

Evaluación de costes en cuidados intensivos. A la búsqueda de una unidad relativa de valor

J. LÓPEZ MESSA^a, J.I. MARTÍN SERRADILLA^b, J. ANDRÉS DEL LLANO^c, R. PASCUAL PALACÍN^a
Y J. TREGENO CAMPILLO^d

^aServicio de Medicina Intensiva. Hospital General Río Carrión. Palencia. ^bServicio de Medicina Interna. Hospital General Río Carrión. Palencia. ^cUnidad de Investigación. Hospital General Río Carrión. Palencia. ^dUnidad de Documentación Clínica. Hospital General Río Carrión. Palencia. España.

Introducción. La gestión clinicofinanciera de una UCI requiere un método para aproximar los costes individuales y establecer una unidad relativa de valor. Se pretende analizar los costes reales y su estimación mediante índices de gravedad y de actividad terapéutica, así como valorar si a escala individual el índice NEMS podría ser de utilidad para su medición.

Pacientes y método. Se trata de un estudio de cohorte de pacientes ingresados en la UCI durante el año 2000. Mediante muestreo aleatorio estratificado se seleccionó a 106 pacientes de los 14 grupos relacionados por el diagnóstico (GRD) finales más habituales. Se llevó a cabo un registro de costes variables directos de cada paciente con asignación de costes fijos directos e indirectos en función de las estancias. Se midieron: estancia, índices de gravedad fisiológica (APACHE II, SAPS II, MPM0, MPM24) y de dependencia terapéutica (NEMS, TISS-28 y OMEGA). El análisis estadístico se basó en el coeficiente de correlación de Spearman (CCS) entre costes totales e índices. Se realizó una comparación entre los costes reales y los teóricos calculados sobre la base del NEMS mediante la mediana de la diferencia de dichos costes (AMD; percentil 5 y 95) y el análisis de Bland y Altman. Los valores se expresan en forma de media (intervalo de confianza [IC] del 95%).

Resultados. Se seleccionó a 106 de los 861 pacientes con estancia mayor o igual a un día, 74 de los cuales eran varones. La edad media fue

68,2 años (65,4-71,0); la estancia media fue de 7,3 días (5,3-9,3); el APACHE II medio, de 17,6 (16,0-19,2); el NEMS, de 219,7 (153,7-285,8); el peso del GRD, de 5,8 (4,6-6,9); la media de coste/paciente, de 6.767,34 euros (4.919,95-8.614,74); la financiación GRD/paciente, de 6.282,29 euros (4.992,82-7.571,76); la media de coste/NEMS, de 12,42 euros (11,09-13,76), y la relación coste/estancia, de 921,28 euros (888,22-954,34). Los valores del CCS fueron los siguientes: estancia, $r = 0,98$ ($p = 0,000$); APACHE II, $r = 0,36$ ($p = 0,000$); SAPS II, $r = 0,27$ ($p = 0,007$); MPM0, $r = 0,20$ ($p = 0,032$); MPM24, $r = 0,21$ ($p = 0,029$); NEMS, $r = 0,92$ ($p = 0,000$); TISS-28, $r = 0,91$ ($p = 0,000$); OMEGA, $r = 0,85$ ($p = 0,000$), y peso GRD, $r = 0,55$ ($p = 0,000$). AMD: $-154,71$ ($-3.719,86$ a $958,07$).

Conclusiones. El cálculo de costes mediante el método descrito resulta más aproximado que la asignación por GRD. La estancia es el componente de mayor impacto en los costes totales. El NEMS puede ser de utilidad para calcular costes reales. Aun existiendo individualmente diferencias entre costes reales y calculados, el método utilizado puede resultar de gran utilidad para calcular los recursos financieros de una UCI.

PALABRAS CLAVE: unidad de cuidados intensivos, costes, análisis de costes, NEMS, unidad relativa de valor, GRD, recursos sanitarios.

COSTS EVALUATION IN INTENSIVE CARE. IN SEARCH OF A COSTS PROXY

Introduction. The clinical-financial management of an intensive care unit (ICU) necessitates a method to approximate individual costs and establish a costs proxy. The aim of this study was to analyze actual costs and their estimation

Correspondencia: Dr. J.B. López Messa.
Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Río Carrión.
Avda. Donantes de Sangre, s/n. 34005 Palencia. España.
Correo electrónico: jlomessa@telefonica.net

Manuscrito aceptado el 11-III-2003.

through severity and activity scores, as well as to evaluate whether at an individual level the nine equivalents of nursing manpower use score (NEMS) could be useful for their measurement.

Method. We performed a cohort study of patients admitted to an ICU in 2000. Stratified random sampling was used to select 106 patients with the 14 most common diagnosis-related groups (DRG). Direct variable costs for each patient were registered with allocation of direct and indirect fixed costs according to length of hospital stay. Length of hospital stay, physiological severity of illness indices (APACHE II, SAPS II, MPM0, MPM24) and therapeutic dependence scales (NEMS, TISS-28 and OMEGA) were measured. Statistical analysis was based on Spearman's correlation coefficient between total costs and indexes. The actual and theoretical costs calculated on the basis of the NEMS were compared by the median difference between these costs (AMD, 5th and 95th percentile) and by the Bland and Altman analysis. The values are expressed as means (95% confidence interval).

Results. One hundred and six patients were selected from 861 patients in whom length of hospital stay was 1 day or more. The mean age was 68.2 years (65.4; 71.0); 74 were men; length of hospital stay: 7.3 (5.3; 9.3); mean APACHE II score: 17.6 (16.0; 19.2); NEMS: 219.7 (153.7; 285.8); DRG weight: 5.8 (4.6; 6.9); cost/patient 6767.34 euros (4919.95; 8614.74); costs per DRG/patient: 6282.29 euros (4992.82; 7571.76); cost/NEMS: 12.42 euros (11.09; 13.76); cost/length of hospital stay ratio: 921.28 euros (888.22; 954.34). The results of Spearman's correlation coefficient were as follows, $r(p)$: Length of hospital stay: 0.98 (0.000); APACHE II 0.36 (0.000); SAPS II 0.27 (0.007); MPM0 0.20 (0.032); MPM24 0.21 (0.029); NEMS 0.92 (0.000); TISS-28 0.91 (0.000); OMEGA 0.85 (0.000); DRG weight 0.55 (0.000). AMD: -154.71 (-3719.86/958.07)

Conclusions. Cost calculation through the method described was more approximate than allocation by DRG. The component with the greatest impact on total costs was length of hospital stay. NEMS may be useful for calculating actual costs. Even when there are individual differences between actual and estimated costs, the method used can be useful to calculate the financial resources of an ICU.

KEY WORDS: *intensive care unit, costs, cost analysis, NEMS, costs proxy, DRG, health resources.*

INTRODUCCIÓN

Las unidades de cuidados intensivos (UCI) integradas en servicios de medicina intensiva, dentro del esquema hospitalario español, tienen la particularidad de ser servicios clínicos centrales y no finales en la mayoría de los pacientes que atienden. Ello entraña una dificultad de financiación en función de los diagnósticos en el alta y de los grupos relacionados por el diagnóstico (GRD)¹⁻⁵. Asimismo, atienden una casuística más diversa que en otros ser-

vicios, con grupos diagnósticos marcadamente heterogéneos respecto a los costes^{6,7}.

Por otro lado, en los pacientes ingresados en UCI se ha demostrado una relación entre los costes y la gravedad, valorada por Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II, la dependencia terapéutica, valorada por índices como el TISS, el OMEGA o el TOSS, y fundamentalmente la duración de la estancia⁸⁻¹².

