

Predicción temporal del número de camas y recursos humanos de enfermería en una unidad de pediatría

María Jesús Simón García

Universidad Complutense de Madrid. Escuela Universitaria de Enfermería, Fisioterapia y Podología.
Avda. Complutense s/n. 28040. Madrid
msimon.hcsc@salud.madrid.org

Tutora

Cristina Fernández

Hospital Clínico San Carlos. Servicio de Medicina Preventiva.
C/Profesor Martín Lagos s/n. Madrid 28040
cfernandez.hcsc@salud.madrid.org

Resumen: En los últimos años se ha producido un crecimiento incontrolado del gasto sanitario en los hospitales. Los expertos coinciden en que la mejor solución para disminuir o contener el gasto es a través de la eficiencia, ya que con ello se consigue disminuir el consumo innecesario de algunos recursos, rentabilizar otros y mejorar la calidad de la atención a los pacientes. Muchas de las medidas de eficiencia se basan en el uso que se hace de la cama hospitalaria. Indicadores como número de ingresos por año, estancia media, índice de ocupación e índice de rotación, evalúan la eficiencia a partir del aprovechamiento que se le da a este recurso. En décadas recientes, las estrategias para reducir el gasto hospitalario se han basado en la reducción de las camas hospitalarias, la disminución de las estancias y la reducción del número de ingresos. La ocupación de camas en los hospitales es variable y errática durante el transcurso del año. Así, en épocas de epidemias respiratorias, como por ejemplo las infecciones gripales, suponen una carga importante de los servicios de urgencias, mientras que la demanda disminuye considerablemente, en el periodo estival y navideño. Por ello, los nuevos instrumentos de gestión van encaminados a intentar predecir los niveles de ocupación de camas, con el fin de hacer un uso más eficiente de las mismas, al eliminar el exceso de capacidad y por tanto reducir costes innecesarios. Sobre esta base, se diseña un estudio descriptivo ecológico y retrospectivo cuyo objetivo, es analizar la variación estacional en la unidad de Pediatría del Hospital Clínico San Carlos, de los años 2003, 04, 05 y 2006 y ajustar un modelo de series temporales, que permita estimar y predecir a un año, el número de camas y recursos humanos de enfermería necesarios en la unidad, con el fin de adaptar su capacidad en el tiempo. Las previsiones se obtendrán mediante modelos estadísticos de series temporales. Modelo ARIMA.

Palabras Claves: Hospitales-Gestión. Hospitales-Servicio de pediatría.

Abstract: In the last years a uncontrolled growth of the sanitary cost has taken place in the hospitals. The experts agree in which the best solution to reduce or to contain the cost is through the efficiency, since with it is able itself to diminish the unnecessary consumption of some resources, to make profitable others and to improve the quality of the attention to the patients. Many of the efficiency measures are based on the use that becomes of the hospitable bed. Indicators as the number of income per year, average stay, index of occupation and index of rotation evaluate the efficiency from the advantage that occurs to this resource. On recent decades, the strategies to reduce the hospitable cost have been based on the reduction of the hospitable beds, the diminution of the stays and the reduction of the number of income. The occupation of beds in the hospitals is variable and erratic during the course of the year. Thus, at times of respiratory epidemics, like for example influenza's infections, they suppose an important load of the services of urgencies, whereas the demand considerably diminishes in the summery period and in Christmas' too. For that reason, the new instruments of management go directed, to try to predict the levels of beds occupation, with the purpose of making an efficient use of them, eliminating the excess of capacity and therefore reducing unnecessary costs. On this base, an ecological and retrospective descriptive study is designed whose aim is to analyse the seasonal variation in the Pediatric unit of the Clinical Hospital San Carlos, along the years 2003, 04, 05 and 2006, and to adjust a model of temporary series that it allows to estimate and to predict to one year, the numbers of beds and necessary nurses human resources in this unit, with the purpose of fitting its capacity in the time. The forecasts will be obtained by means of statistical models of series temporary. ARIMA model.

Keywords: Hospitals management. Hospitals paediatric services.

INTRODUCCIÓN

El hospital hoy en día es considerado como una empresa de servicios y como tal debe ser gestionado. Conceptos como calidad, eficacia, eficiencia, efectividad y control del gasto han ido paulatinamente tomando protagonismo en la sanidad pública.

