por la siguiente expresión:

$$U = U(Y, I, L) = \int_0^1 U[Y(\bar{s}), I(\bar{s}), L(\bar{s})] ds, \quad [5]$$

donde \bar{s} es un parámetro desconocido que representa el nivel medio de síntomas. Si bien es difícil especificar conductas que constituyan un comportamiento no ético, éste se fijará en función de si la compensación en términos de renta y ocio es suficientemente grande. Dicha función de utilidad está sujeta a tres restricciones:

$$Y = \frac{f}{t_a} t P ob, \quad [6]$$

donde t es el tiempo dedicado a cada paciente y $P ob$ el número de pacientes tratados; f representa el honorario por actividad y t_a el tiempo medio empleado para desarrollar cualquier actividad a , por tanto, la ratio (f/t_a) se interpreta como el precio bruto por hora de servicio. Dicha tasa es endógena porque el médico es libre de ajustar t_a , ya sea dedicando más o menos tiempo al paciente o delegando ciertas tareas a sus ayudantes.

En la mayoría de los países europeos la retribución de los profesionales sanitarios se regula mediante contratos fijos, en los que se establece exógenamente el honorario por actividad (f), sin embargo, cuando se establecen otros sistemas de remuneración este modelo adquiere mayor relevancia como marco de referencia en las aplicaciones empíricas.

Según Zweifel, el médico establece un nivel de sintomatología (c), justo en el momento en que ve al paciente, por encima del cual decidirá no tratarlo, lo que no significa que no reciba tratamiento, sino que lo derivará a otros proveedores del sistema sanitario. El número de pacientes tratados se determina mediante:

$$P ob = \int_0^c d \left(\frac{f_n}{t_a}, nh, s \right) * F(s, \bar{s}) ds \quad [7]$$

La formulación considera la demanda de una primera visita $d(\cdot)$ estocástica, dependiendo de la función de densidad $F(s, \bar{s})$. La probabilidad será más elevada para valores altos de s , aunque también estará condicionada por otras variables no relativas a salud — nh —. Por otro lado, se espera que la elasticidad de la demanda con respecto al salario neto por actividad (f_n/t_a) se aproxime a cero, a medida que s aumente.

La segunda restricción se refiere a condicionantes éticos, en el sentido que el objetivo principal del médico debe ser combatir la enfermedad y la muerte. Aunque, al actuar como agente de sus pacientes, su preocupación también será comprobar cuál es su contribución para mejorar la salud de los mismos tras atenderlos durante un período de tiempo t .

La última restricción hace referencia al tiempo de ocio, definido mediante una simple diferencia entre el tiempo total y el tiempo dedicado a la atención de los pacientes.

Como conclusión final cabe destacar que únicamente la demanda de primeras visitas está bajo el control de los pacientes. Una vez que se produce el primer contacto, el médico es libre de elegir t , ya sea con visitas de mayor o menor duración, con más o menos visitas por paciente o derivando al paciente a otro nivel de asistencia.

La utilidad de este modelo teórico para las aplicaciones empíricas se concreta en el análisis diferenciado de la utilización, según se trate de una decisión adoptada por el paciente o determinada por el profesional sanitario, de acuerdo con la citada relación de agencia. Por otra parte, ha generado la necesidad de tratar el tema de la demanda inducida por la oferta.

2.4. Demanda inducida por la oferta

Uno de los supuestos básicos de la teoría microeconómica sobre demanda es el de información perfecta de los consumidores sobre precios, cantidad y calidad de los servicios sanitarios. Obviamente, la información nunca es perfecta en el mundo real, pero en los mercados sanitarios además existe asimetría de información entre consumidores y productores, lo que confiere a éstos un papel muy activo en la determinación de la demanda de asistencia sanitaria. El tema de la demanda inducida por la oferta (DIO) asume que estos proveedores disponen y emplean su información para influir en la demanda en su propio interés.

Los defensores de esta idea argumentan que el aumento de la oferta conlleva un desplazamiento de la curva de demanda a través del efecto de inducción de la oferta, motivado por la influencia que los médicos ejercen sobre los pacientes para que incrementen su demanda ante una posible disminución de los niveles de renta de aquéllos. Sin embargo, dicha correlación también es consistente con el análisis económico tradicional, ya que un aumento de la oferta produce un aumento de la cantidad de equilibrio, independientemente de que la demanda se desplace (Grytten *et al.*, 1995). Incluso, el desplazamiento de la curva de demanda, como consecuencia del incremento de la oferta, está justificado, ya que los tiempos de viaje y de espera pueden reducirse o mejorar la calidad de la asistencia. Por tanto, la evidencia de correlación positiva entre ambas variables no apoya ni una teoría ni otra, ni justifica la verdadera y compleja relación causal existente entre ellas.

Para explicar desde un punto de vista teórico la noción de DIO, en un contexto de mercados competitivos, se han desarrollado tres modelos: modelo de mercado competitivo con rigidez de precios, modelo de renta-objetivo y modelo de desutilidad. El primero de ellos, aunque no ha recibido demasiada atención en la literatura, justifica la inducción de la demanda porque los precios no se ajustan rápidamente a cambios en la oferta y la demanda. Dicha evidencia fue obtenida por Stano *et al.* (1985) y Cronwell y Mitchell (1986) para los servicios

médicos y quirúrgicos norteamericanos, respectivamente. El modelo de renta-objetivo se ha empleado para explicar cómo aumentos en la disponibilidad del personal médico han provocado efectos contrarios a los esperados en los precios de las consultas (Rice, 1983; Rice y Labelle, 1989). El incremento del precio de las mismas persigue como objetivo mantener la renta del personal médico. El modelo basado en la idea de desutilidad, desarrollado por Evans (1974), explica cómo se alcanza el nivel de inducción y la renta de equilibrio. Un aspecto clave de este modelo es asumir que los médicos prefieren no inducir demanda, por lo que su grado de influencia sobre la misma le genera cierto malestar, aunque este malestar se compensa con las ganancias de renta que la inducción supone. Este modelo, a diferencia de los anteriores, limita la capacidad del médico a incrementar la demanda (Grytten y Sorensen, 2001), concretamente hasta el punto en el que la utilidad marginal obtenida por el aumento de la renta sea igual a la desutilidad marginal provocada por el trabajo adicional y por su poder de influencia.

Desde el punto de vista empírico, el problema está en que el efecto de la inducción no se puede identificar fácilmente, ya que la estimación de la forma reducida de un modelo biecua-cional de oferta-demanda, que considere la posibilidad de demanda inducida, y la estimación de otro que no la contemple es la misma, por lo que las conclusiones que se obtienen no pueden emplearse para determinar si existe demanda inducida o no.

Para evitar el problema de la identificación, Rossiter y Wilensky (1984) proponen comprobar si los servicios sanitarios prescritos por el médico reflejan su propio interés, o bien, el comportamiento de un agente que representa los intereses del consumidor de dichos servicios. Aunque la estimación del modelo mostró la existencia de demanda inducida por el médico, dicha magnitud era relativamente pequeña. En cambio, la influencia de las variables de necesidad sobre el comportamiento del médico fue interpretada como un reflejo del papel del médico como agente del paciente.

La importancia que se ha concedido a la noción DIO se debe, fundamentalmente, a los resultados de numerosas investigaciones empíricas que han obtenido una elevada correlación positiva entre la disponibilidad de servicios médicos y hospitalarios, medida tradicionalmente por las ratios personal sanitario/población o camas/población, y las tasas de utilización.

Sin embargo, esta relación es compatible con la consideración de las preferencias del paciente al reducirse los tiempos de espera, al aumentar las opciones de elección de especialista o demandar mayor calidad ante la mayor oferta disponible, o también como reacción ante una posible disminución del precio de los servicios médicos para atraer a más pacientes.

Una explicación plausible de la asociación detectada entre utilización y ratio personal/población es el planteamiento incorrecto de algunos trabajos empíricos⁹, sobre todo, aquellos que emplean datos agregados (Carlsen y Grytten, 1998). En este tipo de estudios la ratio médicos/población debería considerarse endógena, ya que la decisión de un profesional de establecerse en un determinado lugar depende de las condiciones del mercado. Aún cuando se aplicasen métodos de estimación por mínimos cuadrados en dos etapas, la elección de instrumentos que estén fuertemente correlacionados con la ratio e incorrelacionados con el término de perturbación no es fácil, lo que puede provocar estimaciones inconsistentes e ineficientes.

Cuando la inducción se ha cuantificado mediante la influencia de la relación médicos/población sobre la renta del médico o la cantidad pagada por servicio, las conclusiones no son tan claras. Grytten *et al.*, (1995) y Grytten y Sorensen (2001) han verificado si los servicios de atención primaria noruegos están afectados por la inducción de la oferta. La ventaja de analizar este sistema sanitario radica en la existencia de dos tipos de profesionales sanitarios con incentivos diferentes para inducir demanda. La renta de unos está determinada mediante un salario, mientras que los otros obtienen la mayoría de su renta de una cuota por acto médico. En el caso de existir DIO, se pondría de manifiesto en la provisión de mayor número de servicios por parte de este segundo grupo. Sin embargo, el número de pruebas de laboratorio por consulta, el porcentaje de consultas de más de 20 minutos y el número medio de procedimientos efectuados por consulta de unos y otros es muy similar. La justificación de la inexistencia de inducción por parte del proveedor está basada, según los autores, en la existencia de normas éticas y profesionales. Es más, con un conjunto de datos agregados sobre gastos en pruebas de laboratorio obtienen una relación negativa, lo que podría indicar una racionalización de la demanda, en lugar de inducción.