Distintos proyectos de gestión clínica de servicios centrales sin atención directa de pacientes se han estructurado financieramente alrededor de las denominadas *unidades relativas de valor* (URV), con las que, una vez conocido su valor, se intenta cuantificar económicamente su actividad^{13,14}. Por otro lado, los servicios clínicos que han seguido proyectos de gestión clínica han estructurado su método de financiación alrededor de los procesos atendidos, basándose en la agrupación casuística de los GRD¹⁵⁻¹⁸.

El desarrollo de un programa de gestión clínica en una UCI requiere, junto con la contabilidad analítica global del servicio, encontrar el método más adecuado con el que aproximar los costes individuales de cada paciente y establecer una URV. Asimismo, es de gran interés encontrar una "medida aproximada" del consumo de recursos con la que poder llegar incluso a identificar los auténticos "grupos de isoconsumo de recursos" en cuidados intensivos^{19,20}.

Sobre la base de todo lo anterior, se ha desarrollado un estudio con el objetivo de analizar, en un grupo seleccionado de pacientes y dentro de los GRD más frecuentes en una UCI, los costes reales de darles atención y su estimación mediante diferentes índices de actividad terapéutica o de gravedad fisiológica con los que obtener una URV de la actividad del servicio. Se pretendió, asimismo, valorar específicamente la utilidad del índice NEMS para el cálculo de costes, dado que es un índice de reciente introducción en el abordaje de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos y que presenta la ventaja de su gran sencillez de cálculo, frente a otros índices previamente utilizados²¹. Finalmente, y basados en el conocimiento de los costes reales, se intentó obtener una fórmula que relacionase los costes totales con los índices de gravedad y dependencia terapéutica, así como definir con variables de registro sencillo diferentes grupos del isoconsumo de recursos.

MÉTODO

Se trata de un estudio de cohorte observacional retrospectivo sobre pacientes ingresados en una UCI durante el año 2000. Mediante muestreo aleatorio estratificado se seleccionó a 106 pacientes de entre los que fueron atendidos en el servicio durante al menos un día de estancia, basados en los GRD a los que fueron asignados al alta hospitalaria, agrupándolos previamente dentro de las que se consideró "líneas de producto" dentro de la atención del servi-

cio. Estas líneas fueron: pacientes coronarios, médicos, quirúrgicos y traumatológicos. Antes del estudio y del establecimiento de tarifas reales de costes de los distintos productos farmacéuticos, materiales u otros utilizados en el servicio, se llevó a cabo un cálculo de todos los costes directos variables de cada paciente, mediante revisión detallada del historial clínico de cada uno de ellos y de las gráficas diarias de enfermería, donde se reflejan todas las instrumentalizaciones y tratamientos aplicados a los pacientes. Se realizó, asimismo, una asignación de costes fijos directos e indirectos mediante la contabilidad analítica, proporcionada por el servicio de contabilidad del hospital, asignada por las estancias de cada paciente. En estos costes fijos se incluyeron los de personal, los repercutidos de hostelería, mantenimiento, energía, logística y suministros, y los estructurales de administración y otros. Los costes de las distintas exploraciones diagnósticas o manipulaciones terapéuticas realizadas por otros servicios distintos a la UCI se calcularon mediante las distintas URV de cada una de dichas actividades, proporcionadas por el servicio de contabilidad u obtenidas de diferentes estudios¹⁴ que han ofrecido rigurosas valoraciones. En todos los casos se llevó a cabo la medición de los índices de gravedad fisiológica APACHE II²², SAPS II²³, MPM0 y MPM2²⁴, así como los índices de actividad terapéutica NEMS²¹, TISS-28²⁵ y OMEGA¹⁰.

Una vez conocidos los costes totales, las variables de cada paciente y los índices de gravedad y de actividad terapéutica de cada uno, se llevó a cabo un análisis comparativo mediante el cálculo de los coeficientes de correlación de Spearman. Posteriormente, y según los resultados de dicho análisis, utilizando los índices que hubiesen evidenciado una mayor potencia estadística, se efectuó un análisis de regresión múltiple, con cálculo de coeficiente de determinación (r^2), elaborando diferentes ecuaciones de regresión para el cálculo de costes totales y variables sobre la base de los diferentes índices. Finalmente, y a fin de valorar si a escala individual en cada paciente el índice NEMS podría ser de utilidad para la medición de costes, se llevó a cabo una comparación entre costes reales de cada paciente y costes teóricos calculados en función del valor medio de cada punto del índice NEMS, mediante el análisis de la mediana de la diferencia de dichos costes teóricos y reales con sus percentiles 5 y 95, así como mediante análisis de Bland y Altman, para medir el grado de acuerdo con sus intervalos de concordancia.

Para intentar definir los grupos de isoconsumo de recursos, dado el limitado número de casos, inicialmente se establecieron arbitrariamente dos grupos, en función del percentil 50 de los costes totales obtenidos: por debajo de este se consideró el grupo bajo y por encima, el grupo alto. Mediante análisis discriminante se valoró la capacidad de tres variables: APACHE II, peso de los GRD y NEMS, para clasificar a los pacientes en los grupos definidos. Posteriormente, mediante un modelo de regresión

múltiple, se analizaron como covariables determinantes de costes: la procedencia (urgencias, planta médica, planta quirúrgica u otra), el tipo de paciente (coronario, médico, quirúrgico, traumatológico), el tipo de ingreso (médico, quirúrgico urgente, quirúrgico programado), la edad, la estancia, la ventilación mecánica (sí o no) y los días de ventilación mecánica. Finalmente, mediante análisis de conglomerados jerárquicos se trató de conseguir experimentalmente grupos de isoconsumo de recursos, introduciendo como variables el peso del GRD, APACHE II, NEMS y los costes totales.

Los resultados se presentan como valores de media con intervalo de confianza (IC) del 95%, y mediana con rango intercuartílico, tratando de observar si siguen o no una distribución normal. Se consideró estadísticamente significativo un valor de p menor de 0,05.

RESULTADOS

De los 861 pacientes atendidos en el servicio de medicina intensiva del hospital Río Carrión de Palencia durante el año 2000 y con al menos un día de estancia en dicho servicio, se seleccionó de forma aleatoria a 106 pacientes. Los GRD analizados, el número de casos estudiados y el peso correspondiente a cada uno de ellos se exponen en la tabla 1. Las características epidemiológicas básicas del grupo estudiado, así como los valores de los distintos índices y variables analizadas, se presentan en la tabla 2. Los costes totales por paciente y su distribución en distintos apartados, así como el supuesto de financiación mediante las tarifas de asignación monetaria por unidad de complejidad hospitalaria (UCH) o unidad de peso GRD correspondientes al año 2000, se presentan en la tabla 3 (expresados en euros). En la tabla 4 y en las figuras 1-4 se presentan los resultados del estudio de correlación con los correspondientes coeficientes de correlación de cada uno de los índices. En la tabla 5 se exponen diferentes ecuaciones y las fórmulas de regresión para el cálculo de los costes totales y variables. Como puede observarse en todos los casos, las ecuaciones presentan un valor de r^2 igual o superior a 0,90, con una marcada significación estadística ($p < 0,0001$). El análisis del valor de la mediana, con sus percentiles 5 y 95, de la diferencia entre los costes reales y los teóricos, calculados en función del valor monetario de cada punto NEMS, de cada paciente, puso de manifiesto valores con una importante dispersión, con diferencias de hasta 3.719 euros (tabla 6). El análisis de Bland y Altman, en que se compararon costes reales y teóricos, evidenció que el valor teórico provocó una infravaloración con costes bajos y una sobrevaloración con costes elevados (fig. 5). En la tabla 7 se muestran los valores medios calculados de cada punto NEMS.

