

## Expresión conjunta de las relaciones entre efectividad y eficiencia asistenciales en pacientes críticos

Ricard Abizanda<sup>a</sup>, Roberto Reig<sup>a</sup>, Alberto Belenguer<sup>a</sup>, Lluís Cabré<sup>b</sup>, Narciso Perales<sup>c</sup>, Elena Bisbal<sup>a</sup> y Sonia Mas<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Medicina Intensiva. Hospital General Asociado Universitario de Castelló. Castelló. España.

<sup>b</sup>Servicio de Medicina Intensiva. Hospital SCIAS Barcelona. Barcelona. España.

<sup>c</sup>Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario 12 de octubre. Madrid. España.

Correspondencia: Ricard Abizanda i Campos.

Servicio de Medicina Intensiva. Hospital General Asociado Universitario de Castelló.

Avda. Benicásim, s/n. 12004 Castelló de la Plana. España.

Correo electrónico: rabizandac@terra.es

### Resumen

**Objetivo:** Diseñar una expresión conjunta de efectividad y eficiencia en el ámbito de actuación de la medicina intensiva y la asistencia a los pacientes críticos.

**Material y método:** El estudio utiliza los datos de actividad de los años 1998 a 2000 de un servicio de medicina intensiva de 15 camas que incluye 2.627 registros de ingresos consecutivos. Se ha utilizado un conjunto mínimo básico de datos (CMBD) de diseño propio que incorpora datos demográficos, registro de la causa de ingreso, estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI), carga asistencial NEMS (Nine Equivalent of Nursing Manpower Used Score), datos de estimación pronóstica mediante SAPS II (Simplified Acute Physiology Score) y mortalidad durante la estancia hospitalaria. La efectividad asistencial se establece mediante la relación entre mortalidad real y predicha (tasa estandarizada de mortalidad [SMR]) y la eficiencia, mediante el índice de eficiencia normalizado, resultante de dividir (para cada causa de ingreso) el promedio del sumatorio de la carga asistencial durante la estancia por la estancia media y referirlo a la del global de la muestra (carga asistencial total dividida por promedio de estancia global)

**Resultados:** La expresión conjunta de efectividad/eficiencia, así establecidas, según una distribución alrededor del eje de coordenadas, permite identificar los grupos de pacientes de alta efectividad y alta eficiencia frente a los grupos cuya asistencia se traduce en baja efectividad y baja eficiencia.

**Conclusión:** El método descrito permite establecer una evaluación secuencial de la calidad de los resultados asistenciales conseguidos tanto en las comparaciones longitudinales (a lo largo del tiempo) como en comparaciones transversales entre distintas UCI o con relación a un estándar.

**Palabras clave:** Efectividad. Eficiencia. Tasa estandarizada de mortalidad (SMR). SAPS II. NEMS.

### Introducción

La asistencia a los pacientes en situación crítica representa una alta inversión de recursos económicos, y una importante utilización de personal, equipamiento, tecnología y espacio hospitalario.

Aunque las cifras disponibles en la bibliografía no son aplicables a nuestro país, se admite que la asistencia al pa-

### Abstract

**Objective:** To design a combined measure of the effectiveness and efficiency of the care of critically-ill patients.

**Material and method:** The study used data on the activity performed from 1998-2000 in a multidisciplinary 15-bed intensive care unit (ICU) with 2627 consecutive admissions. A specifically designed minimum data set was used, which included demographic information, reason for admission, ICU length of stay, workload (Nine Equivalent of Nursing Manpower Used Score [NEMS]), prognostic mortality estimates Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) and intrahospital mortality. Effectiveness was assessed through the quotient between real and predicted mortality (standardized mortality ratio [SMR]), while efficiency was established by means of the normalized efficiency index obtained by dividing (for each patient group with the same reason for admission) the average clinical workload for the entire hospital stay by the average length of stay (in days) and relating it to the global efficiency index for the sample (total average workload divided by the overall average length of stay).

**Results:** Combined measures of effectiveness and efficiency, distributed on a normal scatter index, can identify groups of patients whose care shows high effectiveness/efficiency in comparison with groups whose care shows low effectiveness/efficiency ratios.

**Conclusion:** The method described allows definition of a quality control parameter for continuous evaluation of the quality of care in critically-ill patients, both in longitudinal (the same unit observed over time) or cross comparisons (for different units in the same moment), or in comparisons made with a defined standard.

**Key words:** Effectiveness. Efficiency. Standardized mortality ratio (SMR). SAPS II. NEMS.

ciente crítico puede llegar a representar el 10% (o más) de los costes asistenciales de un centro sanitario.

Simultáneamente, tanto desde una perspectiva de gestión como de política de calidad, el análisis de la utilización de recursos asistenciales debe hacerse desde un doble enfoque de efectividad y eficiencia, entendiendo como efectiva la asistencia que, en su aplicación práctica, obtiene los objetivos deseados, y entendiendo como eficiente la asistencia que

obtiene los objetivos previstos con el menor de los costes posibles.

A pesar de ello, aún no se dispone de un método simple que, mediante instrumentos fiables, pueda expresar de forma conjunta la efectividad y eficiencia asistencial de la rama del quehacer médico dedicada a la atención del paciente en situación crítica (medicina intensiva en nuestro medio).

Basándonos en estos principios, nuestro grupo definió, en 1998, un método de expresión de eficiencia<sup>1</sup> que ahora, una vez refinado y combinado con la expresión conjunta de la efectividad asistencial, constituye el objetivo de este trabajo.

## Material y método

En este análisis observacional retrospectivo de información recogida de forma prospectiva, se han analizado 2.652 ingresos consecutivos, atendidos durante los años 1998, 1999 y 2000 en el Servicio de Medicina Intensiva (SMI) de un hospital docente de referencia, el Hospital General de Castelló. De estos ingresos, los datos corresponden a 2.627 registros en un conjunto mínimo básico de datos (CMBD) de diseño propio, cuyos componentes se describen a continuación. La diferencia de 25 pacientes debe atribuirse a falta de

registro adecuado de alguno de los campos de estimación de gravedad, o computo de carga asistencial.

Nuestro SMI tenía, en el período de estudio, una capacidad asistencial (Unidad de Cuidados Intensivos [UCI]) de 15 camas y tiene reconocida su capacidad docente para la formación de especialistas (MIR) en medicina intensiva desde 1996.

Los pacientes ingresaron de forma consecutiva durante el período mencionado y sus características de distribución de sexo, edad, procedencia, tipo de paciente, días de estancia en UCI y resultado asistencial se recogen en la tabla 1.