3. La demanda y utilización de servicios sanitarios: modelización empírica

Una vez establecidos los modelos teóricos de demanda, en esta sección se tratarán las principales aplicaciones empíricas de las que han sido objeto algunos de ellos, con especial referencia a las correspondientes a Sistemas Nacionales de Salud, como el español. El primer comentario que debe realizarse es que para contrastar empíricamente dichos modelos es necesario recurrir a datos de utilización de servicios sanitarios, puesto que la decisión de demanda es difícil de medir directamente, ya que sólo cuando se produce el contacto con el sistema sanitario se podrá disponer de información.

Por otra parte, las aplicaciones empíricas sobre demanda y utilización de asistencia sanitaria vienen condicionadas por las fuentes de información disponibles. Los estudios realizados con información agregada tratan de explicar las diferencias encontradas en la utilización de servicios sanitarios entre áreas geográficas, y comprobar si una de las causas de tal variabilidad es la utilización inapropiada de ciertos servicios.

El principal problema de emplear información agregada consiste en obviar características individuales que resultan ser determinantes para explicar la decisión de demandar o utilizar la asistencia sanitaria. La alternativa es emplear información procedente de encuestas que recogen información sobre utilización de servicios sanitarios, morbilidad, variables demográficas y socioeconómicas, tanto de aquellas personas que han accedido al sistema como de aquellas que no lo han hecho. El objetivo de este tipo de estudios es conocer los factores que ejercen mayor influencia sobre el nivel de utilización. En España este tipo de trabajos se ha visto limitado por la escasez de bases de datos y estadísticas disponibles, aunque en los últimos tiempos la disponibilidad de la Encuesta Nacional de Salud (ENS), Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (EPF) y Panel de Hogares de la Unión Europea (PHOGUE) ha permitido realizar investi-

gaciones referidas al ámbito nacional con un importante contenido empírico (ENS: Urbanos, 2000; Abásolo *et al.*, 2001; López-Nicolás, 2001; Álvarez, 2001); (EPF: Murillo *et al.*, 1997; López-Nicolás, 1998); (PHOGUE: Jiménez *et al.*, 2002; Clavero y González, 2005).

Dado que los objetivos y conclusiones obtenidas con cada tipo de estudio son relevantes para comprender la compleja naturaleza del término utilización y los múltiples aspectos a tener en cuenta en la toma de decisiones, se impone una tercera corriente de investigación que combina la escala micro de los individuos y la escala macro de distintos escenarios o contextos. De esta forma, el conocimiento de las necesidades, estado de salud y variables sociodemográficas en cada una de las áreas sanitarias permitirá a los profesionales médicos y autoridades políticas formular programas de salud racionales, fomentar la promoción y prevención de salud, así como tratar de mejorar la calidad de la asistencia recibida por los usuarios.

3.1. Estudios de utilización con información individual

Cuando se dispone de información procedente de encuestas, los modelos econométricos susceptibles de aplicación dependen de la variable elegida para representar la utilización. Por ejemplo, los modelos de elección discreta son apropiados cuando se quiere explicar la decisión que reporta más utilidad al individuo entre dos o más alternativas. Cuando se analiza el nivel de gasto en asistencia sanitaria en el que incurre el paciente, suelen aplicarse los modelos censurados, dada la elevada proporción de gasto nulo y la distribución asimétrica del gasto positivo. Si la variable representativa de la utilización es el número de visitas o contactos con el sistema sanitario, se emplean los modelos *count data* o los modelos *hurdle*, debido a la naturaleza discreta de los valores de tales variables.

Además de esta cuestión es preciso tener claro el enfoque teórico que se va adoptar para explicar la utilización, el enfoque de Grossman (1972b) o el de Zweifel (1981). Si el fenómeno objeto de estudio viene determinado por una única decisión, serán susceptibles de aplicación los modelos *probit*, *logit*, algunos modelos censurados y los *count data*; en cambio, cuando requiere más de una decisión, los modelos más adecuados serían los *two-part models* (TPM). Aunque en Economía de la Salud los TPM se refieren, fundamentalmente, a los modelos de gastos sanitarios, la estructura es igualmente aplicable a medidas discretas, en cuyo caso son conocidos como modelos *hurdle*.

3.1.1. Modelos de elección discreta

Los modelos de elección discreta, binaria y múltiple, contemplan el proceso de toma de decisión como una comparación de funciones de utilidad indirecta. Dos de los más empleados en el análisis de demanda de asistencia sanitaria han sido los modelos *probit* y *logit*, en los que suponiendo a los individuos maximizadores de su utilidad, éstos elegirán entre dos alternativas aquella que le proporciona mayor utilidad. La decisión observada revela cuál de las alternativas proporciona más utilidad, pero no sus utilidades, que son inobservables. Por ejemplo, sea U_0 , la utilidad que reporta al individuo la decisión de no demandar asistencia y

U_1 , la utilidad de solicitar asistencia. La probabilidad de que $Y = 1$, es decir, que el individuo decida demandar asistencia, vendrá dada por la expresión:

$$\Pr(Y = 1 | x) = \Pr(U_{1i} > U_{0i}). \quad [8]$$

El modelo de utilidad aleatoria lineal explicaría dichas utilidades mediante las siguientes especificaciones:

$$\begin{aligned} U_{1i} &= x_i' \beta_1 + \varepsilon_{1i}, \\ U_{0i} &= x_i' \beta_0 + \varepsilon_{0i}. \end{aligned} \quad [9]$$

Ambas especificaciones analizan qué factores influyen en la probabilidad de que un individuo demande o no un servicio sanitario, qué variables tiene en cuenta el paciente cuando toma la decisión de realizar una consulta (Galarraga, 1981; Sáez *et al.*, 1994), o de ingresar en el hospital (Gutiérrez y Fletcher, 1997), o por qué elige la sanidad privada frente a la pública (Rodríguez y Stoyanova, 2004).

Los modelos de elección múltiple se han empleado para explicar qué factores tienen en cuenta los consumidores cuando eligen una opción entre más de dos alternativas. Se trata de una generalización de los modelos *logit* y *probit*, basada igualmente en los modelos de utilidad aleatoria. De esta forma, si el consumidor escoge una de las J opciones posibles, equivale a decir que la utilidad que le reporta esa opción es mayor a la de cualquier otra.

Propper (2000) estima un modelo *logit* multinomial para distinguir tres posibles actuaciones de la población británica, dependiendo de la gravedad de la enfermedad y de la diferencia entre beneficios y costes de cada una de las opciones: no demanda, demanda de asistencia pública (*National Health Service*), y demanda de asistencia privada. Del mismo modo, López-Nicolás (2001) observa diferencias de comportamiento, que no dependen de la salud ni de características socioeconómicas, entre los individuos que sólo disponen de cobertura sanitaria pública y aquéllos que además contratan un seguro de asistencia privado. Estos últimos muestran una menor probabilidad de uso de la sanidad pública.

Este modelo supone la independencia entre las distintas alternativas posibles; si dicha hipótesis no puede mantenerse habría que aplicar modelos alternativos como el modelo *probit* multivariante o *logit* anidado. Éste fue planteado por Puig *et al.* (1998) para analizar los factores que determinan la elección de un individuo entre las tres alternativas que ofrece el sistema sanitario español: médico general, urgencias hospitalarias y especialista.

3.1.2. Modelos censurados

Este tipo de modelos suele emplearse para analizar el comportamiento de la variable gasto sanitario, sobre todo para explicar el gasto sanitario privado realizado por las familias. En estos casos, el gasto nulo suele representar un número importante de las respuestas, por lo que si se quiere obtener una representación adecuada de los patrones de consumo observados, habrá que tener en cuenta la naturaleza de esos ceros y sus consecuencias en la especificación y estimación de las ecuaciones de demanda del consumidor. El elevado porcentaje de

gasto nulo puede deberse a tres razones: infrecuencia de compra, solución de esquina ¹⁰ o no participación en el consumo. En el primer caso, no significa ausencia de consumo, sino que éste puede realizarse en otros períodos. Se trata de una explicación muy plausible, puesto que el período de observación de la muestra suele ser fijo y relativamente pequeño ¹¹. Aunque un elevado porcentaje de ceros se deba a la infrecuencia de compra, no debe olvidarse que la compra de bienes y servicios privados está muy relacionada con la renta (solución de esquina) y con las preferencias de los consumidores (no participación en el consumo). Existen tres posibilidades para especificar, por un lado, la decisión de compra y, por otro, el nivel de gasto; se trata del modelo *tobit*, modelo de selección muestral y los *two-part-models* (TPM).

El modelo *tobit* o de regresión censurada está basado en una variable que presenta censura. Si suponemos que el valor de censura es cero, sólo los valores superiores a él contienen la información relevante para el estudio. De esta forma, la distribución de los datos de la muestra es una mezcla de una distribución continua y otra discreta. Para analizar esta distribución se define una variable aleatoria y_i , *proxy* de una variable latente, continua e inobservable, y_i^* . La limitación de esta especificación es que explica la decisión de compra y el nivel de gasto mediante una única ecuación de regresión:

$$\begin{aligned} y_i &= 0 && \text{si } y_i^* \leq 0, \\ y_i &= y_i^* && \text{si } y_i^* > 0, \\ y_i^* &= \beta'x_i + \varepsilon_i. \end{aligned} \quad [10]$$

Por el contrario, el modelo de selección muestral de Heckman (1979) formula la decisión de compra y el nivel de gasto mediante dos ecuaciones lineales:

$$\begin{aligned} z_i^* &= \gamma'w_i + u_i, \\ y_i &= \beta'x_i + \varepsilon_i, \quad (u_i, \varepsilon_i) \approx \text{Normal bivalente.} \end{aligned} \quad [11]$$

La primera, llamada ecuación de selección muestral, permite diferenciar a los individuos para los que la variable y_i no ha sido observada. La segunda ecuación de regresión permite explicar la variable de interés, observada únicamente para los individuos que han realizado un gasto positivo, en función de regresores distintos. En la mayoría de los casos no se observan valores de z_i^* , sino su signo, por lo que el modelo se formula del siguiente modo:

$$\begin{aligned} z_i &= 1 && \text{si } z_i^* > 0, && \Pr(z_i = 1) = F(\gamma'w_i), \\ z_i &= 0 && \text{en caso contrario,} && \Pr(z_i = 0) = 1 - F(\gamma'w_i), \\ &&& && y_i = \beta'x_i + \varepsilon_i \quad \text{si } z_i = 1. \end{aligned} \quad [12]$$

El procedimiento propuesto por Heckman consiste en estimar, en una primera etapa, la ecuación de selección mediante un modelo de elección binaria que permita obtener estimaciones de γ , y del inverso del ratio de Mills ¹² para cada una de las observaciones. La segunda ecuación se estima por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) incluyendo como variable explicativa dicha ratio. La flexibilidad de este modelo estriba en la consideración de distintas

variables en cada uno de los procesos, cuestión que defienden Manning *et al.* (1980), Van de Ven y Van Praag (1981) y Noro *et al.* (1999).