Mediante el análisis discriminante realizado con las tres variables elegidas se logró un ajuste a alguno de los dos grupos de isoconsumo de recursos definidos en el 89,6% de los casos (53 de 53 en el gru-

TABLA 1. GRD analizados. Denominación, número de casos y pesos respectivos

	Denominación	N.º de casos	Peso
<i>Coronarios</i>			
GRD 121	Infarto agudo de miocardio complicado. Alta vivo	10	2,7677
GRD 122	Infarto agudo de miocardio sin complicaciones	10	1,8758
GRD 123	Infarto agudo de miocardio. Fallecimiento	9	3,5239
GRD 140	Angina de pecho	10	0,8999
<i>Médicos</i>			
GRD 475	Diagnóstico respiratorio con ventilación asistida	10	4,744
GRD 483	Traqueostomía, excepto trastornos de boca, laringe o faringe	10	23,6343
GRD 544	Insuficiencia cardíaca congestiva y arritmia cardíaca con complicaciones mayores	9	3,5417
GRD 557	Trastornos hepatobiliares y páncreas con complicaciones mayores	10	3,6802
<i>Quirúrgicos</i>			
GRD 552	Trastornos digestivos excepto esófago, gastroenteral y úlcus no complicado, con complicaciones mayores	4	3,4625
GRD 556	Colecistectomía y otros procedimientos hepatobiliares con complicaciones mayores	6	4,0854
GRD 585	Procedimiento mayor estómago, esófago, duodeno, intestino delgado o grueso, con complicaciones mayores	9	5,9675
<i>Traumatológicos</i>			
GRD 731	Proceso sobre columna, cadera, fémur o miembros por traumatismo múltiple significativo	2	6,3399
GRD 793	Procedimiento por traumatismo múltiple con complicaciones mayores no traumáticas	6	10,0706
GRD 794	Diagnóstico de traumatismo múltiple significativo con complicaciones mayores no traumáticas	1	6,4265

TABLA 2. Características generales

N = 106	Media (IC del 95%)	Mediana (RIC)
Edad, años	68,2 (65,4-71,0)	72,5 (14,0)
Sexo, varones/mujeres	74/32	
Mortalidad UCI, % (n)	29,2 (31)	
Mortalidad hospital, % (n)	39,6 (42)	
Ventilación mecánica, n	57	
Estancia UCI-días	7,3 (5,3-9,3)	3,0 (6,3)
Horas en UCI	175,4 (128,2-222,5)	78,5 (156,3)
Estancia hospital total	18,3 (14,6-22,0)	12,5 (15,0)
SAPS II	42,5 (39,0-45,9)	39,0 (24,0)
APACHE II	17,6 (16,0-19,2)	15,5 (11,5)
Probabilidad por SAPS II	0,33 (0,28-0,39)	0,23 (0,43)
Probabilidad APACHE II	0,32 (0,27-0,36)	0,22 (0,33)
MPM0	0,31 (0,26-0,36)	0,22 (0,35)
MPM24	0,34 (0,28-0,39)	0,20 (0,49)
NEMS	219,7 (153,7-285,8)	82,5 (178,8)
TISS-28	186,5 (134,3-238,7)	63,0 (155,3)
OMEGA 1	19,0 (17,0-21,0)	19,0 (16,0)
OMEGA 2	7,6 (4,1-11,2)	4,0 (7,3)
OMEGA 3	95,8 (64,4-127,2)	25,0 (120,5)
OMEGA total	122,3 (86,8-157,9)	48,5 (130,0)
NEMS 24 h	30,3 (28,6-31,9)	27,0 (17,0)
TISS-28 24 h	25,0 (23,2-26,8)	22,5 (13,0)
Peso GRD	5,8 (4,6-6,9)	3,7 (3,2)
Días de ventilación mecánica	4,85 (2,9-6,8)	1,0 (5,25)
Horas de ventilación mecánica	111,0 (64,5-157,6)	7,5 (125,0)

IC: intervalo de confianza; RIC: rango intercuartílico; SAPS: Simplified Aorta Physiology Score; APACHE: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; MOP: Mortality Prediction Model; GRD: grupos relacionados con el diagnóstico; TISS: Therapeutic Intervention Score System; NEMS: Nine Equivalents of nurse Manpower use Score.

po bajo, y 42 de 53 en el grupo alto). Con el modelo de regresión logística elaborado con las siete variables elegidas se logró un ajuste a uno u otro grupo en el 93,4% de los casos (51 de 53 en el grupo bajo, y 48 de 53 en el grupo alto).

Finalmente, mediante la elaboración de un análisis de conglomerados jerárquicos se establecieron, basándose en las tres variables elegidas más los costes, tres grupos uniformes de pacientes (fig. 6).

DISCUSIÓN

La aproximación a los costes reales a escala individual de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos resulta difícil²⁶, pues requiere una importante capacidad logística de recogida de datos de consumo de recursos, tanto materiales como humanos, así como una estandarización de los costes de las actividades o procedimientos a que son sometidos dichos pacientes²⁷⁻³⁰. En este sentido, recientemente la Sociedad Europea de Cuidados Intensivos ha publicado una guía sobre definición y métodos de gestión de costes en una UCI³⁰.

Por ello desde hace tiempo, y en diferentes estudios^{8-10,31-38}, se ha intentado buscar herramientas con las que, de una forma sencilla, poder relacionar los costes reales de los pacientes de cuidados intensivos, aunque en alguno de ellos^{12,39}, como en este estudio, la estancia en la UCI resulta uno de los componentes de mayor impacto en los costes totales de los pacientes, debido probablemente a la estructura administrativa y fundamentalmente de asignación de recursos humanos. Los hospitales públicos, como en el que se llevó a cabo este estudio, cuentan con plantillas fijas y estables de personal tanto médico como de enfermería, independientemente de las cargas de trabajo por número o características de los pacientes. Por tanto, como algún autor propone⁴⁰, y a la espera de obtener nuevas y mejores herramientas, el método más ajustado de medida de costes de cada paciente es la duración de la estancia. Sin embargo, la estancia en sí misma tiene un impacto mínimo en los costes, pues la aplicación de cargas de trabajo en líneas generales es muy diferente entre los primeros días y los previos al alta⁴¹. Por tanto, es lógico orientar el control y la evaluación no a las estancias sino a los procesos y actividades que se llevan cabo. Diversos estudios⁴²⁻⁴⁵ en que se han analizado la efectividad y la eficiencia de la UCI, estandarizando métodos para su medición, han to-

TABLA 3. Costes por paciente (en euros)

n = 106	Media (IC del 95%)	Mediana (RIC)
Coste total	6.767,34 (4.919,95-8.614,74)	2.947,56 (5.454,83)
Coste personal médico	1.176,62 (858,83-1.494,41)	484,04 (1.008,42)
Coste personal enfermería	2.339,70 (1.707,78-2.971,62)	962,51 (2.005,24)
Coste personal total	3.516,32 (2.566,61- 4466,02)	1.446,56 (3.013,66)
Costes repercutidos	1.737,41 (1.268,16-2.206,65)	714,74 (1.489,05)
Costes variables	1.513,62 (1.062,3-1.964,9)	459,06 (1.769,40)
Coste total sin repercutidos	5.029,94 (3.649,38-6.410,50)	2.159,42 (4.036,90)
Coste/punto NEMS	12,42 (11,09-13,76)	11,56 (5,11)
Coste/estancia UCI	921,28 (888,22-954,34)	902,37 (187,71)
Financiación por peso*	6.282,29 (4.992,82-7.571,76)	4.009,65 (3.486,25)

IC: Intervalo de confianza; RIC: rango intercuartílico. *Asignación teórica por UCH: 1.089,52 euros.