Se evaluó la gravedad de todos los pacientes por el sistema SAPS II<sup>2</sup> (Simplified Acute Physiology Score), y a partir de ello se estimó la probabilidad de muerte intrahospitalaria.

Se evaluó la carga asistencial, o esfuerzo terapéutico realizado para la asistencia de los pacientes ingresados en la UCI, mediante el sistema NEMS (Nine Equivalents of Nursing Manpower Used Score), sistema semicuantitativo desarrollado por Miranda et al y publicado en 1997<sup>3</sup>. Para cada paciente se calculó el NEMS del primer día (NEMS 1) y el de la totalidad de la estancia (NEMS T).

Las causas (agrupaciones diagnósticas) de ingreso en la UCI (tabla 2) se clasificaron mediante el sistema IRS1.0 (Intensive Care Research System), sistema de gestión de pacien-

Tabla 1. Distribución de sexos, edad, procedencias y resultados asistenciales, por años, de la muestra de pacientes incluidos en el estudio

| Año  | n   | Varones (%) | Edad, años (intervalo) | Procedencia      | Tipo de paciente | LOS media (días) | Fallecimientos (%) |      |      |
|------|-----|-------------|------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|------|------|
| 1998 | 861 | 70,3        | 59 (13-97)             | Quirófano        | 270              | QU               | 123                | 5,24 | 20,6 |
|      |     |             |                        | Despertar        | 9                | QP               | 194                |      |      |
|      |     |             |                        | Urgencias        | 367              | NQ               | 544                |      |      |
|      |     |             |                        | Planta           | 115              |                  |                    |      |      |
|      |     |             |                        | Otro centro      | 83               |                  |                    |      |      |
|      |     |             |                        | Otra UCI         | 5                |                  |                    |      |      |
|      |     |             |                        | Hospital sin UCI | 5                |                  |                    |      |      |
| 1999 | 889 | 67,3        | 60 (15-90)             | Quirófano        | 253              | QU               | 94                 | 5,2  | 19,5 |
|      |     |             |                        | Despertar        | 5                | QP               | 181                |      |      |
|      |     |             |                        | Urgencias        | 402              | NQ               | 614                |      |      |
|      |     |             |                        | Planta           | 119              |                  |                    |      |      |
|      |     |             |                        | Otro centro      | 99               |                  |                    |      |      |
|      |     |             |                        | Otra UCI         | 5                |                  |                    |      |      |
|      |     |             |                        | Hospital sin UCI | 5                |                  |                    |      |      |
| 2000 | 902 | 70,8        | 60 (14-91)             | Quirófano        | 265              | QU               | 106                | 5,89 | 14,6 |
|      |     |             |                        | Despertar        | 4                | QP               | 189                |      |      |
|      |     |             |                        | Urgencias        | 403              | NQ               | 607                |      |      |
|      |     |             |                        | Planta           | 113              |                  |                    |      |      |
|      |     |             |                        | Otro centro      | 74               |                  |                    |      |      |
|      |     |             |                        | Otra UCI         | 10               |                  |                    |      |      |
|      |     |             |                        | Hospital sin UCI | 15               |                  |                    |      |      |

La estancia (LOS) está expresada en media aritmética. No se cita en la tabla la desviación estándar. QU: paciente quirúrgico urgente; QP: paciente quirúrgico programado; NQ: paciente de origen médico, no quirúrgico.

Tabla 2. **Motivos de ingreso (IRS 1.0) de la población estudiada, número de casos de cada grupo, número y porcentaje de fallecidos (para cada grupo), predicción de mortalidad por SAPS II (por grupo de causas de ingreso) y SMR para cada grupo diagnóstico**

| Causa de ingreso  | Casos (n) | Fallecimientos, n (%) | SAPS II | SMR  |
|---|-----------|-----------------------|---------|------|
| Causas no quirúrgicas                                   |           |                       |         |      |
| 1. Asma   | 9         | 0 (0)                 | 11,8    | 0    |
| 2. EPOC   | 74        | 11 (14,9)             | 22,4    | 0,7  |
| 3. EAP no cardiogénico                                  | 6         | 3 (50)                | 63,2    | 0,8  |
| 4. Tras paro respiratorio                               | 27        | 15 (55)               | 47,2    | 1,18 |
| 5. Insuficiencia respiratoria por inhalación/aspiración | 22        | 2 (9,1)               | 23,9    | 0,4  |
| 6. Tromboembolia pulmonar                               | 13        | 6 (46,2)              | 29      | 1,6  |
| 7. Neumonía/infección respiratoria                      | 62        | 20 (32,3)             | 29,6    | 1,1  |
| 8. Neoplasia respiratoria                               | 1         | 1 (100)               | 15      | 6,7  |
| 9. Crisis/emergencia hipertensiva                       | 3         | 0 (0)                 | 12,7    | 0    |
| 10. Trastornos del ritmo                                | 165       | 14 (8,5)              | 23,9    | 0,4  |
| 11. Insuficiencia cardíaca congestiva                   | 82        | 23 (28,1)             | 26      | 1,1  |
| 12. <i>Shock</i> hipovolémico/hemorrágico               | 6         | 1 (16,7)              | 42,7    | 0,4  |
| 13. Enfermedad coronaria                                | 779       | 67 (8,6)              | 9,5     | 0,9  |
| 14. Sepsis  | 55        | 26 (47,3)             | 44,5    | 1,06 |
| 15. Tras parada cardíaca                                | 68        | 52 (76,5)             | 59,5    | 1,3  |
| 16. Aneurisma de aorta/disección abdominal              | 2         | 0 (0)                 | –       | –    |
| 17. <i>Shock</i> cardiogénico                           | 19        | 16 (84,2)             | 56,3    | 1,49 |
| 18. Politraumatismos (sin TCE)                          | 65        | 9 (13,8)              | 12      | 1,15 |
| 19. TCE con y sin politraumatismos                      | 104       | 32 (30,1)             | 25,8    | 1,16 |
| 20. Síndrome convulsivo                                 | 24        | 2 (8,3)               | 18,6    | 0,4  |
| 21. Hemorragias SNC (IC/SD/SA)                          | 74        | 39 (52,7)             | 35,4    | 1,5  |
| 22. Intoxicación sistémica                              | 7         | 1 (14,3)              | 33,8    | 0,4  |
| 23. Cetoacidosis diabética                              | 2         | 0 (0)                 | 13      | 0    |
| 24. Hemorragia gastrointestinal                         | 1         | 0 (0)                 | –       | –    |
| 25. Otras enfermedades médicas metabólico/renales       | 20        | 5 (25)                | 35,5    | 0,7  |
| 26. Otras enfermedades médicas respiratorias            | 18        | 6 (33,3)              | 16,7    | 1,9  |
| 27. Otras enfermedades médicas neurológicas             | 28        | 6 (21,4)              | 21,3    | 1    |
| 28. Otras enfermedades médicas cardiovasculares         | 34        | 6 (17,6)              | 16,5    | 1,1  |
| 29. Otras enfermedades médicas gastrointestinales       | 29        | 13 (44,8)             | 24,9    | 1,8  |