El tercer método, los modelos TPM se basan en la existencia de dos procesos diferenciados en la determinación del gasto. El primer proceso representa la probabilidad de participación o no en el consumo, que se supone independiente del segundo proceso, el cual pretende explicar la variabilidad del gasto de aquéllos que han consumido. La formulación de este modelo vendrá dada por las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} \Pr(y_i^* > 0) &= F(\gamma'x_i), \\ \Pr(y_i^* \leq 0) &= 1 - F(\gamma'x_i), \\ y_i &= \beta'x_i + \varepsilon_i \quad \text{si } y_i^* > 0. \end{aligned} \quad [13]$$

En este caso las variables explicativas de cada proceso son las mismas, a diferencia del enfoque de Heckman. Cragg (1971) también considera la posibilidad de no-consumo, una vez tomada la decisión de consumir, incorporando, por tanto, dos mecanismos generadores de ceros: uno representa la participación o no en el consumo y otro representa soluciones de esquina. Este planteamiento fue adoptado por Manning y Wells (1992) y López-Nicolás (1998), estimando tres ecuaciones; la primera determina si una persona ha decidido recibir tratamiento médico y si la decisión es positiva, la segunda ecuación refleja si ha permanecido ingresado en un hospital condicionado a que ha recibido tratamiento o con qué frecuencia se hacen las compras y la tercera estima la cantidad que decide gastar.

Para llevar a cabo estudios de este tipo en España serían necesarias encuestas específicas sobre gasto sanitario, salud y utilización de servicios sanitarios, que permitiesen estudiar también con mayor profundidad la importancia del sector sanitario privado. Las fuentes actualmente disponibles, como la ENS, proporcionan abundante información sobre salud y utilización, pero no contienen datos sobre gastos, en cambio, la EPF sí dispone de estos datos, pero no recoge información sobre salud.

3.1.3. Modelos count data

El nivel de utilización de servicios sanitarios, medido mediante el número de visitas médicas al año por persona o el número de ingresos hospitalarios, ha sido objeto de estimación en numerosos estudios aplicando métodos muy diversos. La estimación mínimo cuadrática ha sido la más empleada, tanto en los primeros trabajos que formulaban una única ecuación de demanda, como en trabajos más recientes que especifican una primera ecuación para determinar la probabilidad de utilización, y una segunda para estimar el número de visitas y días de estancia (Nolan, 1993; Van der Heyden *et al.*, 2003). Los estudios basados en la especificación del modelo de Grossman (1972a, b), los cuales consideran la asistencia sanitaria como un *input* para conservar o mejorar la salud y plantean modelos multiecuacionales para su estimación, aplican mínimos cuadrados en dos etapas. En el caso de modelos de múltiples indicadores y múltiples causas (MIMIC), la estimación máximo verosímil era el método recomendado por Joreskog y Goldberger (1975) y aplicado por Van der Gaag y Wolfe (1983), Van de Ven y Van der Gaag (1982), Wagstaff (1986, 1993), y Erbsland *et al.* (1995). Los

mismos autores señalan la existencia de errores de especificación, al cuestionar la hipótesis de normalidad del término de perturbación, puesto que las variables de utilización son limitadas y discretas.

Los modelos *count data* fueron aplicados al análisis de la utilización de servicios sanitarios por Cameron y Trivedi (1986), dadas las características de la distribución de dicha variable, ya que ésta sólo toma valores enteros positivos. El modelo *count data* más simple, y quizás el más empleado, está basado en la distribución de Poisson. Asumiendo una variable aleatoria Y , que sólo puede tomar valores enteros positivos $Y \in \{0, 1, 2, \dots\}$, la probabilidad de que se observe un valor y viene dada, bajo la hipótesis de Poisson, por la siguiente expresión:

$$\Pr(Y = y | \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^y}{y!}, \quad y = 0, 1, \dots, \infty. \quad [14]$$

Este modelo se caracteriza por un único parámetro λ ¹³, y por ser demasiado restrictivo, ya que asume la igualdad de la media y la varianza, hipótesis poco frecuente en el comportamiento económico y en el contexto de la utilización sanitaria.

Una generalización del modelo de Poisson es el modelo binomial negativo, en el cual el ratio varianza/media puede ser una constante (especificación denominada Negbin1) o lineal con respecto a la media (especificación denominada Negbin2). La probabilidad de que una variable aleatoria Y tome un determinado valor, partiendo de la hipótesis que el parámetro λ se distribuye como una gamma (ϕ, ν) , se obtiene de la siguiente expresión:

$$\Pr(Y = y) = \int_0^\infty \Pr(Y = y | \lambda) f(\lambda) d\lambda = \frac{\Gamma(y + \nu)}{\Gamma(y + 1) \Gamma(\nu)} \left(\frac{\nu}{\nu + \phi} \right)^\nu \left(\frac{\phi}{\nu + \phi} \right)^y, \quad [15]$$

con $E(y_i) = \phi$ y $\text{Var}(y_i) = \phi + \alpha\phi^2$, siendo $\alpha = 1/\nu$. Dado que ambos parámetros son positivos, la varianza será mayor que la media y el modelo permitirá la sobredispersión. En el caso de que α fuese igual a cero, se obtendría como caso particular el modelo de Poisson.

Este modelo ha sido aplicado por Cameron *et al.* (1988) al número de consultas médicas, número de ingresos hospitalarios, días de estancia y número de medicamentos consumidos en Australia; Pohlmeier y Ulrich (1995) lo han aplicado a las consultas al médico general y al especialista en Alemania; Gerdtham (1997) a las visitas médicas y las semanas de estancia hospitalaria en Suecia; Urbanos (2000), en su intento por analizar la desigualdad en la utilización del sistema sanitario público español, lo hace a las visitas a médicos generales, especialistas, servicios de urgencias y días de estancia en el hospital; y Álvarez (2001) a las urgencias hospitalarias en España.

3.1.4. Modelos hurdle

El principal atractivo de este modelo viene dado en parte por una característica fundamental de la demanda de asistencia sanitaria, el alto porcentaje de no utilización. Además de su conexión con los modelos principal-agente (Zweifel, 1981), en los que el médico (agente)

determina la utilización en nombre del paciente (principal), una vez que se ha realizado el primer contacto (Deb y Trivedi, 2002). La aportación de Pohlmeier y Ulrich (1995) a la modelización empírica radica en la consideración de la toma de decisiones como un proceso de dos etapas. En la primera es el paciente quien decide visitar al médico pero, una vez que el médico entra en acción, es éste quien determina la intensidad del tratamiento en la segunda etapa.

La especificación econométrica apropiada para captar estas dos decisiones está basada en el modelo *hurdle* para *count data*, propuesto por Mullahy (1986), ya que los modelos de Poisson y binomial negativo no pueden captar la distinción existente entre los valores iguales a cero (ausencia de demanda) y los valores positivos de la variable ¹⁴. La especificación de los dos procesos de decisión se realiza con las mismas variables explicativas, aunque deben interpretarse de forma diferente, dependiendo de la etapa del proceso. La función de verosimilitud para este modelo se expresa:

$$L = \prod_{i \in N_0} \Pr\{y_i = 0 \mid x_i' \beta_1, \sigma_1^2\} \times \prod_{i \in N_1} (1 - \Pr\{y_i = 0 \mid x_i' \beta_1, \sigma_1^2\}) \frac{\Pr\{y_i \mid x_i' \beta_2, \sigma_2^2\}}{\Pr\{y_i \geq 1 \mid x_i' \beta_2, \sigma_2^2\}} \quad [16]$$

El primer factor se estima mediante un modelo de probabilidad binomial e indica que no se produce ningún contacto con los servicios sanitarios. El primer término del segundo factor representa la probabilidad de realizar una o más visitas, mientras que el cociente mide la probabilidad que un suceso positivo ocurra condicionado a la realización de un contacto.

La aplicación empírica de Pohlmeier y Ulrich (1995) al número de visitas a médicos generales y especialistas en Alemania, confirma que la decisión de contacto y la de frecuencia deben plantearse por separado, al rechazarse los modelos *count data* (poisson y binomial negativo) mediante contrastes de Wald y Hausman ¹⁵. Los coeficientes del modelo *probit* eran más precisos que los del modelo binomial negativo truncado, debido posiblemente a la reducción del número de observaciones en el segundo modelo, o a la escasa variación de la variable dependiente en el período de tiempo analizado.

Otras aplicaciones de esta especificación corresponden a Gerdtham (1997) al explicar el número de visitas médicas y el número de semanas de hospitalización en Suecia. Urbanos (2000) y Álvarez (2001) también defienden la conveniencia de estos modelos para explicar las visitas médicas en España, además, de los días de hospitalización y urgencias (Urbanos, 2000). Noro *et al.* (1999) amplían el estudio al número de visitas de enfermería, visitas a domicilio y el número de medicamentos solicitados por personas mayores de 65 años.

