

## Objetivación de la gravedad mediante el sistema APACHE-III aplicado en España

Guillermo Vázquez Mata<sup>a</sup>, M. del Mar Jiménez Quintana<sup>a</sup>,  
Ricardo Rivera Fernández<sup>a</sup>, Manuel Bravo<sup>a</sup>, Eduardo Aguayo de Hoyos<sup>a</sup>,  
John Zimmerman<sup>b</sup>, David Wagner<sup>c</sup> y William Knaus<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Proyecto PAEEC (Proyecto de Análisis Epidemiológico de Enfermos Críticos). <sup>b</sup>George Washington University Medical Center. <sup>c</sup>Health Center Evaluation. University of Virginia.

**FUNDAMENTO:** Evaluar el funcionamiento de la ecuación de predicción del sistema pronóstico APACHE (Acute Physiology, Age and Chronic Health Evaluation) III al aplicarse en España.

**PACIENTES Y MÉTODO:** Estudio prospectivo multicéntrico de cohortes en el que se incluyó a 10.786 pacientes adultos procedentes de 86 unidades de cuidados intensivos españolas. Durante las primeras 24 h del ingreso se recogieron los siguientes datos: variables fisiológicas del Acute Physiology Score (APS), edad, comorbilidades para calcular la puntuación APACHE III; procedencia y diagnóstico principal para aplicar la ecuación de mortalidad del sistema APACHE III. La variable resultado fue la mortalidad hospitalaria.

**RESULTADOS:** La edad media (desviación estándar) de los pacientes fue 57,74 (0,16) años, un 68% varones. Los pacientes no quirúrgicos representan el 76%. La puntuación APACHE III fue 53,75 (0,25); la mortalidad observada y la esperada fueron del 21,3 y el 19,8%, respectivamente, con una razón estandarizada de mortalidad de 1,07. El estadístico Hosmer-Lemeshow obtenido ( $H$ ) fue 135,6 (C) 133,91 ( $p < 0,001$ ). El área bajo la curva ROC fue 0,808 y la clasificación correcta para niveles de riesgo del 50% fue del 82%. El ajuste de la ecuación fue mejor en diagnósticos no quirúrgicos y en pacientes procedentes de urgencias. La calibración fue buena para riesgos inferiores al 60% pero infraestimó ligeramente los riesgos observados por encima de este nivel.

**CONCLUSIONES:** La ecuación americana APACHE III se ajusta de forma aceptable al aplicarse a pacientes críticos españoles, pero con limitaciones. Las diferencias en el case-mix de ambas bases de datos podrían explicar las discrepancias encontradas.

**Palabras clave:** Cuidados críticos. Cuidados intensivos. Sistemas de gravedad. APACHE III. Predicción de resultados.

### Severity assessment by APACHE III system in Spain

**BACKGROUND:** To assess the performance of the prediction equation of the APACHE (Acute Physiology Age and Chronic Health Evaluation) III prognostic scoring system when applied in Spain.

**PATIENTS AND METHOD:** Prospective multicenter cohort study that included 10786 adult patients from 86 Spanish intensive care units (ICU). Data collection during first 24 hours of admission: acute physiology score, age and comorbidities, for calculating APACHE III score; treatment location prior to ICU admission and main diagnosis admission category for applying the mortality prediction equation of APACHE III system. Main outcome was observed hospital mortality.

**RESULTS:** Age was 57.74 (0.16); 68% males. Non-operative patients represented 76% of sample. APACHE III score was 53.75 (0.26); observed and predicted hospital mortality were 21.2% and 19.8% respectively, with a standardized mortality ration of 1.07. The  $\chi^2$  Hosmer-Lemeshow statistic was ( $H$ ) 135.6, (C) 133.91:  $p < 0.001$ . The area under the Receiver Operating Curve (ROC) was 0.808, and correct classification at mortality risk of 50% was 82%. Uniformity of fit was better for non-operative diagnoses and for patients admitted from the emergency area. Calibration was excellent for risk lower than 60% but slightly underestimated observed risks above this level.

**CONCLUSIONS:** The American APACHE III equation fit well when applied to Spanish critical patients but with limitations. Discrepancies could be attributed to differences in case-mix and variations in practice style.

**Key words:** Critical care. Intensive care. Scoring system. APACHE III. Outcome prediction.

Med Clin (Barc) 2001; 117: 446-451

Correspondencia: Dra. M.M. Jiménez Quintana.  
Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias.  
Hospital Universitario Virgen de las Nieves.  
Avda. Constitución, s/n. 18012 Granada.