En los últimos años se ha producido un crecimiento incontrolado del gasto sanitario, debido al aumento de la población, fundamentalmente, al aumento de la población inmigrante, a la utilización inapropiada de alta tecnología, al aumento de la cobertura social, la ampliación de la cartera de servicios y también al envejecimiento de la población.

Actualmente, los expertos coinciden en que la mejor solución para disminuir o contener el gasto sanitario es a través de la eficiencia, ya que con ello se consigue disminuir el consumo innecesario de algunos recursos, rentabilizar otros y mejorar la

calidad de la atención a los pacientes. Pero para poder medir la eficiencia tendremos que tener información sobre los recursos empleados y los resultados alcanzados^(1,2).

En los hospitales la cama es el recurso central y el elemento fundamental en la oferta sanitaria a la población. La capacidad de un hospital se define por su número de camas y estas deben estar proporcionadas con el volumen y gravedad de los pacientes a los que debe atender.

Muchas de las medidas de eficiencia hospitalaria se basan en el empleo que se le dé a este recurso, por ello existen indicadores que evalúan la eficiencia a partir del aprovechamiento que se le da a la cama. La cama no es solo un recurso material, esta va acompañada de la dotación adecuada en cantidad, tipo y calidad de recursos humanos y servicios de apoyo, por ello, entre los indicadores están aquellos que miden el volumen de los recursos utilizados, estos son el número de ingresos por año, por camas, por habitantes, etc. y los que miden su aprovechamiento, como la estancia media, el índice de ocupación, el índice de rotación y el intervalo de sustitución⁽³⁾.

La estancia media esta en relación con la estancia total y con el valor medio del total del número de ingresos y del número de altas, por tanto, da información sobre el aprovechamiento de la cama y también de la agilidad de los servicios prestados.

Un recurso fácil para mejorar la eficiencia podría ser disminuir las estancias y esto tendría sentido, si se suprimieran las estancias hospitalarias inadecuadas y se mantuvieran las adecuadas, de no ser así, si la disminución de la estancia fuera a partir de altas prematuras, podría suponer un aumento de los reingresos y un incremento de los costes finales, además de tener un problema de calidad, cuando no ético y/o legal^(4,5).

El índice de rotación expresa el promedio de pacientes que pasa por una cama durante un periodo determinado, da idea de la variabilidad de enfermedades y pacientes que se tratan en un servicio.

El intervalo de sustitución es un índice que expresa la media de tiempo que pasa entre la salida de un paciente y la llegada de otro nuevo a esa misma cama.

El índice de ocupación es una media de la ocupación de la cama, depende del número de ingresos, de la estancia media y del número de camas. Se entiende por número de camas, el número de camas en funcionamiento, que es aquella cama instalada para su uso regular y comporta una unidad que incluye equipos, personal y espacio para mantenerla en funcionamiento.

Se considera un índice de ocupación adecuado aquel que esta entre el 80 y el 85%, ocupaciones mayores del 85% son considerados altos y mayores del 90% y 95% muy altos y extremadamente altos respectivamente⁽⁶⁻⁹⁾.

Sin embargo, Green LV et al. encontraron en su estudio, que en unidades pequeñas que tienen un alto porcentaje de ingresos urgentes, el nivel del 85% puede acarrear retrasos importantes en la utilización de la cama, mientras que en unidades grandes, con pacientes específicos, se puede tolerar perfectamente niveles de ocupación superiores al 90%, sin que esto tenga un impacto importante en el retraso de la cama⁽¹⁰⁾.

El índice de ocupación junto con la estancia media son indicadores ampliamente utilizados en la bibliografía de gestión, para evaluar la eficiencia hospitalaria.

En décadas recientes, las estrategias para reducir el gasto hospitalario se han basado en la reducción de las camas hospitalarias, la disminución de las estancias y la reducción del número de ingresos⁽¹¹⁻¹⁵⁾. Con tal motivo, en los últimos años ha ido creciendo la cirugía mayor ambulatoria o cirugía sin ingreso y se han creado alternativas a la hospitalización convencional, como son los hospitales de día, la hospitalización domiciliaría y las unidades de corta estancia^(2,5).