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; EAP: insuficiencia ventricular izquierda, edema agudo de pulmón cardiogénico; TCE: traumatismo craneoencefálico; SMR: tasa estandarizada de mortalidad; SNC: sistema nervioso central; IC/SD/SA: intracerebral/subdural/subaracnoideo. (Continúa en pág. siguiente)

tes diseñado y desarrollado por FRICE® (Fund for Research on Intensive Care in Europe, Groningen, Países Bajos) y utilizado en todos los estudios multicéntricos del grupo<sup>4</sup>.

Para cada grupo diagnóstico, se ha calculado NEMS 1 y NEMS T promedio.

Como indicador de efectividad, se ha utilizado la tasa estandarizada de mortalidad (SMR) definida como el cociente entre la mortalidad predicha (por SAPS II) para cada grupo diagnóstico de ingreso y la mortalidad real esperada.

Como indicador de eficiencia se describe el índice de eficiencia (IE) normalizado, que se define como el cociente entre la relación entre NEMS T y estancia media del grupo frente al IE global de la muestra estudiada (cociente entre NEMS T promedio de toda la muestra y la estancia media de

toda la muestra). Esto es, para cada grupo diagnóstico se calcula el NEMS T y se lo divide por la estancia media del grupo. Este valor es el IE del grupo, y se relaciona (divide) por el IE de toda la muestra (2.627 casos). El valor obtenido (IE del grupo con relación al IE de la población considerada) recibe el nombre de IE normalizado.

El estudio estadístico se ha realizado mediante SPSS/PC 11.0.

## Resultados

Durante el período considerado, los ingresos consecutivos en la UCI sede del estudio ascendieron a 2.652; por distintas

Tabla 2. **Motivos de ingreso (IRS 1.0) de la población estudiada, número de casos de cada grupo, número y porcentaje de fallecidos (para cada grupo), predicción de mortalidad por SAPS II (por grupo de causas de ingreso) y SMR para cada grupo diagnóstico (continuación)**

| Causa de ingreso   | Casos (n) | Fallecimientos, n (%) | SAPS II | SMR |
|--|-----------|-----------------------|---------|-----|
| Causas quirúrgicas                                       |           |                       |         |     |
| 30. Operado por politraumatismos                         | 60        | 10 (16,7)             | 14,4    | 1,2 |
| 31. Enfermedad cardiovascular crónica                    | 2         | 0 (0)                 | –       | –   |
| 32. Cirugía vascular periférica                          | 11        | 3 (27,3)              | 10,7    | 2,6 |
| 33. Cirugía valvular                                     | –         | –                     | –       | –   |
| 34. Tumor SNC  | 163       | 5 (3,1)               | 6,5     | 0,5 |
| 35. Neoplasias nefrourológicas                           | 42        | 3 (7,1)               | 19,4    | 0,4 |
| 37. TCE intervenida                                      | 54        | 21 (38,9)             | 31,6    | 1,2 |
| 38. Cirugía por neoplasia respiratoria/torácica          | 1         | 0 (0)                 | –       | –   |
| 39. Hemorragia SNC (IC/SD/SA) intervenida                | 77        | 15 (19,5)             | 16,2    | 1,2 |
| 40. Cirugía de médula espinal/caquis                     | 27        | 0 (0)                 | –       | –   |
| 41. Shock hemorrágico operado                            | 7         | 2 (28,6)              | 16,4    | 1,7 |
| 42. Hemorragia gastrointestinal operada                  | 5         | 3 (60)                | 24,2    | 2,5 |
| 43. Neoplasia gastrointestinal operada                   | 115       | 10 (8,7)              | 20      | 0,4 |
| 44. Insuficiencia respiratoria postoperatoria            | 19        | 1 (5,3)               | 10,4    | 0,5 |
| 45. Perforación/obstrucción gastrointestinal intervenida | 67        | 24 (35,8)             | 40,7    | 0,9 |
| 46. Otras enfermedades quirúrgicas neurológicas          | 48        | 0 (0)                 | –       | –   |
| 47. Otras enfermedades quirúrgicas cardiovasculares      | 25        | 3 (12)                | 15,1    | 0,8 |
| 48. Otras enfermedades quirúrgicas respiratorias         | 15        | 0 (0)                 | –       | –   |
| 49. Otras enfermedades quirúrgicas gastrointestinales    | 69        | 10 (14,5)             | 15,1    | 0,9 |
| 50. Otras enfermedades quirúrgicas metabólicas/renales   | 21        | 0 (0)                 | –       | –   |
| Global   | 2.627     | 480 (18,5)            | 19,7    | 0,9 |

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; EAP: insuficiencia ventricular izquierda, edema agudo de pulmón cardiogénico; TCE: traumatismo craneoencefálico; SMR: tasa estandarizada de mortalidad; SNC: sistema nervioso central; IC/SD/SA: intracerebral/subdural/subaracnoideo

causas, se dispone de información completa, a los efectos de este estudio, de 2.627 de ellos. La tabla 1 muestra, por años, el porcentaje de varones, la edad (y el intervalo) de los pacientes incluidos en el estudio, así como su procedencia (intra-hospitalaria –desglosada en quirófano, sala de despertar o reanimación postanestésica, urgencias o planta de hospitalización convencional– y extra hospitalaria, diferenciando los traslados desde otras UCI, desde otros centros por falta de camas en su UCI, derivación a centro de referencia, etc.– o provenientes de otros hospitales sin UCI); el tipo de paciente (quirúrgico programado, quirúrgico urgente, o médico no quirúrgico), el promedio de estancia en la UCI para ese año y el porcentaje de mortalidad para el mismo período.

Los indicadores globales, para los 3 años considerados, de estancia en la UCI (con media, desviación estándar, intervalo e intervalo de confianza [IC] del 95%), carga asistencial el primer día (NEMS 1), de toda la estancia en la UCI (NEMS T) y relación entre mortalidad observada y predicha (SMR) se presentan en la tabla 3.