3.1.5. Sesgos de estimación debidos a endogeneidad y heterogeneidad

A pesar de que los modelos comentados respondan fielmente a la naturaleza del fenómeno objeto de estudio, las conclusiones empíricas de algunos trabajos no son completamente fiables debido a problemas de endogeneidad de algunas variables explicativas, tales como

salud y contratación de un seguro privado, y de heterogeneidad propias de las decisiones de utilización de servicios sanitarios.

Windmeijer y Santos (1997) plantean dos posibilidades para solucionar el problema de las variables de salud: incluir un índice del estado de salud, también endógeno, o bien considerar la variable salud como latente o inobservada, siendo esta última la opción más apropiada. De igual modo, Deb y Trivedi (1997, 2002) asumen que la mayor fuente de heterogeneidad inobservada en el número de consultas es el estado de salud latente, o inobservado. Realizando una comparación con tests de diagnóstico y criterios de selección de modelos entre tres variantes del modelo binomial negativo, *standard*, *hurdle* y combinación finita, apuestan por esta última. Esta especificación tiene en cuenta la heterogeneidad inobservada y posibilita la clasificación de la población en grupos, concretamente en saludables y enfermos, cuyas demandas van a estar caracterizadas por una media y varianzas bajas, en el primer grupo, y elevadas medias y varianzas, en el segundo, en lugar de entre usuarios y no usuarios de asistencia sanitaria (*hurdle*). Sin embargo, dicha clasificación no se justifica con una formulación teórica del tipo principal-agente de Zweifel (1981).

Por lo que respecta al seguro privado, Vera-Hernández (1999), con objeto de explicar la utilización de consultas a especialistas en Cataluña, especifica un modelo binomial negativo incorporando la endogeneidad de la decisión de adquirir un seguro de cobertura sanitaria, así como la heterogeneidad de las visitas. El método de estimación idóneo para tener en cuenta ambas cuestiones es el método generalizado de momentos.

Otra de las limitaciones a tener en cuenta se atribuye a las fuentes de datos empleadas. Con una muestra de corte transversal no es posible reflejar el carácter dinámico del proceso de decisión que conduce a la visita, debido a los problemas de ambigüedad temporal en la relación causa-efecto de estas fuentes de información. Éste resulta un aspecto de gran importancia, puesto que los determinantes de la utilización son parte de un proceso dinámico que implica la respuesta y el *feed-back* del entorno, y que no puede ser resumido mediante variables generales relacionadas con las personas o con su entorno.

Los datos de panel representan una alternativa a las muestras de corte transversal para captar dicho proceso, así como para resolver problemas de heterogeneidad, aunque la metodología econométrica aplicada a modelos no lineales y modelos de probabilidad aún no está muy desarrollada. En este sentido, Jiménez *et al.* (2002) aprovechan la información de 3 olas del Panel de Hogares de la Unión Europea (PHOGUE 1994-1996), consideradas como una muestra de corte transversal, para definir algunas de las variables de interés, salud y renta, de forma retardada. La idea es reducir la endogeneidad latente en la decisión de demandar asistencia sanitaria. Van Doorslaer *et al.* (2003), empleando la misma fuente de información e incluyendo también la salud como variable retardada, realizan comparaciones entre 12 países de la Unión Europea con objeto de explicar las desigualdades en la utilización de consultas médicas relacionadas con la renta.

Schellhorn *et al.* (2000) es uno de los primeros trabajos sobre datos de panel que aplica un método de estimación que contempla dos de las características de la utilización de servicios sanitarios: *count* data y dependencia entre salud y utilización. Concretamente, seleccio-

nan un modelo binomial negativo de efectos aleatorios incluyendo la salud retardada un período como instrumento. El estudio está limitado a la utilización de visitas a médicos generales y especialistas en Suiza por parte de mayores de 75 años, con la idea de estudiar cuál es el impacto de iniciar un proyecto de visitas domiciliarias a estos pacientes. Clavero y González (2005) analizan el número de visitas realizadas en España al médico general y al especialista con los datos del PHOGUE (1995-1998). La comparación de las estimaciones de un modelo *count data* de efectos aleatorios para dicho período con las obtenidas con una muestra de corte transversal muestra la menor importancia relativa de los indicadores de salud, utilización de otros servicios sanitarios y nivel educativo sobre las visitas al médico general. Por lo que respecta a las visitas a especialistas, la estimación mediante datos de panel muestra una mayor importancia de los indicadores de salud, si bien el efecto de la utilización de otros servicios también es menor para estas consultas.

3.2. Estudios de utilización con información agregada

A diferencia de los problemas de información ya comentados que afectan a la asistencia sanitaria, tales como la asimetría de información que sufren los usuarios o el papel de los médicos como agentes de aquéllos, en este tipo de estudio los problemas son otros y afectan, principalmente, a los profesionales sanitarios. Dichos problemas se refieren a las diferencias de información o a la incertidumbre del médico con relación a lo apropiado de la asistencia, a los resultados o a la efectividad de tratamientos alternativos (Meneu, 2002). Precisamente, uno de los objetivos que más preocupa a los profesionales y autoridades sanitarias es poder distinguir la utilización adecuada de la excesiva o insuficiente.

A pesar de que este tema ha sido abordado principalmente por investigadores clínicos, el interés de los economistas por este campo de investigación es creciente, al estar relacionado con el aumento continuo del gasto y de la demanda sanitaria por parte de la población y de los profesionales sanitarios. Además, esta cuestión adquiere mayor relevancia al argumentarse como una causa explicativa de las diferencias geográficas observadas en las tasas de utilización de muchos procedimientos médicos y quirúrgicos.

3.2.1. Variabilidad entre áreas geográficas

El fenómeno de la variabilidad entre áreas geográficas se refiere a las amplias diferencias que se observan en las tasas de utilización de algunos procedimientos médicos y quirúrgicos al comparar mercados sanitarios. En general, los estudios que abordan este tema se basan en el modelo de Andersen (1968, 1995), agrupando los factores determinantes de la variabilidad en tres categorías: (1) diferencias en la composición de edad, sexo, condiciones socioeconómicas y morbilidad de la población, (2) variaciones en la oferta, disponibilidad y estructura del sistema sanitario y (3) la heterogeneidad en los estilos de práctica clínica de los médicos.

Desde el punto de vista de la investigación empírica, un elevado número de trabajos consiste en un estudio descriptivo de las tasas de utilización de determinados procedimientos

médicos o quirúrgicos, centrado, principalmente, en estadísticos de variabilidad (Librero *et al.*, 2005). Una segunda corriente de investigación se centra en la realización de análisis ecológicos, mediante modelos de regresión lineal, con objeto de identificar las causas explicativas de dicho fenómeno. Las conclusiones obtenidas suelen variar dependiendo del diseño, contexto y tamaño de las áreas de estudio. Por ejemplo, si las áreas son homogéneas con respecto a las características socioeconómicas de la población, dicho factor no explicará las diferencias en la utilización de asistencia entre las áreas, por lo que la omisión de las citadas características no debería tener consecuencias de importancia. Gutiérrez y Fletcher (1997) apuntan que, en los estudios aplicados a áreas pequeñas, los principales determinantes de la variación son las características de los servicios sanitarios y la práctica del médico, mientras que en áreas más grandes, las características demográficas, socioeconómicas y las variables de necesidad también tienen una gran influencia, coincidiendo con los resultados de Grytten y Sorensen (2003) y Pfaff y Nagel (1986), respectivamente.

Por lo que respecta a la segunda categoría de factores, los trabajos suelen incluir variables de disponibilidad de recursos y personal, ya que una mayor oferta puede reducir el tiempo de espera (Sarriá y García, 1996; Escarce, 1992), variables representativas de accesibilidad a los centros de asistencia, puesto que no es similar en zonas rurales y urbanas (Congdon y Best, 2000), así como características relativas al proveedor, ya sean de funcionamiento de cada uno de los niveles de asistencia, o de su grado de comunicación o interrelación. Por ejemplo, un elevado porcentaje de casos resueltos en atención primaria podría reducir el número de consultas de especialidades o las tasas de hospitalización en ciertas zonas.

Escarce (1992) comprueba que el modelo diseñado para explicar la utilización de algunos servicios quirúrgicos, después de controlar las características del mercado sanitario y variables sociodemográficas, apenas conseguía explicar el 50 por 100 de las variaciones en las tasas de utilización. Este escaso porcentaje (R^2) ha supuesto introducir el concepto de estilo de práctica para comprender los motivos de tal variabilidad (Wennberg y Fowler, 1977).

El principal problema de dicho concepto estriba en su definición y medición. Por lo que respecta al primer punto, el estilo de práctica es un concepto *ex-ante* que describe el conjunto de creencias del médico sobre la eficacia de ciertas formas de asistencia. Por el contrario, la asistencia proporcionada y observada es un concepto *ex-post*, resultado de la confluencia de muchos factores, de los cuales el estilo de práctica es sólo uno de ellos. En cuanto a su medición, la inexistencia de medidas objetivas sobre el estilo de práctica ha llevado a los investigadores a emplear medidas indirectas. Una de esas aproximaciones ha sido el porcentaje de variación de las tasas de utilización no explicado por los modelos de regresión múltiple, los cuales tienen en cuenta varios factores y características, simultáneamente. Folland *et al.* (1997) observan que el porcentaje de variación explicado depende del nivel de agregación que se considere al definir la variable utilización. Cuando se trata de una medida agregada de muchos procedimientos, como los gastos médicos per cápita, el porcentaje explicado por variables socioeconómicas es elevado. Por contra, en el análisis de regresión aplicado a procedimientos individuales, generalmente dichas variables no han sido capaces de explicar tales variaciones. A pesar de ello, todas las contribuciones confirman la elevada influencia de las

variables de demanda y oferta tradicionales, pese a la importancia del estilo de práctica clínica.