La ocupación de camas en los hospitales es variable y errática durante el transcurso del año. Por ello, la valoración de estadísticas anuales que no tienen en cuenta el "día a día", pueden dar lugar a información errónea acerca de la capacidad del hospital⁽⁸⁾. Así en los meses de invierno, en épocas de epidemias respiratorias, como por ejemplo las infecciones gripales, suponen una carga importante de los servicios de urgencias y medicina interna, mientras que en otras épocas la demanda disminuye considerablemente, como la que supone el periodo vacacional veraniego y de navidades. Y esto que es cierto para los hospitales localizados fuera de zonas de turismo y recreo, no lo es para aquellos que se encuentran en dichas zonas. Estos hospitales presentan una sobrecarga asistencial durante los periodos vacacionales, por lo que se deben tener parámetros estimativos propios en cada uno de los centros⁽¹⁶⁻²³⁾.

En el estudio de Frusco D. et al. se observó una llamativa disminución del índice de ocupación durante los fines de semana, días de fiesta nacional y en la fiesta del mes de agosto⁽¹⁶⁾.

Fullerton KJ. et al. estudiaron el efecto de las estaciones y otros factores que pudieran influir en la ocupación de camas. El estudio lo realizaron en grupos de pacientes clasificados por especialidades médicas y encontraron gran variabilidad en la ocupación. Hallaron un aumento importante en los meses de invierno, en los servicios de medicina interna y traumatología, causado fundamentalmente por enfermedades respiratorias y cardiovasculares y afecto principalmente al segmento etario de edad avanzada. También encontraron una diferencia significativa en la ocupación de camas entre los días de la semana, en todas las especialidades, fue menor durante los fines de semana y en el periodo de navidad⁽²⁴⁾.

Dada la variabilidad de la ocupación hospitalaria, y suponiendo un adecuado dimensionamiento del hospital, para el área y población a atender y puesto que como

hemos visto la demanda es variable y esta influida por múltiples factores: época del año, epidemiología propia de la zona, distribución de la pirámide etaria, grado de especialización y cartera de servicios del hospital (entre ellos el servicio de urgencias), la forma de acceso al hospital (urgentes / vía urgencias frente a predominio de ingresos programados desde domicilio / consulta externa), localización geográfica del hospital, características socioeconómicas de la zona en donde se encuentre asentado el servicio sanitario, exige de los gestores sanitarios, una adecuación de la oferta proporcionada a las necesidades cambiantes en cada momento.

Por ello, los nuevos instrumentos de gestión deben ir encaminados a intentar predecir los niveles de ocupación de camas, con el fin de hacer un uso más eficiente de las mismas, al eliminar el exceso de capacidad y por tanto reducir costes innecesarios^(7,14,15,25-32).

La situación ideal, es aquella que nos permita disponer de los recursos proporcionados a la demanda real. Pudiendo utilizar en los momentos de alta demanda, el total de camas disponibles con el total de personal necesario y cuando la demanda se reduzca, se haga de forma proporcional una reducción de los recursos cama/personal, con el consiguiente ahorro económico y la oportunidad para el personal sanitario, de poder disfrutar de una forma programada, de sus libranzas en las épocas de menor demanda.

Earnest A. et al utilizaron el modelo ARIMA para predecir el número de camas ocupadas durante un brote infeccioso respiratorio (SARS). El modelo que mejor se adaptó fue el (1,0,3). La media de error que obtuvieron en la predicción fue del 8,6%⁽³³⁾.

Giraldo B.F y Caminal P. describieron mediante un modelo matemático denominado ARX, el comportamiento de cuatro servicios de un centro hospitalario, con relación al número de altas y al porcentaje de ocupación, consiguiendo una buena predicción a 1 año vista para esas dos actividades. Obtuvieron valores de predicción para los servicios analizados, con errores inferiores al 4% para porcentajes de ocupación, e inferiores al 9% para el número de altas, lo que supone un acierto medio superior al 96% para la primera variable y superior al 91% para la segunda⁽¹⁾.

En su estudio, Miro O. et al.⁽³⁴⁾ demostraron la posibilidad de predecir con bastante fiabilidad, el número de visitas que se atienden en un servicio de urgencias, a partir de la actividad registrada durante las primeras horas del día y con ello, prever las necesidades de camas para ingreso.

El presente trabajo surge de la necesidad de contar con estimaciones de las necesidades de camas a medio plazo, en el servicio de pediatría del Hospital Clínico San Carlos de Madrid (HCSC). Esta necesidad viene dada, por la variabilidad que dicho servicio presenta en su porcentaje de ocupación de camas a lo largo del año.

El poder predecir esa variabilidad permitiría ajustar y planificar los recursos humanos y materiales a las necesidades asistenciales en el tiempo.