TABLA 4. Correlaciones entre costes totales y costes variables, con distintos predictores (grupo global)

n = 106	Coste total CCS, r (p)	Coste variable CCS, r (p)
NEMS	0,92 (0,000)	0,83 (0,000)
TISS-28	0,91 (0,000)	0,88 (0,000)
OMEGA 1	0,63 (0,000)	0,71 (0,000)
OMEGA 2	0,50 (0,000)	0,63 (0,000)
OMEGA 3	0,86 (0,000)	0,93 (0,000)
OMEGA TOTAL	0,85 (0,000)	0,92 (0,000)
ESTANCIA UCI	0,98 (0,000)	0,77 (0,000)
MPM0	0,20 (0,032)	0,40 (0,000)
MPM24	0,21 (0,029)	0,46 (0,000)
APACHE II	0,36 (0,000)	0,55 (0,000)
SAPS II	0,27 (0,007)	0,48 (0,000)
Peso GRD	0,55 (0,000)	0,76 (0,000)
Edad	-0,07 (0,441)	-0,09 (0,331)

CCS: coeficiente de correlación de Spearman (no paramétrico).

mado la duración de la estancia y la gravedad fisiológica como métodos de base, cuando en realidad sería más apropiado, si ello fuera posible, analizar las cargas reales de trabajo y los procedimientos realizados en un análisis de costes basado en actividad^{46,47}.

La asignación de recursos basada en la clasificación de procesos al alta hospitalaria del sistema GRD es el método utilizado para la financiación de unidades clínicas y servicios hospitalarios asistenciales^{15,17,48} de acuerdo con una ponderación preestablecida de la cuantía de cada unidad de complejidad de procesos. Por otro lado, en unidades o servicios, centrales o no, que llevan a cabo exploraciones o procedimientos diagnósticos o intervenciones terapéuticas complementarias, se ha determinado una serie de tarifas de dichas actividades o procedimientos teniendo en cuenta los tiempos de utilización de personal en distintas categorías y el coste del ma-

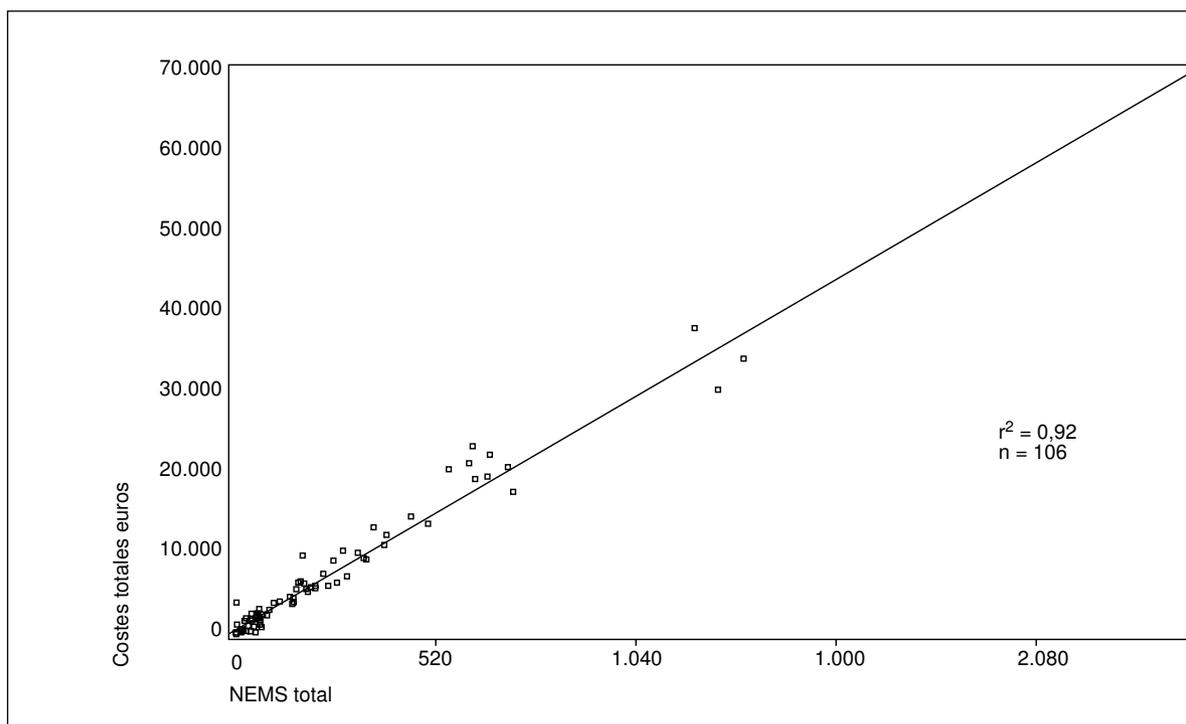


Figura 1. Relación entre costes totales y NEMS total.

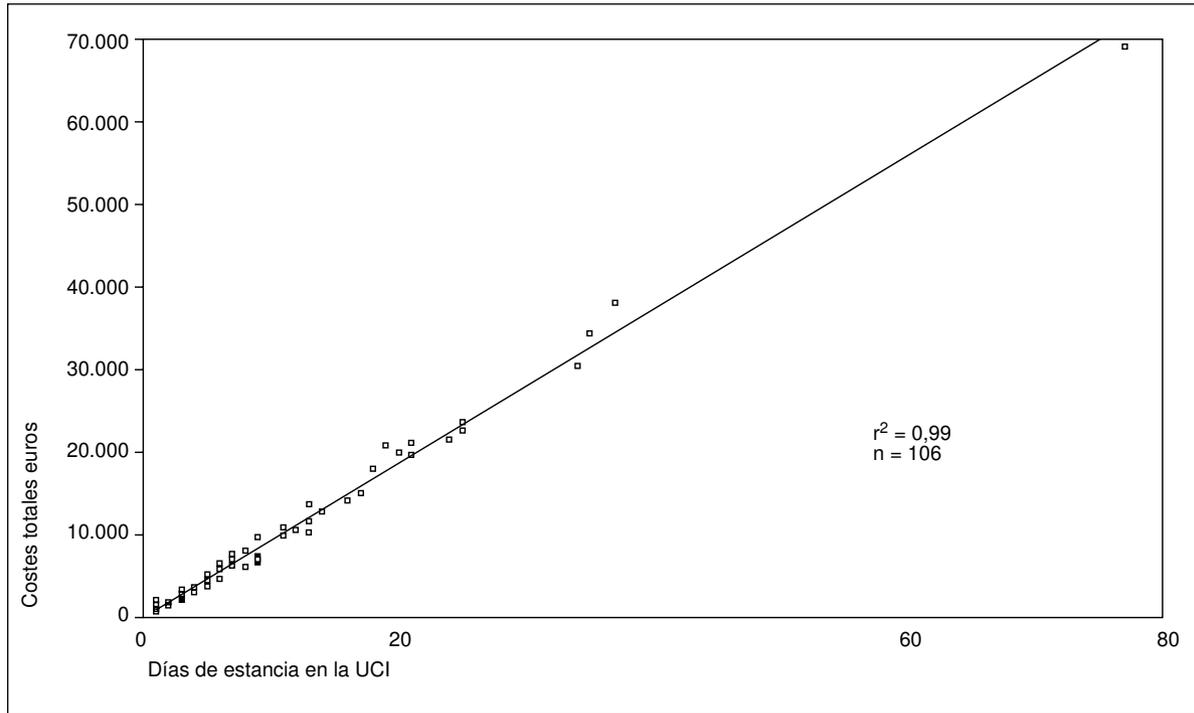


Figura 2. Relación entre costes totales y días de estancia en la UCI.

terial utilizado en ellas^{14-16,35,36}. De esta forma en algunos casos se han obtenido las tarifas de determinados procedimientos (p. ej., gastroscopia, broncoscopia, etc.), y en otros las llamadas URV con su coste correspondiente (p. ej., la URV del servicio de

radiodiagnóstico es la radiografía de tórax; así, una ecografía equivale a 5 URV y un tomografía axial computarizada cerebral, a 10 URV).