En el contexto de las aplicaciones empíricas, algunos de los problemas que plantean los estudios mencionados pueden verse minorados si se emplean modelos lineales de datos de panel. La combinación de áreas sanitarias y períodos de tiempo permite aumentar el número de observaciones y el número de parámetros del modelo; por otra parte, un mayor número de grados de libertad y detalle sobre atributos individuales reduce la multicolinealidad, y mejora la eficiencia de las estimaciones econométricas.

Otra ventaja de los datos de panel es la reducción o eliminación de sesgos de estimación que, en el contexto de los estudios de utilización de servicios sanitarios en áreas geográficas, pueden venir provocados por: 1) la heterogeneidad inobservable entre secciones cruzadas, controlables mediante esta metodología, si aquélla permanece relativamente constante a lo largo del tiempo, 2) la especificación dinámica, que permite explicar procesos de ajuste, tal es el caso de costes, hábitos o expectativas, y 3) la simultaneidad existente entre las variables de demanda y oferta (Goddard y Tavakoli, 1998; González, 2003).

El aspecto más controvertido, tras la comprobación de la existencia de desigualdades regionales en la utilización de servicios sanitarios, es la proposición de que dichas variaciones son indicativas de asistencia inapropiada, entendiéndose como tal un consumo excesivo o innecesario o un consumo insuficiente.

3.2.2. *Utilización inapropiada*

En el estudio de la utilización de servicios sanitarios se plantean tres situaciones distintas que conllevan problemas diferentes: 1) la no utilización en el caso de que la población presente necesidades objetivas, la oferta de servicios pueda cubrirlas, pero no son demandadas; 2) cuando la utilización es necesaria, pero insuficiente y 3) cuando la utilización es indebida o innecesaria, es decir, cuando se consumen servicios sin que éstos respondan a necesidades reales. Estas situaciones representan importantes problemas económicos en buena parte de los sistemas sanitarios de países desarrollados, dada la asignación no eficiente de recursos escasos.

El estudio de la utilización inapropiada ha sido abordado preferentemente por investigadores clínicos, según los criterios definidos por el Método del Uso Apropriado de la RAND o el Protocolo de Evaluación de utilización inapropiada (AEP). Ambos establecen unos estándares sobre lo apropiado o inapropiado de ciertos procedimientos a partir de las evidencias, indicaciones y opiniones de paneles de expertos (método Delphi). Tal es el caso de los trabajos de Moya y Peiró (1999) y Navarro *et al.* (2001), dedicados a las estancias hospitalarias, de Sanz *et al.* (1999) que analizan las pruebas diagnósticas de alta resolución, y de Sempere *et al.*, (2001) referido a las urgencias hospitalarias.

Desde el punto de vista del análisis económico, se establece que la tasa correcta de utilización no sólo está determinada por criterios médicos, sino que se produce cuando el beneficio y el coste marginal para el usuario son iguales, lo que implica que las preferencias de los

pacientes también deben tenerse en cuenta. Una vez determinada la cantidad de equilibrio y, por tanto, el nivel eficiente de utilización, el siguiente aspecto de interés para el economista es la identificación de los niveles ineficientes y valorar los costes de dicha ineficiencia. Éste es el objetivo del índice propuesto por Phelps y Parente (1990) para aproximar la pérdida de bienestar (W) resultante de las desviaciones en el uso de un procedimiento j en cada área i con respecto a la tasa correcta:

$$W_j = 0,5 \sum_{i=1}^N \frac{m_{ij} COV_{ij}^2}{\eta_j} \quad [17]$$

siendo m el gasto total de un procedimiento, COV el coeficiente de variación de usos inapropiados y η la elasticidad de la demanda. Para obtener estimaciones de COV , Phelps y Mooney (1992) consideran la varianza residual obtenida de la estimación de las tasas de utilización en función de una serie de variables representativas de la estructura socioeconómica de la población. Con respecto a la elasticidad, recomiendan no obtenerla de forma específica para cada procedimiento, sino a partir de una estimación media del tipo de asistencia de que se trate.

La aplicación llevada a cabo por Meneu *et al.* (1999), para determinar las pérdidas de bienestar asociadas a la variabilidad en las tasas de utilización de veinte procedimientos médicos en la provincia de Alicante, pone de manifiesto la importancia económica del problema, aunque las conclusiones no pueden extrapolarse a otros niveles geográficos al estar basado en características poblacionales. En primer lugar, elaboraron escenarios alternativos de gasto, aplicando al conjunto de las áreas los costes de aquellas con mayor y menor consumo por habitante; los resultados ponen de manifiesto que en el primer caso, sería preciso aumentar un 46 por 100 el presupuesto destinado para atender esas 20 patologías, mientras que en el segundo se consigue liberar un 44 por 100 del coste real. Por lo que respecta a las pérdidas de bienestar, éstas ascendían a casi 13 millones de euros.

3.3. Modelos multinivel o jerárquicos

Como se ha podido comprobar a lo largo de esta sección, para estudiar la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios deben tenerse en cuenta características de los pacientes, del médico y de la organización sanitaria en la que son atendidos, por lo que es preciso disponer de información, tanto del individuo como del contexto o grupo al que pertenece. Al combinar datos individuales y datos agregados se evitan problemas de falacia atomista y de falacia ecológica, respectivamente. Cuando sólo se trabaja con datos individuales se ignoran variables del contexto sanitario que ejercen una gran influencia sobre la utilización, mientras que al trabajar a niveles agregados se pierde información de la variabilidad individual. Por otra parte, al trabajar a más de un nivel es posible separar las diferencias de composición de las de contexto, entendiéndose por éste no sólo áreas geográficas, sino divisiones administrativas, instituciones o efectos temporales.

Un modelo de regresión tradicional que trate de explicar el comportamiento individual teniendo en cuenta la influencia de alguna variable de contexto tendría la siguiente especificación:

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 x_{ij} + \beta_2 z_j + \varepsilon_{ij}; \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, n_j, \\ j = 1, \dots, N. \end{array} \quad [18]$$

El subíndice i es para los individuos en cada grupo, y el subíndice j para los grupos. De forma que para el individuo i del grupo j , Y_{ij} es la variable dependiente, x_{ij} es la variable explicativa para el nivel individual; y para el grupo j , z_j es la variable explicativa referida al grupo. La estimación por MCO de los parámetros β sería insesgada y óptima, si el término de perturbación se distribuyese según una normal, tuviese media cero, varianza constante en todos los grupos, y fuesen independientes. Sin embargo, el supuesto de independencia entre los individuos de un mismo grupo no es demasiado realista. En el caso de la asistencia sanitaria, las personas que pertenezcan a la misma área sanitaria mostrarán un comportamiento más similar entre sí, respecto a personas de otras áreas, por el simple hecho de tener acceso a políticas de salud diferentes.

Esa doble fuente de variación no es captada por los parámetros β , pero el desarrollo de técnicas estadísticas, capaces de resolver el problema de la estructura jerárquica de los datos, y la comercialización de software específico han propiciado la aplicación de los modelos multinivel. Dichos modelos trabajan simultáneamente a varios niveles, proporcionando una aproximación cuantitativa aparentemente robusta y eficiente de los efectos producidos por el contexto en el que tienen lugar las decisiones económicas, sobre dichas decisiones.

Un modelo multinivel básico sería aquel que incluye una única variable explicativa y sólo contempla dos niveles:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} x_{ij} + \varepsilon_{ij}; \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, n_j, \\ j = 1, \dots, N. \end{array} \quad [19]$$

De esta forma los parámetros β_0 y β_1 variarán dependiendo del grupo j que se analice. Dicha variación puede descomponerse en un coeficiente medio y una desviación dependiente del grupo:

$$\begin{array}{l} \beta_{0j} = \gamma_{00} + U_{0j}, \\ \beta_{1j} = \gamma_{10} + U_{1j}, \end{array} \quad [20]$$

sustituyendo β_{0j} en el modelo (19):

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \beta_{1j} x_{ij} + U_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad [21]$$

Los dos primeros sumandos de esta expresión representan la parte fija del modelo, independiente del contexto, mientras que los dos restantes representan la parte aleatoria del mismo. ε_{ij} corresponde a los residuos del nivel individual, asumiendo que se distribuyen idéntica e indepen-

dientemente con media nula y varianza σ^2 , y U_{0j} representa los efectos de grupo no explicados, también llamados residuos de grupo. Dichos residuos también se interpretan como una variable aleatoria independiente e idénticamente distribuida, con media nula y varianza τ_0^2 . Esta diferenciación de los residuos permite descomponer la varianza de la variable explicada Y_{ij} , en dos términos: la variabilidad atribuible a los individuos σ^2 , y la atribuible al contexto, τ_0^2 .

Cuando también se sustituye β_{1j} en el modelo (19):

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}x_{ij} + U_{0j} + U_{1j}x_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad [22]$$

El componente aleatorio está ahora compuesto por tres términos de error, donde $U_{1j}x_{ij}$ se interpreta como un término de interacción aleatorio entre el grupo y la variable x_{ij} . En este caso, la varianza de Y_{ij} , dependerá de la variable explicativa.

Este planteamiento se puede generalizar, incluyendo más variables explicativas x_{ij} , variables de grupo z_j , o incluso que los coeficientes también dependan de estas últimas variables. Incluso se pueden llegar a plantear modelos con múltiples contextos, modelos basados en datos longitudinales o de panel, modelos multinivel multivariante y modelos multinivel multivariante mixtos (Snijders y Bosker, 1999).