Hipótesis

El índice de ocupación en la unidad de Pediatría del HCSC de Madrid sigue un patrón estacional y derivado de este patrón se puede predecir a medio plazo (un año), con el menor error, las necesidades teóricas de camas disponibles para cada época el año.

Objetivo

- Estudiar la variación estacional en la unidad de Pediatría del HCSC de Madrid de los años 2003, 2004, 2005 y 2006. Si tienen un comportamiento similar y se ajustan a un patrón estacional.
- Ajustar un modelo de series temporales que permita estimar y predecir a un año, el número de camas y recursos humanos de enfermería necesarios en dicha unidad, con el fin de adaptar su capacidad en el tiempo.
- Validar los ajustes teóricos obtenidos por el análisis, con los reales del año 2007.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del Estudio

Se diseña un estudio descriptivo ecológico, retrospectivo.

Ámbito del estudio

El estudio se va a realizar en la unidad de hospitalización convencional del servicio de Pediatría del Hospital Clínico San Carlos de Madrid (HCSC).

Es este un hospital de tercer nivel, con 934 camas funcionantes, referencia del Área 7 y de parte del 11 de Atención Especializada de Madrid, constituida por 22 zonas básicas de salud, correspondiente a una población de referencia atendida en torno a 539. 276 habitantes.

La unidad de pediatría dispone de 36 camas de hospitalización convencional, 6 de hospital de día, 3 de cuidados intensivos y 3 de reanimación posquirúrgica. Atiende a una población infantil de aproximadamente 160.704 niños.

Población Diana

Se utilizara como población diana las 36 camas de hospitalización convencional de la unidad de pediatría del HCSC.

Definición de Variables

- **Variables Independientes.** Número de ingresos / día, edad, estancia media, numero de camas funcionantes, periodo estacional y patologías mas frecuentes por grupos relacionados de diagnostico (GRD).
- **Variables Dependientes.** Índice de ocupación, número de camas disponibles, numero de enfermeras y numero de auxiliares de enfermería.

Tipos de Variables

- Serán variables cuantitativas: la edad, el número de ingresos, estancia media, número de camas funcionantes y el porcentaje de ocupación.
- El periodo estacional será estimado como variable ordinal etiquetado de 1 a 4: 1: Verano; 2: Otoño; 3: Invierno; 4: Primavera.
- Los GRD serán variables nominales, se estratificaran de la siguiente manera: Patología respiratoria, cardiovascular, neurológica, hematológica y otras.
- Como variables dicotómicas se recogerán si son de causa infecciosa y/o quirúrgica.

Método de Muestreo y Recogida de la Información

- Se utilizara como fuente para la obtención de los datos relativos a la actividad asistencial de la unidad durante los años 2003, 2004, 2005, 2006 y 2007, esto es, número de ingresos/día, estancia media, índice de ocupación, numero de camas funcionantes y disponibles, la información suministrada por el servicio de Admisión y Documentación Clínica del hospital.
- Los diagnósticos principales (GDR), edad y fecha de ingreso de los pacientes, para el mismo periodo, se recogerán a través de sus informes de alta.
- La información del numero de enfermeras y auxiliares de enfermería de la unidad se obtendrá a través del cuadro de mandos de la Dirección de Enfermería.
- Con todo ello se construirá una base de datos en Access.

Estudio Estadístico

Se utilizara un modelo de series temporales univariado, autorregresivo, con media móvil y con estacionalidad, modelo ARIMA de Box Jenkins⁽³⁵⁾.

Estos modelos realizan las previsiones basándose en lo ocurrido en el pasado. Para ello tienen en cuenta tanto los valores observados en períodos anteriores (componente autoregresivo) como los factores aleatorios ó de innovación en cada uno de ellos (componente de media móvil). La identificación del modelo exige que las series sean estacionarias. Una serie es estacionaria en el tiempo cuando es constante en media y varianza, esto es, cuando la serie oscila de forma homogénea en torno a un valor constante de la media. Para lograr la estacionariedad respecto a la media diferenciaremos los valores de la serie, mientras que la estacionariedad en la varianza la realizaremos mediante una transformación, probablemente logarítmica, de los datos⁽³⁶⁻³⁹⁾.

La construcción de los modelos ARIMA se realizara siguiendo el proceso iterativo de identificación del modelo, estimación de los parámetros, y diagnóstico del modelo estimado⁽⁴⁰⁾.