Considerando los grupos de causa de ingreso en UCI, conforme IRS 1.0, y haciendo mención del número de pacientes incluidos en cada uno de ellos, la tabla 2 muestra

Tabla 3. **Indicadores globales para la población de estudio de estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI), carga asistencial (sistema NEMS) y tasa estandarizada de mortalidad (SMR)**

| Parámetro           | Media ± DE (IC del 95%) | Intervalo |
|---------------------|-------------------------|-----------|
| Estancia en UCI-LOS | 5,8 ± 3,7 (–13,1-24,4)  | 0,5-14,7  |
| NEMS 1              | 32 ± 8 (17-47)          | 9-65      |
| NEMS T              | 162 ± 281 (–389-713)    | 9-3,874   |
| SMR                 | 0,9 ± 1,1 (–1,1-3,1)    | 0-6,7     |

DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza; NEMS 1: carga asistencial por sistema NEMS el primer día de estancia en UCI; NEMS T: carga asistencial por sistema NEMS para la totalidad de la estancia; SMR: tasa estandarizada de mortalidad (cociente entre la mortalidad observada y la predicha por SAPS II). Los valores de NEMS 1 y NEMS T se expresan redondeados a la unidad superior.

el número de fallecimientos totales (en el hospital, dentro del mismo período de ingreso, no en la UCI), el porcentaje que dicha mortalidad representa en cada grupo de causas de ingreso, el IP (índice pronóstico) por SAPS II y la

Tabla 4. **Tabla de contingencia 2 x 2 y sus valores de resolución para la relación entre mortalidad predicha (SAPS II) y la mortalidad observada (probabilidad biunívoca sí/no respecto a probabilidad de muerte de su grupo) (n = 2.627)**

|                     | Mortalidad real |     | Sumas |       |
|---------------------|-----------------|-----|-------|-------|
|                     | +               | -   |       |       |
| Mortalidad predicha | +               | 418 | 90    | 508   |
|                     | -               | 68  | 2.051 | 2.119 |
| Totales             |                 | 486 | 2.141 | 2.627 |

Valores de resolución: sensibilidad, 86%; especificidad, 95,8%; valor predictivo positivo, 82,3%; valor predictivo negativo, 96,8%; exactitud, 93,9%.

SMR para cada uno de esos grupos. De estos datos se deriva el indicador de efectividad para esa patología.

La exactitud de predicción de mortalidad hospitalaria, por el método utilizado –SAPS II– es del 93,9%, con una especificidad del 95,8% y un valor predictivo positivo del 82,3%. El conjunto de los datos de resolución de la tabla de contingencia para una probabilidad biunívoca del 0,5, se presenta en la tabla 4.

En la tabla 5 se muestran, para cada uno de los 50 grupos de causas de ingreso y para el global de la población estudiada, los valores de NEMS 1 y NEMS T, así como la estancia promedio (LOS), el IE de cada grupo y el IE normalizado. Es obvio destacar que el IE normalizado del global de la muestra es 1.

Tabla 5. **Motivos de ingreso (IRS 1.0) de la población estudiada, número de casos de cada grupo, promedio de NEMS 1, NEMS T y LOS (estancia en UCI), y valores de índice de eficiencia (IE) e IE normalizado (IEn)**

| Causa de ingreso  | Casos (n) | NEMS 1 | NEMS T | LOS  | IE   | IEn  |
|---|-----------|--------|--------|------|------|------|
| Causas no quirúrgicas                                   |           |        |        |      |      |      |
| 1. Asma   | 9         | 32,6   | 134    | 5,6  | 23,9 | 0,84 |
| 2. EPOC   | 74        | 31,7   | 305    | 11,1 | 27,5 | 0,97 |
| 3. EAP no cardiogénico                                  | 6         | 38,8   | 233    | 6,8  | 34,2 | 1,21 |
| 4. Tras paro respiratorio                               | 27        | 38,7   | 343    | 11,6 | 29,6 | 1,04 |
| 5. Insuficiencia respiratoria por inhalación/aspiración | 22        | 34,2   | 206    | 6,9  | 29,9 | 1,06 |
| 6. Tromboembolia pulmonar                               | 13        | 33,7   | 98     | 3,6  | 27,2 | 0,96 |
| 7. Neumonía/infección respiratoria                      | 62        | 32     | 247    | 8,7  | 28,4 | 1    |
| 8. Neoplasia respiratoria                               | 1         | 32     | 113    | 4    | 28,3 | 1    |
| 9. Crisis/emergencia hipertensiva                       | 3         | 27,3   | 57     | 2,3  | 24,8 | 0,87 |
| 10. Trastornos del ritmo                                | 145       | 26     | 71     | 2,9  | 24,5 | 0,86 |
| 11. Insuficiencia cardíaca congestiva                   | 82        | 35,4   | 232    | 7,7  | 30,1 | 1,06 |
| 12. Shock hipovolémico/hemorrágico                      | 6         | 34,2   | 116    | 5,5  | 21,1 | 0,74 |
| 13. Enfermedad coronaria                                | 779       | 28,8   | 91     | 3,6  | 25,3 | 0,89 |
| 14. Sepsis  | 55        | 37,5   | 260    | 8,4  | 31   | 1,09 |
| 15. Tras parada cardíaca                                | 68        | 41,5   | 295    | 8,4  | 35,2 | 1,24 |
| 16. Aneurisma de aorta/disección abdominal              | 2         | 36,5   | 49     | 0,5  | 98   | 3,47 |
| 17. Shock cardiogénico                                  | 19        | 40     | 135    | 4,6  | 29,3 | 1,03 |
| 18. Politraumatismos (sin TCE)                          | 65        | 31,5   | 322    | 12,4 | 26   | 0,92 |
| 19. TCE con/sin politraumatismos                        | 104       | 36,8   | 273    | 9,8  | 27,9 | 0,98 |
| 20. Síndrome convulsivo                                 | 24        | 29,7   | 106    | 4    | 26,5 | 0,93 |
| 21. Hemorragias SNC (IC/SD/SA)                          | 74        | 38,6   | 409    | 14,6 | 28,1 | 0,99 |
| 22. Intoxicación sistémica                              | 7         | 30     | 184    | 5,4  | 34,1 | 1,2  |
| 23. Cetoacidosis diabética                              | 2         | 23     | 103    | 5    | 20,6 | 0,73 |
| 24. Hemorragia gastrointestinal                         | 1         | 29     | 43     | 2    | 21,5 | 0,76 |
| 25. Otras enfermedades médicas metabólico/renales       | 20        | 30     | 214    | 7,2  | 27,8 | 0,98 |
| 26. Otras enfermedades médicas respiratorias            | 18        | 31,5   | 259    | 10,7 | 24,2 | 0,85 |
| 27. Otras enfermedades médicas neurológicas             | 28        | 31,5   | 279    | 10,4 | 26,8 | 0,95 |
| 28. Otras enfermedades médicas cardiovasculares         | 34        | 29,5   | 82     | 26   | 31,5 | 1,11 |
| 29. Otras enfermedades médicas gastrointestinales       | 29        | 30,4   | 471    | 14,7 | 32,1 | 1,13 |

NEMS: Nine Equivalents Manpower Score (véase texto); LOS: estancia en UCI, en días; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; TCE: traumatismo craneoencefálico; SNC: sistema nervioso central; IC/SD/SA: intracerebral/subdural/subaracnoideo.