La diversidad de los procesos que se atienden en una UCI y el hecho de que se trate de un servicio in-

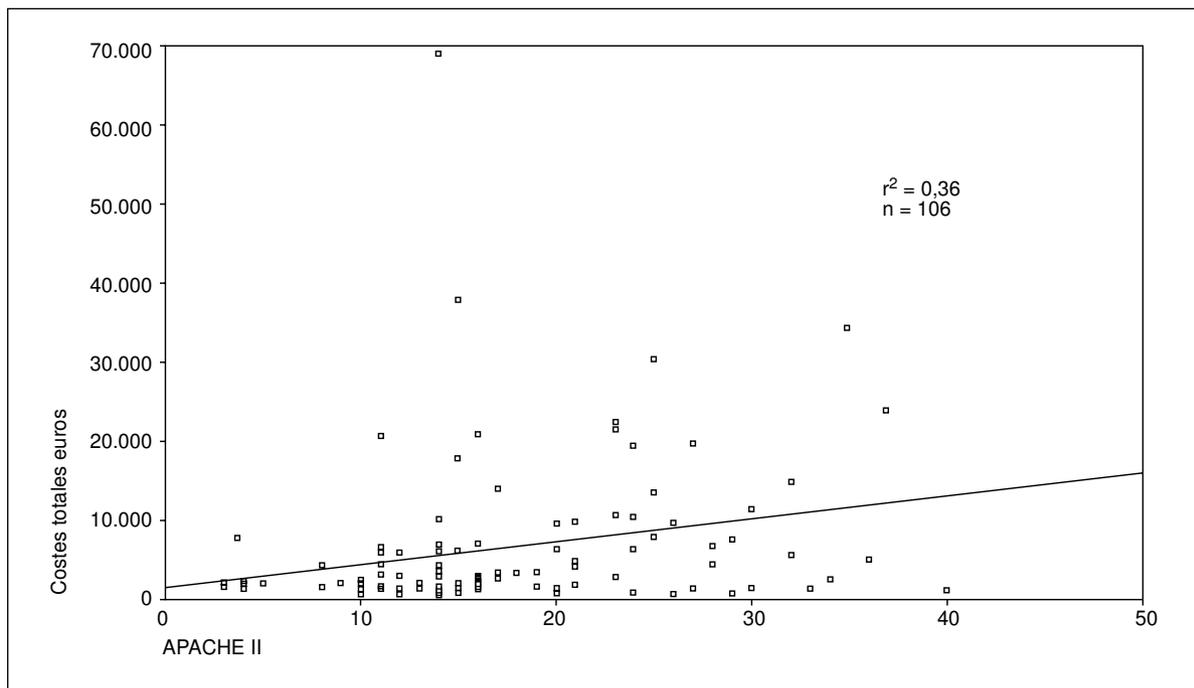


Figura 3. Relación entre costes totales y APACHE II.

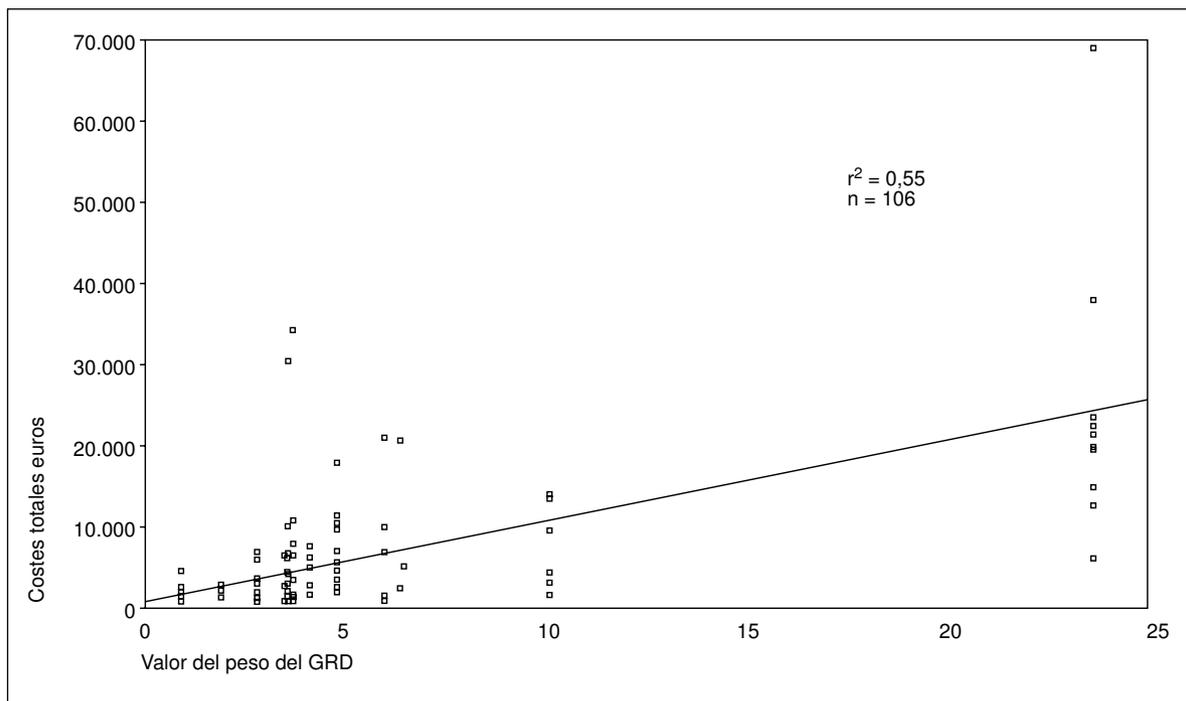


Figura 4. Relación entre costes totales y valor del peso GRD.

termedio en la mayoría de los procesos que atiende dificultan cualquier evaluación financiera tomando como base la clasificación en función de los GRD^{1,6,7}. Aunque la financiación por GRD ha supuesto una influencia positiva en la productividad y eficiencia técnica de algunas tecnologías⁴⁹, no son pocos los estudios que consideran inadecuada la financiación mediante este sistema en los pacientes críticos, debido fundamentalmente a que no se tiene en cuenta la gravedad de los procesos^{28,29}. Por otro lado, la complejidad y el gran número de procedimientos que se llevan a cabo a los pacientes en una UCI dificultan la elaboración de una URV de una forma similar a la descrita en otros servicios.

Por todo ello, para lograr una mayor y mejor aproximación a los costes de los pacientes en una UCI, con el fin de individualizarlos lo más posible y cara a una posible regulación de la financiación, parece conveniente enfocar los esfuerzos hacia la

elaboración de una URV de fácil medida y hacia la definición incluso, si fuera posible, de grupos de isoconsumo de recursos (auténticos GRD de UCI)^{19,20}.

La metodología utilizada en este estudio, mediante el cálculo de costes a través de los índices de gravedad fisiológica y actividad terapéutica, resulta de utilidad y refleja de forma muy aproximada estos grupos. El índice de actividad terapéutica NEMS, de más fácil recogida y registro que los otros índices analizados, resulta de gran interés para aproximar los costes reales en una UCI, con la ventaja sobre la duración de la estancia de que refleja de forma más evidente las cargas asistenciales dedicadas a cada paciente. En cuanto a los índices de gravedad fisiológica analizados, todos mostraron aproximaciones similares a los costes, siendo el APACHE II el que lo hizo con un margen más estrecho; por ello fue el que se utilizó exclusivamente en subsiguientes análisis dentro del estudio.