- **Identificación del modelo.** Se intentara encontrar las relaciones estadísticas existentes entre las observaciones históricas de la serie 2003-2006 e identificaremos un modelo que sea capaz de describir esas relaciones. El diagnóstico se basara en el estudio de la función de autocorrelación (FAC) y de su representación gráfica, el correlograma.

El estudio de las FAC permitirá juzgar sobre la existencia de tendencias (procesos no estacionarios), de componentes estacionales, y sobre la necesidad de diferenciar y/o de realizar transformaciones de la serie con objeto de obtener una serie estacionaria (con una media, varianza y función de autocorrelación constantes en el tiempo). También se estimará la existencia de componente autorregresivo y/ó de media móvil en el modelo y sus órdenes.

- **Estimación de los parámetros.** Se valorará la significación estadística de las estimaciones, mediante el cálculo del estadístico t para cada uno de ellos, así como su invertibilidad.
- **Validación o Verificación del modelo estimado,** que permita juzgar sobre la adecuación del modelo a los datos, mediante el análisis de residuales. Se pondrá a prueba la hipótesis de que los residuales se distribuyen como "ruido blanco", mediante el estadístico Q de Box-Pierce. Si es así, se podrá decir que se ha identificado en el modelo la parte explicable, siendo lo que resta componente aleatorio.

Se evaluara el error en las previsiones correlacionando los datos observados en el periodo 2003-2006 con los valores reales del año 2007, mediante el coeficiente de correlación de Intraclase (CCI).

Limitaciones del Estudio

- Una de las limitaciones es el tiempo de estudio, 4 años, que pudiera ser insuficiente, pero ante el aumento de población inmigrante en nuestra área a partir del año 2003, hemos preferido homogenizar la muestra a costa, tal vez, de aumentar el error de predicción.
- Como en todo estudio ecológico pueden existir variables no controladas que influyan en los resultados, en este estudio pueden existir, ingresos forzados y/o retrasos en las altas, por motivos epicúreos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Giraldo BF, Caminal, P. Método para la predicción del número de altas y del porcentaje de ocupación de los servicios hospitalarios. *Todo Hospital*. 1999;159:545-549.
2. Fernández Lobato R. Gestión clínica y cirugía. *Cir Esp*. 2007; 81(2): 61-3.
3. Jiménez Paneque RE. Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios: Una mirada actual. *Rev. Cubana Salud Pública*. [online]. ene.-mar. 2004; 30(1) [citado 11 Marzo 2007], p.0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000100004&lng=es&nrm=iso.
4. Castells X, Riu M, Sáez M. Asociación entre la estancia media hospitalaria y la tasa de reingresos prematuros. *Med Clin (Barc)*. 1996; 107: 566-571.
5. Muiño MA. Unidad médica de corta estancia. *An Med Int*. 2002; 19(5): 219-20.
6. Wasserfallen JB, Revelly JP, Oro D, Guilliard N, Rouge J, Chiolero R. Can the impact of bed closure in intensive care units be reliably monitored?. *Intensive Care Med*. 2004; 30: 1134-39.
7. Costa AX, Ridley SA, Shahani AK, Harper PR, De Senna V, Nielsen MS. Mathematical modelling and simulation for planning critical care capacity. *Anaesthesia*. 2003. Apr; 58 (4): 320-7.