<sup>a</sup>En global: valor de unidad por definición (véase texto).

(Continúa en pág. siguiente)

Las figuras 1 y 2 muestran la distribución, alrededor de un eje de coordenadas de los indicadores de efectividad (SMR en abscisas) y de eficiencia (IE normalizado en ordenadas), y se comprueba que la distribución se realiza dentro de los límites definidos por el IC del 95% de los 2 indicadores, salvo en un grupo (causa de ingreso no quirúrgica, 16, constituido únicamente por 2 pacientes que fueron evacuados al centro de referencia; se constataron estancias promedio menores de 1 día). El comportamiento de este grupo, de baja efectividad (SMR > 1) y alta eficiencia (IE normalizado < 1), es difícilmente interpretable por 2 factores asociados: las estancias menores de lo previsible, en función del traslado, y haber perdido su evolución final (¿fallecimiento?) a causa del propio traslado.

Finalmente, la tabla 6 da una idea (caso de que el tamaño muestral de cada uno de los grupos de causas de ingreso sea > 10) de la identificación de los grupos de ingreso en los que se identifica alta efectividad/alta eficiencia (SMR < 1 e IE normalizado < 1); alta efectividad/baja eficiencia (SMR < 1 e IE normalizado > 1); baja efectividad/alta eficiencia (SMR > 1 e IE normalizado < 1) y baja efectividad y baja eficiencia (SMR e IE normalizado > 1).

## Discusión

Habitualmente, se considera que las UCI son las áreas del hospital donde se registran los costes por 24 h más elevados de forma mantenida<sup>5</sup>. Ya en 1984 se consideraba que, en Estados Unidos, el coste que representaba la asistencia al paciente crítico en las llamadas UCI representaba del 15 al 20% del presupuesto sanitario total, o casi el 1% del PIB anual<sup>6</sup>, valor que se alcanzó de forma contrastada en la década de los noventa<sup>7</sup>. Estas cifras norteamericanas no son comparables a las europeas, y publicaciones nacionales apuntan a que el coste por estancia en una UCI polivalente podría ascender a 6.632 dólares (de 1993)<sup>8</sup>, pero sí puede afirmarse, con un relativo margen de variación, que el coste de un paciente/día en una UCI oscila entre 3 y 5 veces el coste de una estancia en una planta de hospitalización convencional<sup>9</sup>, y también es cierto que el incremento de los costes asistenciales en los pacientes críticos está creciendo más deprisa que el promedio global de los costes sanitarios<sup>10</sup>.

Cuando se establecen valores monetarios de coste tan elevados, el problema no radica en disminuirlos, sino en que

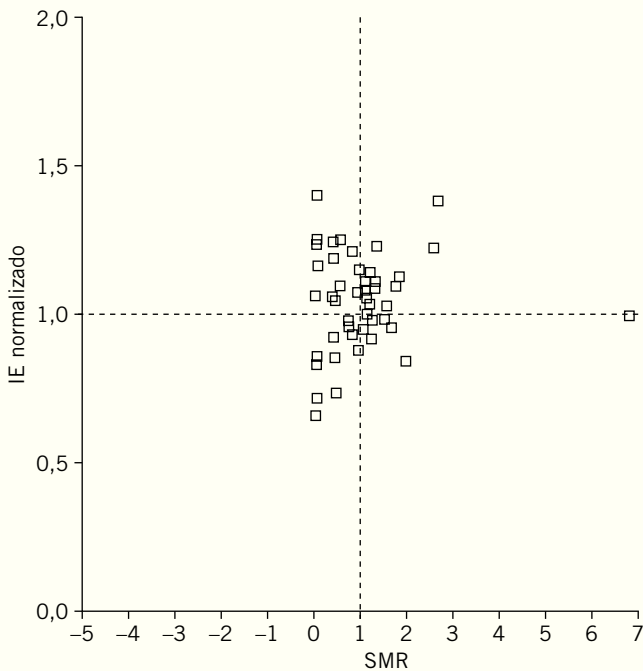
Tabla 5. Motivos de ingreso (IRS 1.0) de la población estudiada, número de casos de cada grupo, promedio de NEMS 1, NEMS T y LOS (estancia en UCI), y valores de índice de eficiencia (IE) e IE normalizado (IEn) (continuación)