Recibido el 22-4-1999; aceptado para su publicación el 26-6-2001

La medicina moderna demanda no sólo que los enfermos sean bien diagnosticados y tratados, sino que los servicios funcionen con eficacia y eficiencia<sup>1</sup>. La medicina intensiva, con tecnología compleja y cara, concentra sus esfuerzos en los pacientes críticos. Los índices de resultados ajustados en función del riesgo son medidas de efectividad que tanto médicos como gestores y público en general pueden utilizar. Para proporcionar esta información es necesario identificar y cuantificar los resultados de los servicios de medicina intensiva (SMI), entre los cuales la mortalidad<sup>2</sup>, la estancia<sup>3</sup> y la calidad de vida de los supervivientes<sup>4</sup> son las más utilizadas. La mortalidad observada se analiza utilizando índices que estratifican a los pacientes según la gravedad<sup>2</sup> y de forma simultánea permiten predecir matemáticamente la mortalidad asociada a un grado de gravedad dado, conocido como mortalidad esperada.

La relación entre la mortalidad observada y la esperada permite evaluar si los resultados en este campo son satisfactorios o necesitan mejorar. Estas características, clasificación por riesgo de muerte y predicción de mortalidad, se han utilizado para evaluar efectividad, comparar resultados de los SMI, valorar el efecto de nuevos tratamientos sobre la mortalidad de pacientes críticos y como ayuda para el médico de cuidados intensivos en la toma de decisiones<sup>2,3,5</sup>.

Existen índices generales y específicos que pueden aplicarse en los SMI como el sistema APACHE en su última versión, APACHE III<sup>2</sup>, la nueva versión del sistema SAPAS<sup>7</sup> y el MPM<sup>6</sup>. En 1992, un grupo de expertos de la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMIUC) seleccionó el sistema pronóstico APACHE III (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) porque su clasificación por diagnósticos permite analizar no sólo el comportamiento global de los SMI, sino también el de las afecciones más frecuentes tratadas en estos servicios. El objetivo de este estudio es comprobar el funcionamiento del sistema APACHE III en los enfermos ingresados en las UCI españolas.

## Pacientes y método

Este estudio forma parte del Proyecto para el Análisis Epidemiológico de Enfermos Críticos (PAEEC)<sup>1</sup>, un estudio patrocinado por la SEMIUC para el estudio de la efectividad y la eficiencia de los servicios de medicina intensiva españoles. Estos datos corresponden a su fase inicial, con dos períodos de recogida de datos: el primero, entre enero de 1992 y julio de 1993, y el segundo, entre octubre de 1994 y julio de 1995. Se trata de un estudio prospectivo observacional para crear una base de datos de los pacientes ingresados en las UCI españolas.

### Selección de hospitales y unidades de cuidados intensivos

La red hospitalaria española pertenece, en su mayor parte, al sistema público de salud. Cada hospital suele tener una única unidad de cuidados intensivos (UCI) medicoco quirúrgica en la que trabajan médicos intensivistas a tiempo completo y en un sistema cerrado. Los pacientes coronarios se tratan generalmente en estas unidades. En 1992, todos los SMI reconocidos por la SEMIUC fueron invitados a participar en el proyecto PAEEC, y las razones argumentadas para no participar en el estudio fueron la sobrecarga de trabajo o interés suficiente. Este informe incluye a los 86 SMI incluidos en el proyecto al final de su fase inicial, lo que representa un 63% del total de los SMI abiertos durante el período de estudio. Éstos se distribuyeron a lo largo de toda la geografía española. Entre ambos períodos de recogida de datos, un SMI dedicado exclusivamente a pacientes coronarios se retiró del estudio y se incluyeron 4 nuevas UCI medicoco quirúrgicas.

### Muestra

Los pacientes se seleccionaron según un modelo de muestreo sistemático. Los criterios de inclusión en el estudio fueron: a) edad mayor de 16 años; b) pertenencia al área de referencia del hospital; c) cualquier enfermedad, excepto quemaduras, cirugía de revascularización coronaria e implantación de marcapasos, y d) estancia superior a 6 h. Se excluyó a los pacientes que reingresaban en la UCI durante la misma estancia hospitalaria.