Duncan *et al.* (1996) y Sánchez-Cantalejo y Ocaña-Riola (1999) describen algunos modelos sencillos y su potencial aplicación al campo de la salud pública y de los servicios sanitarios. Duncan *et al.* (1998) exponen algunos temas cuyos resultados mejorarían con esta técnica: 1) la influencia de desigualdades sociales en la salud, como el trabajo de Langford y Bentham (1996) sobre variaciones de la tasa de mortalidad. 2) el comportamiento de los individuos respecto a hábitos relacionados con la salud, tales como tabaco (Duncan *et al.*, 1996), alcohol, dieta, etc., que pueden estar condicionados por el lugar de residencia. 3) comparaciones del funcionamiento de las instituciones clínicas, tal como plantea Carey (2000) al analizar los costes hospitalarios. Según Rice y Jones (1997), la aplicación más obvia de esta metodología sería comprender las variaciones en la práctica médica y las pérdidas de bienestar que se producen en áreas pequeñas. Tal es el caso de algunas de las aplicaciones realizadas en España, concretamente Fusté y Rué (2001) a las consultas preventivas de atención primaria en Cataluña y González *et al.* (2002) a la prescripción de medicamentos en Canarias.

4. Conclusiones

El planteamiento de estudios econométricos a cualquier campo de las ciencias sociales se ha convertido en un requisito imprescindible para la toma de decisiones. En el caso de la Economía de la Salud, los avances han sido considerables gracias a los esfuerzos realizados por las autoridades sanitarias para disponer de fuentes de información apropiadas. Entre los distintos temas de interés de esta disciplina, el incremento del gasto sanitario y de la demanda y utilización de servicios sanitarios son los que más interés han suscitado en los últimos tiempos.

La revisión realizada en este artículo sobre los modelos econométricos aplicados al análisis de la demanda y utilización de servicios se plantea a partir de las recomendaciones de Arrow (1963), relativas a establecer un análisis diferenciado de los conceptos de salud y asistencia sanitaria, y a la consideración de esta última como uno de los principales factores determinantes de la primera.

De acuerdo con los principios de la metodología de toda investigación cuantitativa, resulta fundamental basar el estudio en modelos económicos que expliquen el proceso de decisión del consumidor cuando demandan servicios sanitarios. La teoría tradicional de demanda del consumidor (Grossman, 1972b) y los modelos principal-agente (Zweifel, 1981) son los dos enfoques que responden fielmente a la naturaleza del bien analizado. El primero para aquellos servicios que son de libre acceso para el paciente, y el segundo para aquellos otros que sólo puede prescribir un profesional médico.

Para contrastar empíricamente dichos modelos resulta imprescindible recurrir a fuentes de datos sobre utilización de servicios sanitarios. Cuando se trata de estudios realizados con datos individuales, la información proporcionada por encuestas de corte transversal es la más apropiada para cuantificar el efecto de variables relativas a la salud, demográficas o socioeconómicas sobre la decisión de utilizar la asistencia. Dependiendo de la variable elegida para representar dicha decisión se debe optar por distintas especificaciones. Los modelos *logit* o *probit* son apropiados, si la idea es explicar la probabilidad de efectuar una visita o ser hospitalizado. Cuando se trata de analizar el gasto realizado en asistencia sanitaria, el modelo *tobit*, el de selección muestral o el TPM permiten especificar, por un lado, la decisión de compra y, por otro, el nivel de gasto. En lugar de esta variable continua es posible considerar variables discretas, tales como el número de consultas, en cuyo caso, el doble proceso de decisión se formula mediante los modelos *hurdle* para *count data*.

Este tipo de estudios, realizados con una única muestra de corte transversal, presenta problemas de endogeneidad de algunas variables explicativas, heterogeneidad en las decisiones de los individuos y la imposibilidad de plantear relaciones dinámicas. Dichas limitaciones se pueden resolver empleando modelos de datos de panel.

Cuando la información disponible es agregada, el modelo teórico de utilización al que se suele recurrir es el modelo de Andersen (1968, 1995) y las conclusiones que se obtienen son relevantes para el estudio de la variabilidad en la utilización de determinados procedimientos médicos o quirúrgicos entre distintas áreas sanitarias, lo que puede suponer una trasgresión del principio de equidad que rige todo sistema sanitario público. En este caso, los modelos empíricos más comúnmente utilizados son modelos de regresión multivariante, en los que el grado de influencia de los factores explicativos de la variabilidad depende del nivel de agregación de las áreas; si éstas son pequeñas, los principales determinantes son las características de los servicios sanitarios y la práctica del médico, mientras que en áreas más grandes son las características demográficas, socioeconómicas y de necesidad los factores relevantes.

La principal limitación de estas investigaciones es el escaso número de observaciones (áreas) con que se realizan las estimaciones, además de la omisión de variables relevantes, obviar cuestiones de endogeneidad y heterogeneidad en la práctica clínica. Al igual que para

las encuestas de corte transversal, una posible reducción de estos problemas podría conseguirse empleando modelos de datos de panel.

La variabilidad en la utilización de servicios sanitarios entre áreas geográficas también puede venir explicada por una elevada tasa de utilización inapropiada. Para su estudio se recurre a métodos de investigación cualitativa que se complementan, desde el punto de vista del análisis económico, con el índice propuesto por Phelps y Parente (1990), en cuya determinación desempeñan un papel relevante los residuos resultantes de la estimación de los modelos de regresión citados anteriormente.

A la vista de las ventajas e inconvenientes que presentan los estudios basados en información individual y en información agregada, por un lado, se debe contemplar la consideración de modelos de datos de panel y, por otro lado, se pueden combinar ambos planteamientos con el fin de aprovechar las ventajas de uno y otro y reducir sus limitaciones, para lo que se propone el uso de modelos multinivel. Aunque su aplicación al campo de la salud y de los servicios sanitarios es reciente, posiblemente su utilidad y sus potencialidades los conviertan en una de las líneas de investigación futura.

Notas

1. López-Casasnovas (1999) afirma que para ejercer un control sobre la evolución futura del gasto sanitario es preciso postular el comportamiento de la variable prestación real media, que depende en mayor medida de la práctica clínica y de las características de la población atendida, que de aspectos macroeconómicos.
2. Una revisión de estudios econométricos aplicados al *National Health Service* puede consultarse en Wagstaff (1990).
3. Borrás (1994), siguiendo el esquema de dicho modelo, realiza una recopilación de trabajos relativos a la utilización de servicios sanitarios, y una descripción detallada de cada uno de los factores explicativos considerados en dichos estudios.
4. Véase Urbanos (1999) para una revisión de investigaciones sobre equidad horizontal.
5. El detalle analítico de las condiciones de primer orden para la optimización de la inversión bruta, así como la ecuación básica del modelo puede consultarse en Grossman (1972b) o Grossman (2000).
6. Véase Grossman (2000).
7. Esta autora fue la primera en introducir incertidumbre en el modelo de inversión pura, asumiendo que la enfermedad se producirá en un período dado, si el *stock* de salud cae por debajo de un nivel de enfermedad crítico, que es aleatorio.
8. Como variables *proxy* del *stock* de salud no observado construye cuatro indicadores de salud, aplicando un análisis de componentes principales a 19 problemas de salud no crónicos, que reflejan movilidad, salud mental, problemas respiratorios y presencia de dolor.
9. Véase Labelle *et al.* (1994).
10. Esta situación se produce cuando el precio relativo de la asistencia sanitaria es demasiado alto en relación con las preferencias del consumidor, pudiendo optar éste por decidir gastar toda su renta en otros bienes del mercado.
11. Murillo *et al.* (1997) y López-Nicolás (1998), al considerar una muestra de familias procedentes del panel de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares, observan que el elevado porcentaje de gasto nulo se reduce

cuando analizan el comportamiento de individuos o familias durante cuatro y ocho trimestres, respectivamente.

12. $\hat{\lambda} = \frac{f(\hat{\gamma}'w_i)}{F(\hat{\gamma}'w_i)}$, siendo f la función de densidad de una normal.
13. El parámetro λ se especifica en función de las variables explicativas: salud, características demográficas, factores socioeconómicos, etc., generalmente mediante un modelo exponencial lineal.
14. Mullahy (1998) cuestiona los problemas de inferencia e interpretación del modelo en dos partes, por lo que plantea otras aproximaciones alternativas basadas en la transformación de las variables.
15. Otra alternativa es aplicar el test de Vuong (1989).

Referencias

- Abásolo, I., R. Manning y A. M. Jones (2001), "Equity in utilization of and access to public-sector GPs in Spain", *Applied Economics*, 33: 349-364.
- Alonso, J. y J. A. Herce (1999), "El gasto sanitario en España: evolución reciente y perspectivas", en G. López, J. Callau (coord.), *Necesidad sanitaria. Demanda y utilización*, Zaragoza: Asociación Economía de la Salud.
- Álvarez, B. (2001), "La demanda atendida de consultas médicas y servicios urgentes en España", *Investigaciones Económicas*, XXV (1): 93-138.
- Andersen, R. M. (1968), *Behavioral model of families' use of health services*, Chicago, IL: Center for Health Administration Studies-University of Chicago Press, Research Series n.º 25.
- Andersen, R. M. (1995), "Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter?", *Journal of Health and Social Behavior*, 36: 1-10.
- Arrow, K. J. (1963), "Uncertainty and the welfare economics of medical care", *American Economic Review*, 53: 941-973. Traducido al español en K. J. Arrow (1981), "La incertidumbre y el análisis de bienestar de las prestaciones médicas", *Información Comercial Española*, 574: 47-63.
- Asthana, S., A. Gibson, G. Moon, J. Dicker y P. Brigham (2004), "The pursuit of equity in NHS resource allocation: should morbidity replace utilisation as the basis for setting health care capitations?", *Social Science and Medicine*, 58: 539-551.
- Barea, J. (1988), "Gasto público en asistencia sanitaria", *Papeles de Economía Española*, 37: 242-254.
- Borrás, J. M. (1994), "La utilización de los servicios sanitarios", *Gaceta Sanitaria*, 8 (40): 30-49.
- Bradshaw, J. A. (1972), "A taxonomy of social need", en G. McLachlan (ed.), *Problems and progress in medical care*, London: 7th Series, Oxford University Press.
- Cameron, A. C. y P. K. Trivedi (1986), "Econometric models based on count data: comparisons and applications of some estimators and tests", *Journal of Applied Econometrics*, 1: 29-53.
- Cameron, A. C., P. K. Trivedi, F. Milne y J. Piggott (1988), "A microeconomic model of the demand for health care and health insurance in Australia", *Review of Economic Studies*, LV: 85-106.
- Carey, K. (2000), "A multilevel modelling approach to analysis of patient costs under managed care", *Health Economics*, 9: 435-446.
- Carlsen, F. y J. Grytten (1998), "More physicians: improved availability or induced demand?", *Health Economics*, 7: 495-508.