| Causa de ingreso   | Casos (n) | NEMS 1 | NEMS T | LOS  | IE   | IEn            |
|--|-----------|--------|--------|------|------|----------------|
| Causas quirúrgicas                                       |           |        |        |      |      |                |
| 30. Politraumatismo operado                              | 60        | 35,5   | 247    | 7,6  | 32,5 | 1,15           |
| 31. Enfermedad cardiovascular crónica                    | 2         | 26     | 76     | 2,5  | 30,4 | 1,07           |
| 32. Cirugía vascular periférica                          | 11        | 28,8   | 55     | 1,4  | 39,3 | 1,39           |
| 33. Cirugía valvular                                     | -         | -      | -      | -    | -    | -              |
| 34. Tumor SNC  | 163       | 32,5   | 68     | 1,9  | 35,8 | 1,26           |
| 35. Neoplasias nefrourológicas                           | 42        | 29,6   | 60     | 1,7  | 35,3 | 1,2            |
| 36. Trasplante renal                                     |           |        |        |      |      |                |
| 37. TCE intervenido                                      | 54        | 39,6   | 261    | 8,2  | 31,8 | 1,12           |
| 38. Cirugía por neoplasia respiratoria/torácica          | 1         | 23     | 56     | 3    | 18,7 | 0,66           |
| 39. Hemorragia SNC (IC/SD/SA) intervenida                | 77        | 35,8   | 148    | 4,8  | 30,8 | 1,09           |
| 40. Cirugía sobre médula espinal/caquis                  | 27        | 31,2   | 177    | 5    | 35,4 | 1,25           |
| 41. Shock hemorrágico operado                            | 7         | 32,3   | 62     | 2    | 31   | 1,09           |
| 42. Hemorragia gastrointestinal operada                  | 5         | 37,2   | 348    | 10   | 34,8 | 1,23           |
| 43. Neoplasia gastrointestinal operada                   | 115       | 32,1   | 119    | 4    | 29,8 | 1,05           |
| 44. Insuficiencia respiratoria postoperatoria            | 19        | 31,5   | 72     | 2,3  | 31,3 | 1,1            |
| 45. Perforación/obstrucción gastrointestinal intervenida | 67        | 39     | 312    | 10,2 | 30,6 | 1,08           |
| 46. Otras enfermedades quirúrgicas neurológicas          | 48        | 31     | 73     | 2,2  | 33,2 | 1,17           |
| 47. Otras enfermedades quirúrgicas cardiovasculares      | 25        | 30,7   | 125    | 4,7  | 26,6 | 0,94           |
| 48. Otras enfermedades quirúrgicas respiratorias         | 15        | 27     | 43     | 1,2  | 35,8 | 1,26           |
| 49. Otras enfermedades quirúrgicas gastrointestinal      | 69        | 31,8   | 92     | 2,8  | 32,9 | 1,16           |
| 50. Otras enfermedades quirúrgicas metabólico/renales    | 21        | 31,1   | 52     | 1,3  | 40   | 1,41           |
| Global   | 2.627     | 32     | 162    | 5,6  | 28,2 | 1 <sup>a</sup> |

NEMS: Nine Equivalents Manpower Score (véase texto); LOS: estancia en UCI, en días; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; TCE: traumatismo craneoencefálico; SNC: sistema nervioso central; IC/SD/SA: intracerebral/subdural/subaracnoideo.

<sup>a</sup>En global: valor de unidad por definición (véase texto).

Figura 1. Expresión gráfica de la relación entre efectividad (SMR) y eficiencia (IE normalizada) de los distintos grupos de ingresos considerados. Se señalan los valores "ideales" de SMR = 1 y de IE normalizada = 1.



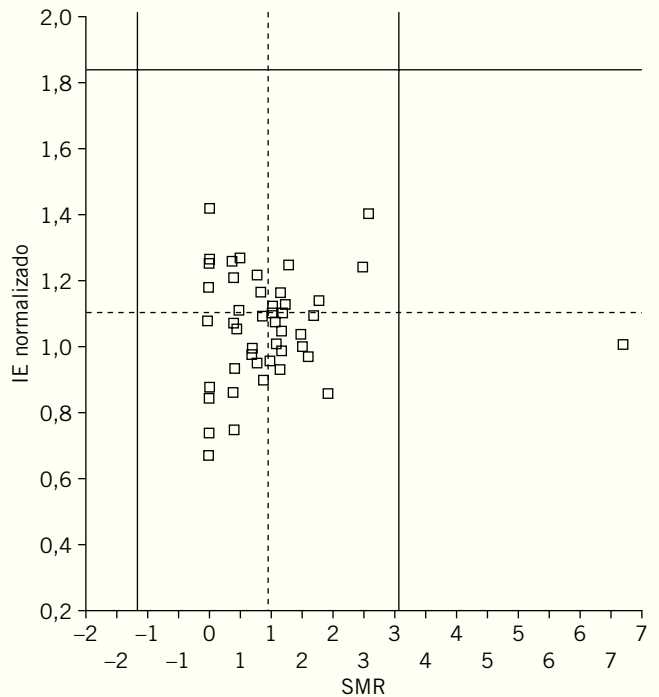
IE: índice de eficiencia; SMR: tasa estandarizada de mortalidad.

su uso sea el adecuado y que, puesto que los recursos son limitados en sí mismos, es una obligación moral de todos los implicados en las prestaciones asistenciales que su utilización alcance la mayor efectividad y la mayor eficiencia, entendiendo por tales la mejoría práctica de los niveles de salud alcanzables con los recursos existentes y el logro de los objetivos deseados o previstos con el menor coste alternativo posible, respectivamente<sup>1</sup>. A partir de este punto, en este trabajo se utilizará siempre tal concepto de eficiencia técnica, a pesar de las dificultades que teóricamente existen para establecer un indicador realmente fiable<sup>11</sup>.

Lamentablemente, la dificultad para definir un indicador fiable de eficiencia se asocia al hecho de que es frecuente que se aborde la cuestión de forma independiente de la de utilizar indicadores de efectividad adecuados.

Hay una amplia base documental referente a la efectividad que da soporte a que ésta pueda relacionarse con la utilización de sistemas de predicción de mortalidad, concebidos globalmente y no específicos de grupo o diagnóstico, y que esto es así ya se los relacione con resultados finales o intermedios, como la mortalidad (ya que existen dudas de que ésta deba ser considerada como resultado final del proceso asistencial, pues parece más oportuno considerarla un pro-

Figura 2. Expresión gráfica de la relación entre efectividad (SMR) y eficiencia (IE normalizada) expresada como intervalo de confianza del 95% de los valores medios de cada uno de los parámetros, para cada uno los grupos de ingresos considerados. Las líneas representan las medias de SMR y de IE normalizada, y sus respectivos intervalos de confianza del 95%.



IE: índice de eficiencia; SMR: tasa estandarizada de mortalidad.

ducto intermedio o un indicador de proceso), ya con otros indicadores indirectos (*proxy*) del consumo de recursos como la estancia<sup>12</sup>.

Existe una amplia variedad de estos sistemas de estimación pronóstica de mortalidad, diseñados para su uso en pacientes críticos (APACHE; SAPS; MPM, todos ellos en distintas versiones) y lo mismo cabe decir de los sistemas de estimación de cargas asistenciales (TISS 76, TISS 28, NEMS, etc.). La utilización, en nuestro estudio, de SAPS II<sup>2</sup> se justifica por la amplia aceptación que el sistema tiene en las UCI europeas, y por ser una herramienta habitualmente utilizada en nuestra unidad.

El concepto de SMR, como cociente entre la mortalidad observada y la predicha (por cualquiera de los sistemas utilizados para ello) apareció en 1986<sup>13</sup> y el análisis de los factores que pueden influir en su variabilidad es una útil aproximación a la mejora de la calidad asistencial de los SMI<sup>14</sup>.