### Recogida de datos

Al ingreso se recogieron los siguientes datos: edad, datos demográficos, procedencia (urgencias, reanimación, quirófano, planta hospitalaria o desde otro hospital), y el motivo de ingreso en UCI, que se recogió según las 78 categorías diagnósticas incluidas en el sistema pronóstico APACHE III<sup>2</sup>. El nivel de gravedad se calculó según la puntuación APACHE III<sup>2</sup>. Ésta consta de una puntuación fisiológica (APS) compuesta de 17 variables fisiológicas a las que se aplica una puntuación dependiendo del grado de normalidad. El APS se completa con una puntuación adicional por la edad del sujeto y por la existencia de comorbilidades. Asignamos 0 puntos a las variables fisiológicas que no se han recogido<sup>2</sup>. Una puntuación APACHE III mayor se asocia a un mayor riesgo de mortalidad intrahospitalaria. La puntuación correspondiente al APS se recogió durante las primeras 24 h de estancia en UCI y se corresponde con los peores valores obtenidos durante dicho período. Entre las variables recogidas en la información de cada paciente, se incluyó la supervivencia o no en el momento del alta hospitalaria. El resultado final considerado en nuestro estudio fue la mortalidad al alta hospitalaria. La mortalidad hospitalaria total se calculó como la proporción total de pacientes que fallecieron en el hospital incluyendo a aquellos que lo hicieron en la UCI. Los sujetos encargados de recoger los datos en los diversos hospitales recibieron instrucciones por escrito, aclarando aspectos de posible confusión. Además, se les adiestró en la recogida de datos a través de charlas, contacto telefónico permanente y vía fax y correo electrónico con la unidad central.

### Análisis estadístico

Los datos de las variables cuantitativas se expresan como media (desviación estándar). Las variables cuantitativas se expresan como frecuencia absoluta o relativa de las diferentes categorías. La mortalidad esperada se calculó utilizando la ecuación del sistema pronóstico APACHE III que construye un sistema predictivo de mortalidad diseñado a partir de una base de datos de aproximadamente 17.000 pacientes<sup>2</sup>. Esta ecuación tiene en cuenta la puntuación APACHE III, la edad, las comorbilidades, procedencia y categoría diagnóstica al ingreso. La razón estandarizada de mortalidad se calculó dividiendo la mortalidad observada entre la mortalidad esperada.

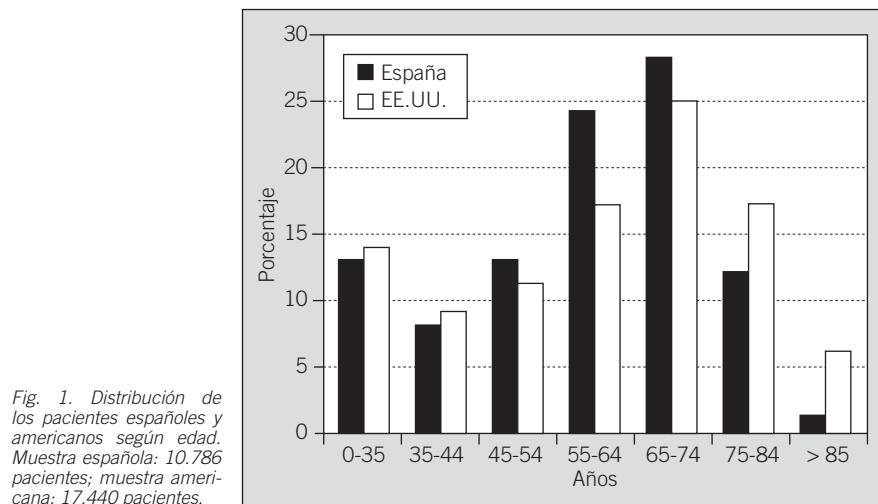


Fig. 1. Distribución de los pacientes españoles y americanos según edad.  
Muestra española: 10.786 pacientes; muestra americana: 17.440 pacientes.

Finalmente, para evaluar la bondad de ajuste de la ecuación americana APACHE III en nuestra muestra de pacientes españoles, se construyó una curva de calibración enfrentando los índices de mortalidad observada (eje vertical) con los índices de mortalidad esperada estratificada en intervalos del 10% (eje horizontal). De forma simultánea se aplicó el test de Hosmer-Lemeshow<sup>3</sup>. El poder de discriminación fue evaluado mediante el área bajo la curva ROC<sup>10</sup>. También realizamos tablas de clasificación con puntos de corte del 10, el 50 y el 90% de probabilidades de fallecer. Finalmente, para evaluar la uniformidad de ajuste entre grupos relevantes, analizamos las diferencias entre la mortalidad observada y la esperada en relación con la procedencia del paciente y con el diagnóstico principal a su ingreso. Como paso previo se comprobó si los pacientes pertenecientes a los dos períodos de tiempo de la primera fase del estudio PAEEC podían incluirse en una única base de datos. Para ello, com-

probamos que no existían diferencias estadísticamente significativas entre ambos períodos, al estratificar según las variables incluidas en el modelo de ecuación APACHE III.