- Clavero, A. (1982), *La Economía de la Salud en España: una aproximación cuantitativa*, Tesis Doctoral, Universidad de Málaga.
- Clavero, A. y M. L. González (2005), “La demanda de asistencia sanitaria en España desde la perspectiva de la decisión del paciente”, *Estadística Española*, 158: 55-87.
- Coll, P. (1983), “Análisis crítico sobre la actual correlación entre recursos y necesidades asistenciales”, *Boletín de Estudios Económicos*, 38 (4): 43-55.
- Coll, P. (1990), “La dimensión del sector sanitario español ayer y hoy: variaciones y causas”, *Información Comercial Española*, 681-682: 75-87.
- Congdon, P. y N. Best (2000), “Small area variation in hospital admission rates: Bayesian adjustment for primary care and hospital factors”, *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 49 (3): 207-226.
- Cragg, J. G. (1971), “Some statistical models for limited dependent variables with application to the demand for durable goods”, *Econometrica*, 39: 829-844.
- Cromwell, J. y J. Mitchell (1986), “Physician-induced demand for surgery”, *Journal of Health Economics*, 5: 293-313.
- Cropper, M. L. (1977), “Health, investment in health, and occupational choice”, *Journal of Political Economy*, 85: 1273-1294.
- Culyer, A. J. (1976), *Need and the National Health Service: economics and social choice*, London: Martin Robertson.
- Deb, P. y P. K. Trivedi (1997), “Demand for medical care by the elderly: a finite mixture approach”, *Journal of Applied Econometrics*, 12: 313-336.
- Deb, P. y P. K. Trivedi (2002), “The structure of demand for health care: latent class versus two-part models”, *Journal of Health Economics*, 21: 601-625.
- Duncan, C., K. Jones y G. Moon (1996), “Health-related behaviour in context: a multilevel modelling approach”, *Social Science and Medicine*, 42 (6): 817-830.
- Duncan, C., K. Jones y G. Moon (1998), “Context, composition and heterogeneity: using multilevel models in health-research”, *Social Science and Medicine*, 46 (1): 97-117.
- Erbsland, M., W. Ried y V. Ulrich (1995), “Health, health care and the environment. Econometric evidence from German micro data”, *Health Economics*, 4: 169-182.
- Escarce, J. J. (1992), “Explaining the association between surgeon supply and utilization”, *Inquiry*, 29: 403-415.
- Evans, R. G. (1974), “Supplier-Induced demand: some empirical evidence and implications”, en M. Perlman (ed.), *The economics of health and medical care*, London: Macmillan.
- Folland, S., A. C. Goodman y M. Stano (1997), *The economics of health and health care*, New Jersey: Prentice Hall.
- Fusté, J. y M. Rué (2001), “Variabilidad en las actividades preventivas en los equipos de atención primaria de Cataluña. Aplicación del análisis de niveles múltiples”, *Gaceta Sanitaria*, 15 (2): 118-127.
- Galarraga, J. (1981), “La demanda de cuidados médicos: conceptos básicos y su cálculo empírico para Navarra”, *Información Comercial Española*, 574: 39-46.

- Gerdtham, U. G. (1997), "Equity in health care utilization: further tests based on hurdle models and Swedish micro data", *Health Economics*, 6 (1): 303-319.
- Goddard, J. A. y M. Tavakoli (1998), "Referral rates and waiting lists: some empirical evidence", *Health Economics*, 7: 545-549.
- González, B., V. Ortún, A. Cabeza, A. López, J. A. Díaz y F. Álamo (2002), "Evaluación del uso apropiado de medicamentos en atención primaria. ¿Cómo se puede mejorar?", *Atención Primaria*, 30 (7): 467-471.
- González, M. L. (2003), *La utilización de asistencia sanitaria en Andalucía. Un análisis econométrico basado en datos de panel*, Madrid: Civitas.
- Grossman, M. (1972a), *The demand for health: a theoretical and empirical investigation*, New York: National Bureau of Economic Research, Columbia University Press.
- Grossman, M. (1972b), "On the concept of health capital and the demand for health", *Journal of Political Economy*, 80: 223-255.
- Grossman, M. (2000), "The human capital model of the demand for health", en J. P. Newhouse y A. J. Culyer (ed.), *Handbook of Health Economics*, Amsterdam: North-Holland.
- Grytten, J., F. Carlsen y R. Sorensen (1995), "Supplier inducement in a public health care system", *Journal of Health Economics*, 14: 207-229.
- Grytten, J. y R. Sorensen (2001), "Type of contract and supplier-induced demand for primary physicians in Norway", *Journal of Health Economics*, 20: 379-393.
- Grytten, J. y R. Sorensen (2003), "Practice variation and physician-specific effects", *Journal of Health Economics*, 22: 403-418.
- Gutiérrez, J. L. y A. E. Fletcher (1997), "Regional differences in hospital use by adults in Spain", *European Journal of Public Health*, 7 (3): 254-260.
- Heckman, J. J. (1979), "Sample selection bias as a specification error", *Econometrica*, 47: 153-161.
- Jiménez, S., J. M. Labeaga y M. Martínez (2002), "Latent class versus two part models in the demand for physician services across the European Union", *Health Economics*, 11 (4): 301-321.
- Joreskog, K. G. y A. S. Goldberger (1975), "Estimation of a model with multiple indicators and multiple causes of a single latent variable", *Journal of the American Statistical Association*, 70: 631-639.
- Labelle, R., G. Stoddart y T. Rice (1994), "A re-examination of the meaning and importance of supplier-induced demand", *Journal of Health Economics*, 13 (3): 347-368.
- Lalonde, M. (1974), "A new perspective on the health of Canadians", Ottawa: Department of the Canadian Minister of National Health and Welfare.
- Langford, I. H. y G. Bertham (1996), "Regional variations in mortality rates in England and Wales: an analysis using multi-level modelling", *Social Science and Medicine*, 42 (6): 897-908.
- Librero, J., F. Rivas, S. Peiró, A. Allepuz, Y. Montes, E. Bernal, R. Sotoca y N. Martínez (2005), "Metodología en el Atlas VPM", *Atlas de Variaciones en la Práctica Médica en el Sistema Nacional de Salud*, 1: 43-48.
- López-Casasnovas, G. (1998), "Financiación autonómica y gasto sanitario público en España", *Papeles de Economía Española*, 76: 2-14.

- López-Casasnovas, G. (1999), “La capitación en la financiación territorial de los servicios públicos transferidos: el caso de la sanidad y la educación”, *Estudios sobre la Economía Española*, 51 <ftp://ftp.fedea.es/pub/eee/eee51.pdf> (octubre 2003)
- López-Casasnovas, G. (2000), “La financiación del sistema sanitario español y su incidencia en el gasto: perspectivas macroeconómica, territorial y funcional”, en F. Antoñanzas, J. Fuster y E. Castaño, *Avances en la gestión sanitaria: implicaciones para la política, las organizaciones sanitarias y la práctica clínica*, Barcelona: Asociación Economía de la Salud.
- López-Nicolás, A. (1998), “Unobserved heterogeneity and censoring in the demand for health care”, *Health Economics*, 7 (5): 429-437.
- López-Nicolás, A. (2001), “Seguros sanitarios y gasto público en España. Un modelo de microsimulación para las políticas de gastos fiscales en sanidad”, *Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales*, n.º 12/2001, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- Manning, W. G., C. N. Morris, J. P. Newhouse, L. Orr, N. Duan, E. B. Keeler, A. Leibowitz, K. H. Marquis, S. Marquis y C. E. Phelps (1980), “A two-part model of the demand for medical care: preliminary results from the health insurance study”, en J. Van der Gaag y M. Perlman (eds.), *Health, Economics, and Health Economics*, Amsterdam: North-Holland.
- Manning, W. G. y K. B. Wells (1992), “The effects of psychological distress and psychological well-being on use of medical services”, *Medical Care*, 30 (6): 541-553.
- Matthew, G. K. (1971), “Measuring need and evaluating services”, en G. McLachlan (ed.), *Portfolio for health*, London: Oxford University Press, 6th Series.
- Meneu, R. (2002), *Variabilidad de las decisiones médicas y su repercusión sobre las poblaciones*, Barcelona: Masson.
- Meneu, R., S. Peiró y J. A. Marqués (1999), “Repercusiones económicas de la variabilidad de la práctica médica”, en: G. López-Casasnovas y J. Callau (eds.), *Necesidad sanitaria. Demanda y utilización*, Zaragoza: Asociación Economía de la Salud.
- Mooney, G. (1983), “Equity in health care: confronting the confusion”, *Effective Health Care*, 1: 179-184.
- Mooney, G., J. Hall, C. Donaldson y K. Gerard (1991), “Utilisation as a measure of equity: weighting heat?”, *Journal of Health Economics*, 10: 475-480.
- Moya, C. y S. Peiró (1999), “Efectividad de la retro-información a los clínicos para reducir la utilización inadecuada de la hospitalización”, en G. López-Casasnovas y J. Callau (eds.), *Necesidad sanitaria. Demanda y utilización*, Zaragoza: Asociación Economía de la Salud.
- Mullahy, J. (1986), “Specification and testing of some modified *count data* models”, *Journal of Econometrics*, 33: 341-365.
- Mullahy, J. (1998), “Much ado about two: reconsidering retransformation and the two part model in health econometrics”, *Journal of Health Economics*, 17: 247-281.
- Murillo, C. (1998), “El sistema sanitario en España”, *Estudios sobre la Economía Española*, 39 <ftp://ftp.fedea.es/pub/eee/ee39.pdf> (octubre 2003)
- Murillo, C., S. Calonge y Y. González (1997), “La financiación privada de los servicios sanitarios”, en G. López-Casasnovas y D. Rodríguez (eds.), *La regulación de los servicios sanitarios en España*, Madrid: Civitas.