TABLA 5. Ecuaciones de regresión de costes totales, costes variables y sus predictores

Coste total = $10,8 \times \text{APACHE II} + 687,0 \times \text{Estancia UCI} + 6,9 \times \text{NEMS} + 47,3 \times \text{Peso GRD} - 217,5$	$r^2 = 0,99^*$
Coste total = $0,9 \times \text{APACHE II} + 624,6 \times \text{Estancia UCI} + 11,7 \times \text{TISS-28} + 15,5 \times \text{Peso GRD} - 74,7$	$r^2 = 0,99^*$
Coste total = $21,2 \times \text{APACHE II} + 775,2 \times \text{Estancia UCI} + 1,5 \times \text{Omega3} + 7,4 \times \text{Omega total} + 15,9 \times \text{Peso GRD} - 339,3$	$r^2 = 0,99^*$
Coste total = $20,5 \times \text{APACHE II} + 783,4 \times \text{Estancia UCI} + 9,4 \times \text{Omega 3} + 17,0 \times \text{Peso GRD} - 239,6$	$r^2 = 0,99^*$
Coste total = $21,3 \times \text{APACHE II} + 774,6 \times \text{Estancia UCI} + 8,8 \times \text{Omega total} + 15,7 \times \text{Peso GRD} - 418,4$	$r^2 = 0,99^*$
Coste variable = $10,8 \times \text{APACHE II} - 33,4 \times \text{Estancia UCI} + 6,9 \times \text{NEMS} + 47,3 \times \text{Peso GRD} - 217,5$	$r^2 = 0,90^*$
Coste variable = $0,9 \times \text{APACHE II} - 95,9 \times \text{Estancia UCI} + 11,7 \times \text{TISS-28} + 15,5 \times \text{Peso GRD} - 74,7$	$r^2 = 0,95^*$
Coste variable = $21,2 \times \text{APACHE II} + 54,7 \times \text{Estancia UCI} + 1,5 \times \text{Omega 3} + 7,4 \times \text{Omega total} + 15,9 \times \text{Peso GRD} - 339,3$	$r^2 = 0,93^*$
Coste variable = $20,5 \times \text{APACHE II} + 62,9 \times \text{Estancia UCI} + 9,4 \times \text{Omega 3} + 17,0 \times \text{Peso GRD} - 299,6$	$r^2 = 0,93^*$
Coste variable = $21,3 \times \text{APACHE II} + 54,2 \times \text{Estancia UCI} + 8,8 \times \text{Omega total} + 15,7 \times \text{Peso GRD} - 418,4$	$r^2 = 0,93^*$

Coste en euros. *p < 0,01.

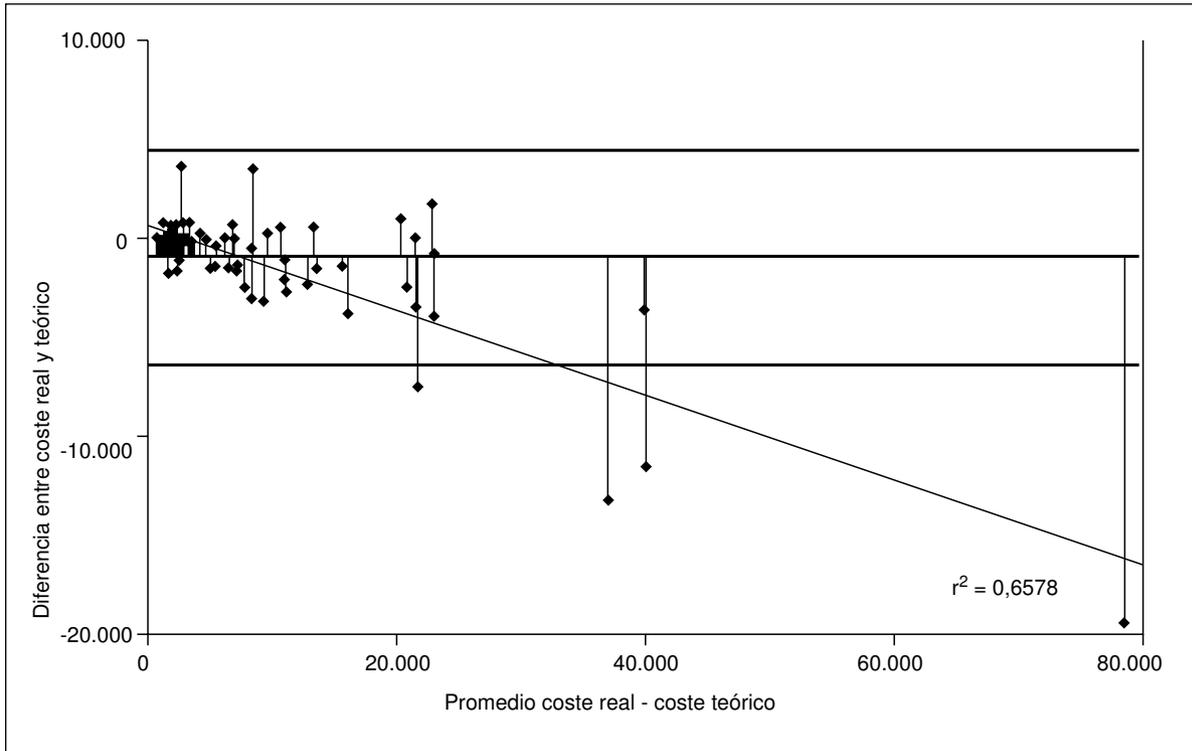


Figura 5. Grado de acuerdo entre los costes reales y los costes teóricos basados en la tarifa NEMS. Análisis de Bland Altman. Todos los casos (n = 106).

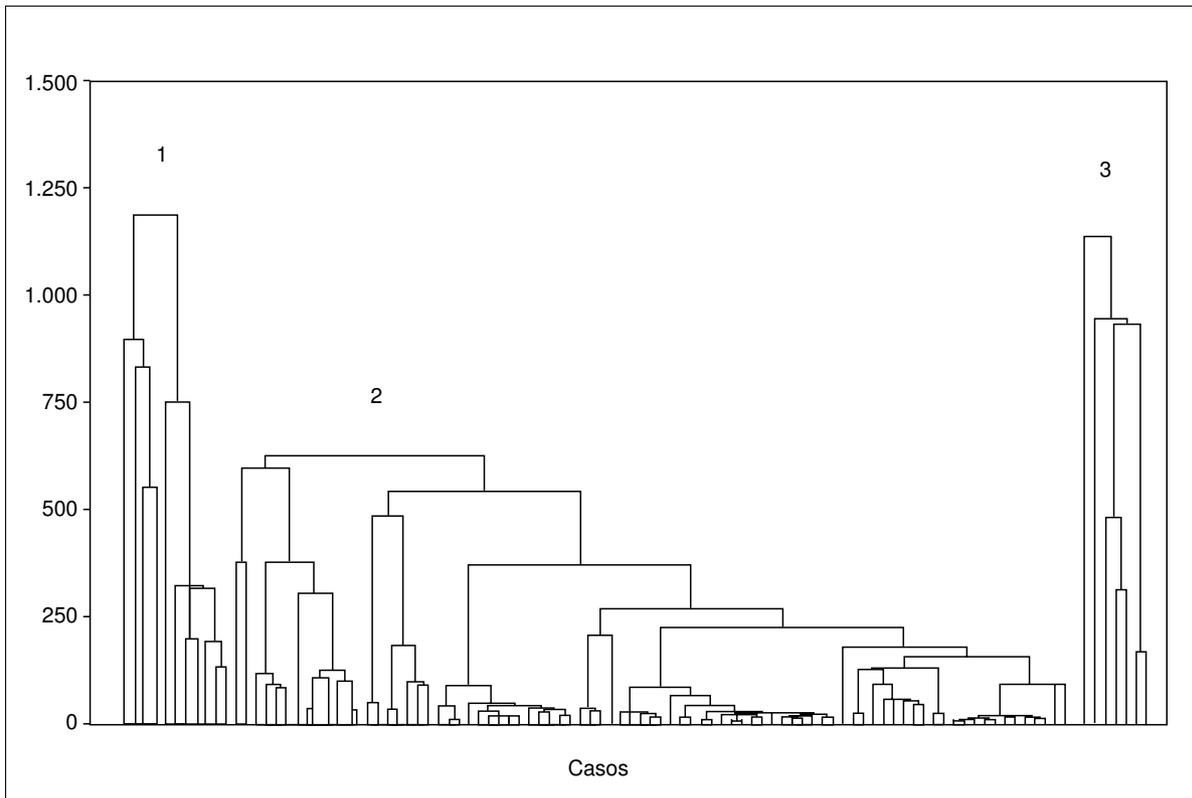


Figura 6. Resultado del análisis de grupos, ajustando tres grupos basados en las variables seleccionadas.