Confirmando esta orientación, la mayoría de los estudios multicéntricos internacionales utilizan la SMR como indicador comparable de las prestaciones asistenciales de las distintas UCI<sup>15,16</sup>, y en 1997, Rué et al<sup>17</sup>, sobre la base de la cohorte de pacientes atendidos en UCI españolas (Cataluña y

Tabla 6. Tabla de contingencia 2x2 de distribución de grupos diagnósticos conforme la expresión conjunta de efectividad/eficiencia a través de SMR e IE normalizado (IE<sub>N</sub>), si N del grupo > 10

|                              | SMR < 1   |              | SMR > 1   |            |
|------------------------------|---|--------------|---|------------|
| <b>IE<sub>N</sub> &gt; 1</b> | Insuficiencia respiratoria por inhalación tóxica  | 22           | Tras parada respiratoria                                | 27         |
|                              | Tumor SNC operado                                 | 163          | Insuficiencia cardíaca crónica/CHF                      | 82         |
|                              | Tumor renal operado                               | 42           | Sepsis  | 55         |
|                              | Cirugía espinal                                   | 27           | Tras parada cardiorrespiratoria                         | 68         |
|                              | Neoplasia gastrointestinal operada                | 115          | <i>Shock</i> cardiogénico                               | 19         |
|                              | Insuficiencia respiratoria postoperatoria         | 19           | Otras enfermedades médicas cardiovasculares             | 34         |
|                              | Perforación/obstrucción gastrointestinal          | 67           | Otras enfermedades médicas gastrointestinales           | 29         |
|                              | Otras enfermedades quirúrgicas del SNC            | 48           | Cirugía por politraumatismo                             | 60         |
|                              | Otras enfermedades quirúrgicas gastrointestinales | 69           | Cirugía vascular periférica                             | 11         |
|                              | Otras enfermedades metabólico-renales             | 21           | Traumatismo craneoencefálico operado                    | 54         |
|                              | ICH/SAH/SDH operada                               | 77           | Infección respiratoria                                  | 62         |
|                              |   | <b>625</b>   |   | <b>591</b> |
| <b>IE<sub>N</sub> &lt; 1</b> | EPOC  | 74           | Tromboembolia pulmonar                                  | 13         |
|                              | Arritmias   | 165          | Politraumatismos no operados                            | 65         |
|                              | Enfermedad coronaria                              | 779          | Traumatismo craneoencefálico con o sin politraumatismos | 104        |
|                              | Síndrome convulsivo                               | 24           | ICH/SAH/SDH   | 74         |
|                              | Otras enfermedades metabólico-renales             | 20           | Otras enfermedades médicas respiratorias                | 18         |
|                              | Otras enfermedades médicas neurológicas           | 28           | Otras enfermedades quirúrgicas cardiovasculares         | 25         |
|                              |   | <b>1.137</b> |   | <b>274</b> |
|                              | <b>1.762</b>                                      |              | <b>865</b>  |            |

SMR: tasa estandarizada de mortalidad; IE: índice de eficiencia; SNC: sistema nervioso central; ICH/SDH/SAH: hemorragia intradural/subdural/subaracnoidea; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Baleares) utilizada para desarrollar SAPS II<sup>2</sup>, definen un índice de calidad asistencial (ICA), que no es sino el SMR registrado en cada uno de los centros participantes y estimado a partir de MPM O.

La mayor objeción al trabajo de Rué et al radica en considerar la estancia media y su estandarización (mediante el análisis de datos multicéntricos) como un indicador de eficiencia. Ciertamente es que los *proxy* de consumo han sido frecuentemente utilizados en este sentido, pero la estancia, aunque tiene tal carácter de *proxy*, y clásicamente se admite así<sup>18,19</sup>, tiene el inconveniente de no ser un indicador que se pueda controlar asistencialmente según criterio/deseo de la UCI y ni siquiera en función de la situación de los pacientes.

La razón para ello es que, salvo fallecimiento del paciente, las UCI no son servicios finales de atención a los pacientes en situación crítica. Habitualmente, existe una fase previa a la UCI (urgencias, sala de hospitalización convencional, bloque quirúrgico) y una fase ulterior a ella (planta de hospitalización, centros de menor dependencia, etc.), y la derivación o el traslado de un paciente que ha dejado de precisar el nivel de asistencia proporcionado en la UCI dependen de la capacidad del servicio o unidad de destino para aceptar dicho traslado, ya por la disponibilidad del ni-

vel asistencial preciso para seguir atendiendo al paciente, ya porque no haya camas vacantes para aceptarlo.

Dicho en otras palabras, el médico intensivista no es quien asume la decisión de trasladar a un paciente desde la UCI. La estancia en estas unidades puede prolongarse por causas ajenas a la situación del paciente. Entonces, ¿cómo es posible establecer una estancia “estandarizada” con base en información multicéntrica, si no se tiene en cuenta la posibilidad de que las dificultades de drenaje hayan prolongado el promedio de forma artificial e indeseada?

Estas consideraciones hacen que la utilización de estancia como *proxy* de coste pueda conducir a importantes errores.

Una forma de obviarlos es referir la estancia al esfuerzo asistencial realizado durante ella, y en este sentido nuestro intento de “normalizar” la estancia con respecto al esfuerzo asistencial promedio (en puntos NEMS) es una forma de obviar estos inconvenientes inherentes a la estancia en sí y se basa en una ya clásica posibilidad de relacionar coste y oferta asistencial<sup>20</sup>, expresado mediante puntuaciones de esfuerzo asistencial.

El fundamento intelectual para este abordaje de 2 *proxy* complementarios (estancia y esfuerzo asistencial) es que, aunque la estancia pueda prolongarse por motivos no controlables por la UCI, se puede suponer que el esfuerzo asisten-



cial ofrecido al paciente que prolonga su estancia de forma indeseada o no prevista no será de la misma magnitud que el ofertado si en verdad precisara de mayor estancia que la convencional para el tipo de afección que motivó su ingreso.

A este respecto, cabe destacar la opinión de Mackenzie et al<sup>21</sup>, que consideran que la utilidad potencial de la relación entre mortalidad estandarizada y estancia en la UCI es, aún hoy, solo prometedora, pues no hay evidencia contrastada de su utilización como indicador de la relación coste/efectividad, y aventuran incluso formas de matizar la información que proporciona esta relación (tales como las aproximaciones pronósticas secuenciales) y establecen reticencias sobre la utilidad de esa información como elemento de toma de decisiones.

Nuestro trabajo tiene además el interés de matizar la relación estancia/esfuerzo asistencial con los grupos específicos de motivos de ingreso (conforme a la clasificación de causas de ingreso establecida por FRICE-IRS 1.0) y referirla a la global de la UCI estudiada en concreto.