- Murillo, C. y B. González (1986), "Problemas de identificación y estimación de modelos de ecuaciones simultáneas con variables latentes: Aplicación a un modelo de producción y demanda de salud", *I Jornadas sobre modelos econométricos* (mimeo).
- Muurinen, J. (1982), "Demand for health. A generalised Grossman model", *Journal of Health Economics*, 1: 5-28.
- Navarro, G., C. Triginer y M. Rey (2001), "Prevalencia de la hospitalización inapropiada: una adecuación a la realidad", *Todo Hospital*, 182: 792-797.
- Newhouse, J. P. (1992), "Medical care costs: how much welfare loss?", *Journal of Economic Perspectives*, 6: 3-24. Traducido al castellano en *Economiaz. Revista Vasca de Economía*, 23: 231-250.
- Nolan, B. (1993), "Economic incentives, health status and health services utilisation", *Journal of Health Economics*, 12: 151-169.
- Noro, A. M., U. T. Hakkinen y O. J. Laitinen (1999), "Determinants of health service use and expenditure among the elderly Finnish population", *European Journal of Public Health*, 9 (3): 174-180.
- Ortún, V. (1998), "Sistema sanitario y Estado del Bienestar: problemas a la vista", en F. Catalá y E. de Manuel, *Informe SESPAS 1998: La salud pública y el futuro del Estado del Bienestar*, Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública.
- Pfaff, M. y F. Nagel (1986), "Consequences for hospitals resulting from demographic, social and morbidity changes: a European perspective", *International Journal of Health Planning and Management*, 2: 311-333.
- Phelps, C. E. y C. Mooney (1992), "Correction and update on priority setting in medical technology assessment", *Medical Care*, 30: 744-751.
- Phelps, C. E. y S. T. Parente (1990), "Priority setting in medical technology assessment", *Medical Care*, 28: 703-723.
- Pineault, R. y C. Daveluy (1990), *La planificación sanitaria. Conceptos, métodos y estrategias*, Barcelona: Masson.
- Pohlmeier, W. y V. Ulrich (1995), "An econometric model of the two part decision-making process in the demand for health care", *The Journal of Human Resources*, 30 (2): 339-361.
- Propper, C. (2000), "Demand for private health care in the UK", *Journal of Health Economics*, 19 (6): 855-876.
- Puig, J., M. Sáez y E. Martínez (1998), "Why do patients prefer hospital emergency visits? A nested multinomial *logit* analysis for patient-initiated contacts", *Health Care Management Science*, 1 (1): 39-52.
- Rice, N. y A. Jones (1997), "Multilevel models and Health Economics", *Health Economics*, 6: 561-575.
- Rice, T. (1983), "The impact of changing Medicare reimbursement rates on physician-induced demand", *Medical Care*, 21: 803-815.
- Rice, T. y R. Labelle (1989), "Do physicians induce demand for medical service?", *Journal of Health Politics, Policy and Law*, 14: 587-600.
- Rodríguez, M. y A. Stoyanova (2004), "The effect of private insurance access on the choice of GP/specialist and public/private provider in Spain", *Health Economics*, 13: 689-703.

- Rossiter, L. F. y G. R. Wilensky (1984), "Identification of physician-induced demand", *The Journal of Human Resources*, XIX (2): 231-244.
- Sáez, M., E. Martínez y L. Prieto (1994), "An analysis of physician utilization in Barcelona", *Proceedings from the Third European Workshop on Econometrics and Health Economics*.
- Sánchez-Cantalejo, E. y R. Ocaña-Riola (1999), "Los modelos multinivel o la importancia de la jerarquía", *Gaceta Sanitaria*, 13 (5): 391-398.
- Sanz, J. C., S. Peiró, F. J. Rodríguez, S. Vera y L. de la Merced (1999), "Utilización inadecuada de resonancia magnética lumbar", en G. López-Casasnovas y J. Callau (eds.), *Necesidad sanitaria. Demanda y utilización*, Zaragoza: Asociación Economía de la Salud.
- Sarriá, A. y P. García (1996), "Diferencias en la utilización de hospitales entre las Comunidades Autónomas de Madrid y Cataluña", *Gaceta Sanitaria*, 10 (52): 12-17.
- Schellhorn, M., A. E. Stuck, C. E. Minder y J. C. Beck (2000), "Health services utilization of elderly Swiss: evidence from panel data", *Health Economics*, 9: 533-545.
- Sempere, M. T., S. Peiró, P. Sendra, I. López y C. Martínez (2001), "Inappropriate use of an accident and emergency department: magnitude, associated factors, and reasons", *Annals of Emergency Medicine*, 37 (6): 568-579.
- Snijders, A. B. y R. J. Bosker (1999), *Multilevel analysis. An introduction to basic and advanced multilevel modelling*. London: Sage Publications.
- Stano, M., J. Cromwell, J. Velky y A. Saad (1985), "The effects of physician availability on fees and the demand for doctors' services", *Atlantic Economic Journal*, 13 (2): 51-60.
- Urbanos, R. (1999), "Una revisión de las investigaciones sobre equidad horizontal en la prestación sanitaria: principales resultados de los estudios españoles", *Documentos de Trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid*, <http://www.ucm.es/BUCM/cee/doc/9913/9913.htm> (octubre 2003).
- Urbanos, R. (2000), "Desigualdades sociosanitarias y efectividad potencial de las políticas públicas: un estudio aplicado con datos españoles", *Hacienda Pública Española*, 154 (3): 217-238.
- Van de Ven, W. P. y J. Van der Gaag (1982), "Health as an unobservable: a MIMIC model of demand for health care", *Journal of Health Economics*, 1: 157-183.
- Van de Ven, W. P. y B. M. Van Praag (1981), "Risk aversion and deductibles in private health insurance: application of an adjusted tobit model to family health care expenditures", en J. Van der Gaag y M. Perlman (eds.), *Health, Economics, and Health Economics*, Amsterdam: North-Holland.
- Van der Gaag, J. y B. Wolfe (1983), "Estimating demand for medical care: health as a critical factor for adults and children", en G. Duru y J. H. Paelinck (eds), *Econometrics of Health Care*, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Van der Heyden, J. H., S. Demarest, J. Tafforeau y H. van Oyen (2003), "Socio-economic differences in the utilisation of health services en Belgium", *Health Policy*, 65: 153-165.
- Van Doorslaer, E. (1987), *Health, knowledge and the demand for medical care: an econometric analysis*, New Hampshire: Van Gorcum, Maastricht & Wolfeboro.
- Van Doorslaer, E., X. Koolman y A. M. Jones (2003), "Explaining income-related inequalities in doctor utilisation in Europe: a decomposition approach", *Working Paper 5, Ecuity II Project*, www.eur.nl/bmg/ecuity/public_papers/wp5v5.pdf (octubre 2003).

- Vera-Hernández, A. M. (1999), "Duplicate coverage and demand for health care. The case of Catalonia", *Health Economics*, 8: 579-598.
- Vuong, Q. (1989), "Likelihood ratio tests for model selection and non-nested hypotheses", *Econometrica*, 57: 307-334.
- Wagstaff, A. (1986), "The demand for health. Some new empirical evidence", *Journal of Health Economics*, 5: 195-233.
- Wagstaff, A. (1990), "Estudios econométricos sobre Economía de la Salud. Una revisión de la literatura británica", *Información Comercial Española*, 681-682: 165-203.
- Wagstaff, A. (1993), "The demand for health: an empirical reformulation of the Grossman model", *Health Economics*, 2: 189-198.
- Wennberg, J. E. y F. J. Fowler (1977), "A test of consumer contribution to small area variations in health care delivery", *Journal of the Maine Medical Association*, 68: 275-279.
- Williams, A. (1974), "Measuring the effectiveness of health care systems", en M. Perlman (ed.), *The economics of health and medical care*, London: MacMillan.
- Windmeijer, F. A. y J. M. Santos (1997), "Endogeneity in count data models: an application to demand for health care", *Journal of Applied Econometrics*, 12: 281-294.
- Zubiri, I. (1994), "La equidad y la intervención pública en los mercados de salud", en G. López-Casasnovas (ed.), *Análisis Económico de la Sanidad*, Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Zweifel, P. (1981), "Supplier-induced demand in a model of physician behavior", en J. van der Gaag y M. Perlman (eds.), *Health, Economics, and Health Economics*, Amsterdam: North Holland.

Abstract

The aim of this article is to revise the literature about the applied econometric models to the analysis of the demand and utilisation of health care. Due to the difficulty to measure directly the demand of these services, the empirical investigations resort to data of the use of medical services. If the information is obtained from surveys corresponding to individualised data, the econometric specifications more appropriate will be the discrete choice models, censored, count data and hurdle, depending on the explicated variable and the agent who decides. When the utilisation is quantified by aggregate data, it is possible to analyse the themes of variability in geographical areas and the inappropriate use by multivariate regression models. The mentioned methods show some limitations that can be overcome by panel data and multilevel models.

Key words: health case utilisation; discrete choice models; geographical areas variation; multilevel models.

Clasificación JEL: C2, I11, I18.