TABLA 6. Diferencia entre costes reales y costes teóricos calculados según el valor medio del punto NEMS (en euros)

	Mediana de la diferencia	Percentil 5	Percentil 95
Coste total	-154,71	-3719,86	958,07
Coste variable	-24,23	-726,30	1.381,93
Coste enfermería	-80,77	-2788,45	525,80

TABLA 7. Valores medios del punto NEMS, en euros

Respecto	Media (IC del 95%)
Coste total	34,54 (30,97-38,11)
Coste variable	6,64 (5,71-7,57)
Coste enfermería	12,42 (11,09-13,76)

IC: intervalo de confianza.

Aunque individualmente en cada paciente existen importantes diferencias entre costes reales y los calculados, en grupos amplios de pacientes puede resultar muy útil a fin de realizar presupuestos financieros con los que valorar el funcionamiento de una UCI. Los modelos que se presentan para el cálculo de costes tienen la ventaja de considerar varios de los parámetros valorados de importancia en el consumo de recursos o en la asignación financiera dentro de una UCI, como la gravedad fisiológica⁸, la estancia⁴⁰, las cargas de trabajo o la dependencia terapéutica⁵⁰ y el peso del agrupador de casuística⁵¹.

Tal vez merezca un breve comentario la elevada mortalidad hospitalaria del grupo de pacientes estudiado y su destacado incremento sobre la mortalidad de la UCI. Al tratarse de una muestra de casos reducida podría haber existido un sesgo de selección, aun habiéndose recogido los casos de forma aleatoria, al haberse llevado a cabo sobre procesos con una mortalidad más elevada y tomado como base el listado de GRD finales más frecuentes de una UCI, lo que orienta hacia casos fallecidos o que conllevan el fallecimiento en su propia definición (p. ej., el GRD 123). Asimismo, la mortalidad hospitalaria observada de un 39% estaría dentro del IC de la mortalidad predicha por algunos de los predictores de mortalidad. Por todo ello, y no siendo el objeto de este estudio, no deben extraerse conclusiones inherentes al funcionamiento.

Finalmente, los resultados del estudio, aunque con las limitaciones de no tratarse de un amplio número de casos y de corresponder todos ellos a una misma UCI, mostraron cómo con algunas de las variables analizadas (muchas de ellas de simple registro y relativas a las características epidemiológicas de los pacientes) fue posible definir grupos de isoconsumo de recursos. Con este mismo objetivo y con resultados no concluyentes algunos estudios han intentado definir grupos de pacientes en UCI^{19,20}. Los resultados obtenidos a este respecto, y tomando como base la metodología utilizada, animan a llevar a cabo estudios más amplios donde definir un número

suficiente de dichos grupos a los que poder asignar costes aproximados, directamente o a través de URV.

Podemos, por tanto, concluir que la medición de costes⁵² es fundamental para el análisis del funcionamiento y el desempeño en una UCI; que no sólo es necesario medir la gravedad, la mortalidad y la estancia de los pacientes, sino también las cargas de trabajo que cada una de ellas precisa, para lo que el NEMS es un índice útil, y por último, que todo ello debería conducir hacia la búsqueda y la definición de grupos de isoconsumo de recursos en UCI, coordinados, de ser posible, por las sociedades científicas y en colaboración con las propias administraciones sanitarias, desarrollando herramientas útiles con las que poder definir y analizar, de la mejor manera posible, las relaciones coste/efectividad y coste/utilidad de las actividades que se llevan a cabo en una UCI^{44,45,53-55}, como demanda necesaria y obligada en un futuro no muy lejano.

BIBLIOGRAFÍA

1. Coulton CJ, McClish D, Doremus H, Powell S, Smookler S, Jackson DL. Implications on DRG Payments for medical intensive care. *Med Care* 1985;23:977-85.
2. Brunelli C, Spallarossa P, Pasdera A, Bezante GP, Zorzet F, Rossetin P. Treatment aspects of unstable angina. Costs and payments for DRG. *Cardiologia* 1998;43:67-75.
3. Parra Moreno ML, Lorente Balanza JA. Análisis of costs and cost per diagnostic group of critically burned patients in the Spanish public health care system. *Enferm Intensiva* 2000;11:67-74.
4. Butler PW, Bone RC, Field T. Technology under Medicare diagnosis-related groups prospective payment: implications for medical intensive care. *Chest* 1985;87:229-34.
5. Montagn O, Chaix C, Harf A, Castaigne A, Durand-Zaleski I. Cost for acute myocardial infarction in a tertiary care centre and nationwide in France. *Pharmacoconomics* 2000;17:603-9.
6. Barrientos R, Romero A, Sánchez Soria MM. Codificación por grupos relacionados por el diagnóstico. Costes por proceso. Su aplicabilidad en cuidados intensivos. *Rev Cal Asist* 1996;11: S37-46.
7. Edbrooke D, Hibbert C, Ridley S, Long T, Dickie H. The development of a method for comparative costing of individual intensive care units. *The Intensive Care Working Group on Costing. Anaesthesia* 1999;54:110-20.
8. Rapoport J, Teres D, Lemeshow S, Avrunin JS, Haber R. Explaining variability of cost using a severity-of-illness measure for ICU patients. *Med Care* 1990;28:338-48.
9. Dichkie H, Vedio A, Dundas R, Treacher DF, Leach RM. Relationship between TISS and ICU cost. *Intensive Care Med* 1998;24:1009-17.
10. Sznajder M, Leleu G, Buonamico G, Aubert B, Aegerter P, Merlière Y, et al. Estimation of direct cost and resource allocation in intensive care: correlation with Omega system. *Intensive Care Med* 1998;24:582-9.
11. Italian Multicenter Group of ICU Research (GIRTI). Time oriented score system (TOSS): a method for direct and quantitative assessment of nursing workload for ICU patients. *Intensive Care Med* 1991;17:340-5.
12. Graf J, Graf C, Janssens U. Analysis of resource use and cost-generating factors in a German medical intensive care unit employing the Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28). *Intensive Care Med* 2002;28:324-31.
13. Ministerio de Sanidad y Consumo. Unidad relativa de valor. Gestión analítica. Desarrollo proyecto SIGNO II. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1994.