Nuestro sistema no pretende la interutilización de la información generada, sino de la metodología. Ello se debe, en parte, a la dificultad de equiparar las estancias y los resultados de supervivencia entre distintos centros. Los estudios comparativos de calidad de prestación pueden establecerse de forma transversal (unas unidades con otras, y en esto se basa el fenómeno del *benchmarking*) y en comparaciones de tipo longitudinal<sup>22</sup> (unidad consigo misma en 2 momentos distintos, p. ej., años)

Otro hecho digno de mención, en relación con nuestros resultados, es el que queda demostrado en la figura 2. Según puede apreciarse, la dispersión del indicador conjunto de efectividad/eficiencia que proponemos se establece dentro de los límites del IC del 95%, excepto para un grupo de pacientes (según la causa de ingreso). Este grupo está constituido exclusivamente por un paciente y, evidentemente, su carácter de *outlier* queda del todo cuestionado por la escasa representación de la submuestra.

¿Quiere decir eso que la "normalización" o "estandarización" de la estancia, en función del esfuerzo asistencial ofertado, permite establecer la supremacía de la SMR respecto a las apreciables diferencias de mortalidad de los distintos grupos diagnósticos considerados? Creemos que no. El hecho de que la SMR, que no deja de ser la expresión de la mortalidad ajustada por el riesgo en relación con la predicción establecida, se distribuya en torno a diferencias no significativas (IC del 95%) no hace sino demostrar el buen ajuste y la correcta calibración de los sistemas pronósticos utilizados (en este caso SAPS II).

Como conclusión, creemos poder afirmar que los métodos de expresión conjunta de efectividad/eficiencia como el que proponemos pueden convertirse en un excelente instrumento, con ventajas respecto a la mera comparación de estancias, para establecer estudios de calidad comparativa y evaluar los resultados de la actividad asistencial de un SMI, fundamentalmente de valor en los estudios comparativos de actividad asistencial de las mismas UCI durante diferentes períodos<sup>23</sup>.

## Bibliografía

1. Abizanda Campos R, Perales Rodríguez de Viguri N, Cabré Pericas L, et al. El reto de la eficiencia en Medicina Intensiva. ¿No sería mejor el reto de expresar la eficiencia? Rev Calidad Asistencial 1998;13:228-32.
2. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a european/north american multicenter study. JAMA 1993;270:2957-63.
3. Miranda DR, Moreno R, Iapichino G. Nine equivalents of nursing manpower used score (NEMS). Intensive Care Med 1997; 23:760-5.
4. Miranda DR, Willians A, Loirat P, editors. Management of Intensive Care: Guidelines for better use of resources. The patients. Dordrecht (NL): Kluwer Academic Press, 1990.
5. Barrientos R, Sánchez M, Morales A, Robas A. Coste de enfermos en ventilación mecánica prolongada en una UCI. Todo Hospital 1997;135:25-50.
6. Berenson RA. Intensive care units: Clinical outcomes, costs and decisionmaking. Washington: Health Technology Case Study 28 US Congress, OTA-HCS 28, 1984; p. 21-4.
7. Perales Rodríguez de Viguri N, Perales Dominique N. Eficacia y eficiencia en Medicina Intensiva: instrumentos de gestión y crítica de los indicadores habituales. En: Abizanda R, coordinador. Instrumentos de gestión en Medicina Intensiva. Madrid: Zeneca Farma, 1998; p. 27-52.
8. Llodrá JC, Vázquez G, Bueno A, Delgado M, Gálvez R. Valoración del coste de una unidad de Medicina Intensiva. Relación del coste con la gravedad del enfermo. Med Clin (Barc) 1994; 103:49-53.
9. Inman KJ, Sibbald WJ. Evaluating the cost and consequences of critical care: critical appraisal of health technology. En: Tinker J, Browne DRG, Sibbald WJ, editors. Critical care, standards, audits and ethics. London, Sidney, Auckland: Arnold, 1996; p. 315-29.
10. Iapichino G, Pezzi A, Minelli C, et al. Measuring complexity/level of care and appropriateness of resource use in intensive care units. Minerva Anestesiol 2000;66:541-7.
11. Puig Junoy J. Measuring technical efficiency of output quality in intensive care units. Int J Health Care Qual Assur Inc Leadersh Health Serv 1997;10:117-24.
12. Becker RB, Zimmerman JE. Intensive care scoring systems allow prediction of patient outcomes and comparison of ICU performance. Crit Care Clin 1996;12:503-14.
13. Boyd O, Grounds M. Can standardized mortality ratio be used for comparing quality of intensive care performance? Crit Care Med 1994;22:1706-8.
14. Le Gall JR, Loirat P. Can we evaluate the performance of an intensive care unit? Curr Opin Crit Care 1995;1:219-20.
15. Moreno R. Performance of the ICU. Are we able to measure it? Groningen: PhD Rijuniversiteit Groningen, 1997; p. 41-60.
16. Miranda DR, Ryan DW, Schaufeli WB, Fidler V. Organisation and management of Intensive Care. A prospective study in 12 european countries. Berlin, Heidelberg: Springer, 1998; p. 132-8.
17. Rué Monne M, Roque Figuls R, Mestre Saura J, et al. Mortalidad y estancia hospitalaria ajustadas por gravedad como indi-

cadores de efectividad y eficiencia de la atención a pacientes en estado crítico. *Med Clin (Barc)* 1997;108:647-51.

18. Edbrooke D, Hibbert C. Cost determinants and economic assessment in the critical care setting. *Curr Opin Crit Care* 1999; 5:316-20.
19. Edbrooke D, Hibbert C, Ridley S, Corcoran M. Variation in expenditure between adult general intensive care in the U.K. *Anaesthesia* 2001;56:208-16.
20. Dickie H, Vedio A, Dundas R, Treacher D F, Leach RM. Relationship between TISS and ICU cost. *Intens Care Med* 1998; 24:1009-17.
21. Mackenzie SJ, Wendrick SW, Howie JC. From severity scores to health gain – a difficult road but one worth travelling. *Curr Opin Crit Care* 2000;6:181-6.
22. Abizanda R, Marse P, Valle FX, Jorda R, López J. Consideraciones sobre la medida del nivel de gravedad en pacientes críticos. Su aplicación a un programa de calidad. *Control de Calidad Asistencial* 1991;6:56-60.
23. Abizanda R, Rodrigues MT. The purpose and use of prognostic indices in critical care medicine. *Curr Opin Crit Care* 1996; 2:214-20.