## Resultados

La muestra inicial se componía de 12.174 pacientes, de los cuales se excluyó a 435 reingresos, 503 pacientes de edad inferior a 16 años, o con una estancia inferior a 6 h en la UCI. Tampoco incluimos a 307 que ingresaron para implantación de marcapasos, así como a otros 143 postoperados de cirugía de revascularización miocárdica. Esto dejó una base de datos restante de 10.786 pacientes con una media de 125 pacientes por UCI. La edad de los pacientes fue de 57,74 (0,16) años; el 68% eran varones. En cuanto a la procedencia, el 10% ingresó desde otro hospital, el 46,7% desde el área de urgencias, el 19,2% desde planta hospitalaria, y el 13,7% de cirugía programada y

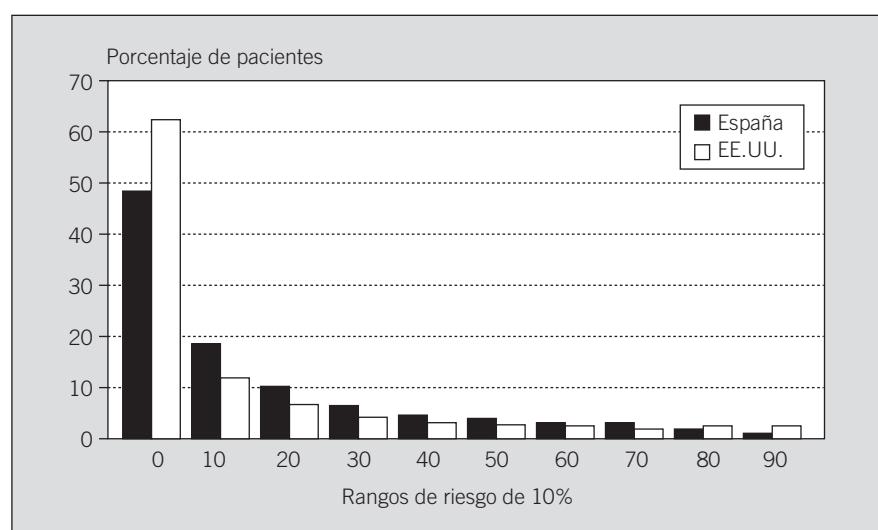


Fig. 2. Distribución de los pacientes americanos y españoles según el rango de riesgo predicho. Muestra española: 10.786 pacientes; muestra americana: 17.440 pacientes.