8. DeLia D. Annual bed statistics give a misleading picture of hospital surge capacity. *Ann Emerg Med.* 2006 Oct; 48(4): 384-8.
9. Coile RC Jr. Predicting demand for hospital beds. *Russ Coiles Health Trends.* 2003 Mar; 15 (5): 2-3.
10. Green LV, Nguyen V. Strategies for cutting hospital beds: the impact on patient service. *Health Serv. Res.* 2001 Jun; 36 (2): 421-42.
11. Olukoga A. Unit costs of inpatient days in district hospitals in South Africa. *Singapore Med J.* 2007. Feb; 48(2): 143-7.
12. Kuntz L, Scholtes S, Vera A. Incorporating efficiency in hospital-capacity planning in Germany. *Eur J Health Econ.* 2007. Jan; 11.
13. Shah BR, Reed SD, Francis J, Ridley DB, Schulman KA. The cost of inefficiency in US hospitals, 1985-1997. *J Health Care Finance.* 2003 Fall; 30(1): 1-9.
14. Green LV. How many hospital beds?. *Inquiry.* 2002-2003 Winter. 39(4): 400-12.
15. Kirby A, Kjesbo A. Tapping into hidden hospital bed capacity. *Healthc Financ Manage.* 2003 Nov; 57(11): 38-41.
16. Fusco D, Saiito C, Arca M, Perucci CA. Influenza outbreaks and hospital bed occupancy in Rome (Italy): current management does not accommodate for seasonal variations in demand. *Health Services Management Research.* 2006; 19: 36-43.
17. Vasilakis C, El-Darci EA simulation study of the winter bed crisis. *Health Care Manag Sci.* 2001 Feb; 4(1): 31-6.
18. Appleby J. Data briefing. Winter pressures. *Health Serv J.* 2001; 111: 30.
19. Fleming DM. The contribution of influenza to combined acute respiratory infections, hospital admissions, and deaths in winter. *Commun Dis Public Health.* 2000; 3: 32-8.
20. Sugaya N, Mitamura K, Nirasawa M, Takahashi K. The impact of winter epidemics of influenza and respiratory syncytial virus on pediatric admissions to an urban general hospital. *J Med Virol.* 2000; 60: 102-6.
21. Mahony C. Winter crisis. That time of year again. *Nurs Times* 2001; 97: 10-11.
22. Proudlove N, Brown C. Winter planning. Seasonal cycles. *Health Serv J.* 2002 Jan 31; 112(5790): 24-55.

23. Matter-Walstra K, Widmer M, Busato A. Seasonal variation in orthopedic health services utilization in Switzerland: the impact of winter sport tourism. *BMC Health Serv Res.* 2006 Mar 3; 6: 25.
24. Fullerton KJ, Crawford VL. The winter bed crisis-quantifying seasonal effects on hospital bed usage. *QJM.* 1999 Apr; 92(4): 199-206.
25. Lowery JC, Martin JB. Design and validation of a critical care simulation model. *J Soc Health Syst.* 1992; 3(3): 15-36.
26. Keeler TE, Ying JS. Hospital Cost and Excess bed Capacity: a statistical analysis. *Review of Economics and Statistics.* 1996. 78 (3): 470-81.
27. Utley M., Gallivan S, Treasure T, Valencia O. Analytical methods for calculating the capacity required to operate an effective booked admissions policy for elective inpatient services. *Health care Manag Sci.* 2003 May; 6 (2): 97-104.
28. Mackay M, Lee M. Choice of models for the analysis and forecasting of hospital beds. *Health Care Manag Sci.* 2005 Aug; 8(3): 221-30.
29. Mackay M, Millard PH. Application and comparison of two modelling techniques for hospital bed management. *Aust Health Rev.* 1999; 22(3): 118-43.
30. Mackay M. Practical experience with bed occupancy management and planning systems: an Australian view. *Health Care Manag Sci.* 2001 Feb; 4(1): 47-56.
31. Jones SA, Joy MP, Pearson J. Forecasting demand of emergency care. *Health care Manag Sci.* 2002 Nov; 5(4): 297-305.
32. Farmer RD, Emami J. Models for forecasting hospital bed requirements in the acute sector. *J Epidemiol Community Health.* 1990 Dec; 44(4): 307-12.
33. Earnest A, Chen MI, Ng D, Sin LY. Using autoregressive integrated moving average (ARIMA) models to predict and monitor the number of beds occupied during a SARS outbreak in a tertiary hospital in Singapore. *BMC Health Serv Res.* 2005 May 11; 5(1): 36.
34. Miro O, Salgado E, Bragulat E, Junyent M, Asenjo MA, Sánchez M. Estimación de la actividad en urgencias y su relación con la provisión de camas de hospitalización. *Med Clin (Barc).* 2006; 127(3): 86-9.
35. Box GEP, Jenkins GM. *Time series analysis: forecasting and control.* Rev. Ed. San Francisco: Holden-Day; 1976.

36. Aznar A, Triez FJ. Métodos de predicción en economía II. Análisis de series temporales. Barcelona: Ariel ;1993 (Ariel economía).
37. Uriel E. Introducción al análisis de series temporales. Modelos ARIMA. Madrid: Paraninfo; 2000.
38. Pulido A, Pérez García J. Modelos econométricos. Madrid: Pirámide; 2001.
39. Peña D. Análisis de series temporales. Madrid: Alianza; 2005.
40. McCleary R, Hay RA Jr. Applied time series analysis for the social sciences. Beverly Hills: Sage Publications; 1980.

Recibido: 15 febrero 2010.

Aceptado: 23 abril 2010.