14. Latre Romero JM. Medida y valoración económica del proyecto sanitario en los servicios asistenciales. En: Temes JL, Parra B, editores. *Gestión clínica*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2000; p. 61-71.
15. Miño Fugarolas G, Temes Montes JL, Parra Vázquez B. Unidad Clínica de aparato digestivo del Hospital Universitario Reina Sofía. En: Temes JL, Parra B, editores. *Gestión clínica*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2000; p. 61-71.
16. Blanco Gómez A. La gestión económica de un servicio clínico: conceptos básicos. El coste por proceso. *Contabilidad analítica e imputación de costes*. En: Jiménez Jiménez J, editor. *Manual de gestión para jefes de servicios clínicos*. Madrid: Díaz de Santos, 2000; p. 381-8.
17. Hospitales INSALUD. Proyecto coste por proceso. Madrid: Instituto Nacional de la Salud, 1995.
18. Análisis y desarrollo de los GRD en el Sistema Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999.
19. Stevens VG, Hibbert CL, Edbrooke DL. Evaluation of proposed casemix criteria as a basis for costing patients in the adult general intensive care unit. *Anaesthesia* 1998;53:944-50.
20. Ridley S, Jones S, Shahani A, Brampton W, Nielsen M, Rowan K. Classification trees. A possible method for iso-resource grouping in intensive care. *Anaesthesia* 1998;53:833-40.
21. Reis Miranda D, Moreno R, Iapichino G. Nine equivalents of nursing manpower use score (NEMS). *Intensive Care Med* 1997;23:760-5.
22. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.
23. Le Gall J-R, Lemeshow S, Saulnier F. A New Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based European/North American Multicenter Study. *JAMA* 1993;270:2957-63.
24. Lemeshow S, Teres D, Klar D, Avrunin S, Gehlbach SH, Rapoport J. Mortality Probability Models (MPM II) based on an International Cohort of Intensive Care Units Patients. *JAMA* 1993;270:2478-86.
25. Reis Miranda D, De Rijk A, Schaufeli W. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: the TISS-28 items—Results from a multicenter study. *Crit Care Med* 1996;24:64-73.
26. Edbrooke DL, Stevens VG, Hibbert CL, Mann AJ, Wilson AJ. A new method of accurately identifying costs of individual patients in intensive care: the initial results. *Intensive Care Med* 1997;23:645-50.
27. Carpentier CE, Rosko MD, Louis DZ, Yuen EJ. Severity of illness and profitability: a patient level analysis. *Health Serv Manage Res* 1999;12:217-26.
28. Staudacher J, Moerer O, Burchardi H. Cost refunding for intensive care in DRG system. *Intensive Care Med* 2001;27 (Suppl 2):S286.
29. Bams JL, Reis Miranda D. Outcome and costs of intensive care. A follow-up study on 238 ICU-patients. *Intensive Care Med* 1985;11:234-41.
30. Jegers M, Edbrooke DL, Hibbert CL, Chalfin DB, Burchardi H. Definitions and methods of cost assessment: an intensivist's guide. *Intensive Care Med* 2002;28:680-5.
31. Dewar DM, Lambrinos J, Mallick R, Zhong Y. A cost-benefit analysis of mechanical ventilation. An examination of DRG 475. *Int J Technol Assess Health Care* 2000;16:148-64.
32. Heyland DK, Gafni A, Kernerman P, Keenan S, Chalfin D. How to use the results of an economic evaluation. *Crit Care Med* 1999;27:1195-202.
33. Dewar DM, Kurek CJ, Lambrinos J, Cohen IL, Zhong Y. Patterns in costs and outcomes for patients with prolonged mechanical ventilation undergoing tracheostomy: an analysis of discharges under diagnosis-related group 483 in New York State from 1992 to 1996. *Crit Care Med* 1999;27:2640-7.
34. Rodríguez Roldán JM, Del Nogal Sáez, López Martínez J, Rebollo Ferreiro J, Temprano Vázquez S, Díaz Abad R. Producción, calidad y costes en una unidad de cuidados intensivos. Una experiencia de tecnificación de la gestión. *Med Intensiva* 1993; 16:258-69.
35. Barrientos Vega R, Sánchez Soria MM, Morales García C, Robas Gómez A. Consumo y costes de material fungible y medicamentos en una unidad de cuidados intensivos polivalente. *Med Intensiva* 1993;16:253-7.
36. Barrientos Vega R, Sánchez Soria MM, Morales García C, Robas Gómez A. Costes de una UCI polivalente. *Med Intensiva* 1998;16:40-6.
37. Osler TM, Rogers FB, Glance LG, Cohen M, Rutledge R, Shackford SR. Predicting survival, length of stay, and cost in the surgical intensive care unit: APACHE II versus ICISS. *J Trauma* 1998;45:234-8.
38. Osler T, Rutledge R, Dies J, Bedrick E. ICISS: an international classification of disease-9 based injury severity score. *J Trauma* 1996;41:380-8.
39. Weissman C. Analyzing intensive care unit length of stay data: problems and possible solutions. *Crit Care Med* 1997;25: 1594-600.
40. Moerer O, Burchardi H. Cost profiles of direct variable costs in ICU patients. *Intensive Care Med* 2001;27(Suppl 2): S286.
41. Taheri PA, Butz DA, Greenfield LJ. Length of stay has minimal impact on the cost of hospital admission. *J Am Coll Surg* 2000;191:123-30.
42. Rapoport J, Teres D, Lemeshow S, Gehlbach S. A method for assessing the clinical performance and cost-effectiveness of intensive care units: a multicenter inception cohort study. *Crit Care Med* 1994;22:1385-91.
43. Rué Monné M, Roqué Figuls M, Mestre Saura J, Artigas Reventós A, Bonfill Cosp X. Mortalidad y estancia hospitalaria ajustadas por gravedad como indicadores de efectividad y eficiencia en la atención a pacientes en estado crítico. *Med Clin (Barc)* 1997;108:647-51.
44. Pronovost P, Angus DC. Economics of end-of-life care in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2001;29(2 Suppl):N46-51.
45. Cher DJ, Lenert LA. Method of Medicare reimbursement and the rate of potentially ineffective care of critically ill patients. *JAMA* 1997;278:1001-7.
46. Brownlee ER II. Financial management. In: Sibbald WJ, Massaro TA, editors. *The business of critical care*. New York: Futura Publishing Company, 1996; p. 277-94.
47. Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de la Salud. Subdirección General de Desarrollo. Guías integradas asistenciales. Metodología para la estandarización de actividades basadas en la calidad y en los sistemas de clasificación de pacientes GRD. Instituto Nacional de la Salud. Subdirección General de Coordinación Administrativa. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 2001.
48. Arce Obieta JM, Andrés Molinero MA, Sanz Sanz M, Polo Ordoqui M, Villalobos Martínez-Pontremuli E, Díaz Fernández JL. Asignación de presupuesto, facturación y coste por grupos relacionados con el diagnóstico (GRD). *Todo Hospital* 1996;17:25-32.
49. Dismuke CE, Sena V. Has DRG payment influenced the technical efficiency and productivity of diagnostic technologies in Portuguese public hospital? An empirical analysis using parametric and non-parametric methods. *Health Care Manag Sci* 1999;2:107-16.
50. Lefering R. Biostatistical aspects of outcome evaluation using TISS-28. *Eur J Surg Suppl* 1999;584:56-61.
51. Pelan PD, Tate R, Webster F, Marshall RP. DRG cost weights-getting it right. *Med J Aust* 1998;169(Suppl):S36-8.
52. Juan Ruiz FJ, Pérez Gordo JM. Gestión de presupuestos clínicos por servicios. *Todo Hospital* 1995;122:35-9.
53. Tengs TO, Adams ME, Pliskin JS, Safran DG, Siegel JE, Weinstein MC, et al. Five-hundred life-saving interventions and their cost-effectiveness. *Risk Anal* 1995;15:369-90.
54. Sznajder M, Aegerter P, Launois R, Merliere Y, Guidet B. A cost-effectiveness analysis of stays in intensive care units. *Intensive Care Med* 2001;27:146-53.
55. Ridley S, Biggam M, Stone P. A cost-utility analysis of intensive therapy. *Anaesthesia* 1994;49:192-6.