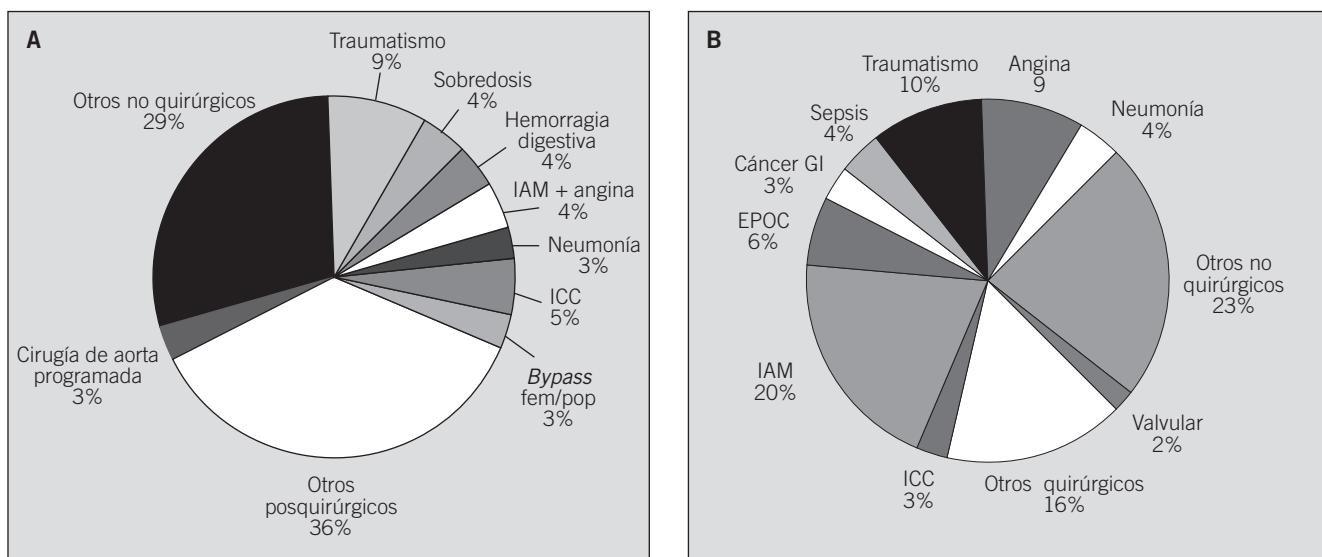


Fig. 3. Distribución de los diagnósticos entre los ingresos en UCI según las categorías diagnósticas del APACHE III. A: distribución de diagnósticos en los EE.UU. B: distribución de diagnósticos en España. IAM: infarto agudo de miocardio, EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ICC: insuficiencia cardíaca crónica; GI: gasteroenterológico; C: cirugía; Fem/pop: femoral/poplíteo.

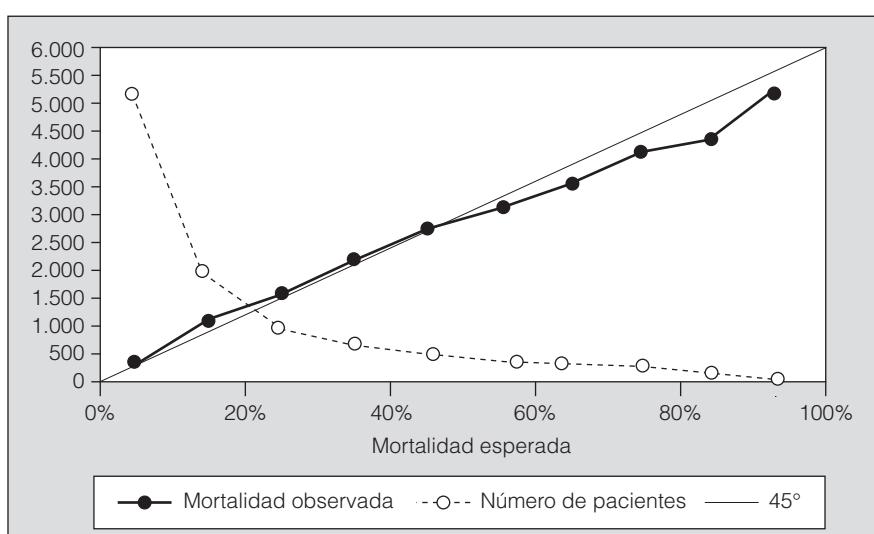


Fig. 4. Curva de calibración para los 10.786 pacientes españoles. La línea discontinua representa la relación entre la mortalidad hospitalaria predicha y la observada para todos los ingresos. La línea continua con una pendiente de 45° representa la correspondencia perfecta entre el riesgo de mortalidad observada y predicha. Los índices de mortalidad predicha son calculados con la ecuación de mortalidad del APACHE III. El eje Y de la derecha representa la mortalidad observada, el eje Y de la izquierda representa el número absoluto de pacientes que se incluyen en cada intervalo.

el 10,4% restante correspondía a cirugía urgente. Las comorbilidades se repartieron de la siguiente forma: cáncer metastásico, 5,1%; inmunodepresión, 3,8%; cirrosis, 2,3%; resto de comorbilidades, 1,8%, y ausencia de comorbilidades, el 88,2% de los casos; el 1,2% de los casos tenía dos o más comorbilidades. El APS obtenido fue de 43,45 (0,24 puntos), y la puntuación APACHE III 53,75 (0,25). La mortalidad hospitalaria obtenida fue del 21,3% mientras que la mortalidad predicha para el total de la muestra fue del 19,8%, lo que resultó en una razón estandarizada de mortalidad de 1,07. En la figura 1 se exponen las diferencias existentes entre la distribución por edades entre la muestra americana y la española, apreciándose en la primera de ellas mayor proporción de pacientes mayores de 85 años. En la figura 2 se aprecia que más del 60% de los pacientes de las UCI americanas tienen un riesgo de muerte por debajo del 10%, mientras que en España, menos del 50% de los pacientes tienen ese nivel de riesgo. Además, existe una mayor proporción de

TABLA 1

**Bondad de ajuste de la ecuación americana APACHE III al utilizarla en los datos españoles, según el estadístico H de Hosmer-Lemeshow.  $\chi^2 = 135,59$ ; df = 8**

Riesgo de morir en el hospital (%)	Número de casos	Número de muertes		Número de supervivientes	
		Observados	Esperados	Observados	Esperados
0	5.289	342	233,67	4.947	5.055,33
10	1.961	370	282,42	1.591	1.678,57
20	1.041	276	255,51	765	785,48
30	675	247	233,95	428	441,01
40	501	231	224,01	270	276,98
50	378	196	207,95	182	170,40
60	338	198	219,12	140	118,81
70	301	206	225,80	95	75,19
80	212	152	179,25	60	32,74
90-100	90	78	84,08	12	5,91

TABLA 2

**Tablas de clasificación con puntos de corte del 10, el 50 y el 90% de probabilidad de fallecer, obtenidas tras aplicar la ecuación a los pacientes críticos españoles**

10%				
	Esperado			
	Vivos	Muertos	Total	
Observado				
Vivos	4.947	3.543	8.490	
Muertos	342	1.954	2.296	
Porcentaje de clasificación correcta		63		
Sensibilidad		85,1		
Especificidad		58,2		
Valor predictivo positivo		35,5		
Valor predictivo negativo		93,5		
50%				
	Esperado			
	Vivos	Muertos	Total	
Observado				
Vivos	8.001	489	8.490	
Muertos	1.466	830	2.296	
Porcentaje de clasificación correcta		81,8		
Sensibilidad		36,1		
Especificidad		94,2		
Valor predictivo positivo		62,9		
Valor predictivo negativo		84,5		
90%				
	Esperado			
	Vivos	Muertos	Total	
Observado				
Vivos	8.478	12	8.490	
Muertos	2.218	78	2.296	
Porcentaje de clasificación correcta		78		
Sensibilidad		34		
Especificidad		99,8		
Valor predictivo positivo		86,6		
Valor predictivo negativo		20,7		

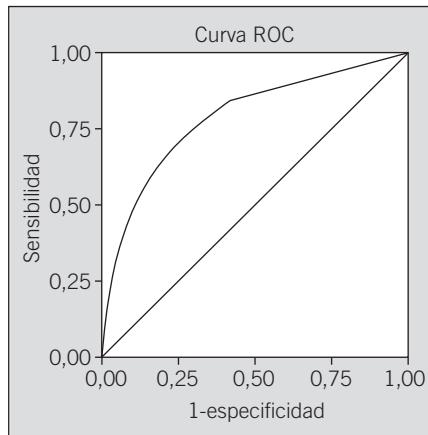


Fig. 5. Curva ROC para evaluar el poder de discriminación del test. El área bajo la curva ROC fue de 0,81.

$H = 135,6$  y  $C = 133,91$ , que también se mantiene en las curvas realizadas para pacientes quirúrgicos y no quirúrgicos, con  $C = 71,06$  y  $128,3$ , respectivamente.

El área bajo la curva ROC fue de 0,81 (fig. 5). La clasificación correcta al primer día para el riesgo de 0,5 fue del 81,8% (tabla 2).

La discrepancia entre la mortalidad observada y la esperada es mínima para los pacientes no quirúrgicos y algo mayor para los pacientes quirúrgicos (tabla 3).

En la tabla 4 se incluyen las 25 categorías diagnósticas con más de 100 pacientes. Los pacientes no quirúrgicos predominan con 17 categorías, de las cuales sólo cuatro presentan una razón estandarizada de mortalidad (REM) elevada ( $> 1,25$ ). Los pacientes quirúrgicos están representados en 8 categorías, de las cuales cinco tienen una REM elevada.

TABLA 3

**Análisis de la uniformidad de ajuste según la procedencia del enfermo**

Procedencia	Número de casos	Mortalidad observada	Mortalidad esperada	Razón de mortalidad
Otro hospital	1.075	248	255,12	0,972
Urgencias	5.041	817	836,26	0,976
Planta	2.068	661	602,00 <sup>c</sup>	1,098
Cirugía programada	1.481	216	187,22 <sup>a</sup>	1,153
Cirugía urgente	1.121	354	264,83 <sup>c</sup>	1,336

<sup>a</sup>p < 0,05; <sup>b</sup>p < 0,01; <sup>c</sup>p < 0,001.

pacientes españoles con grados de riesgo superiores al 10%, pero no así en los grados de riesgo más elevados (90%). En la figura 3 se demuestra la diferencia de distribución de los diagnósticos principales de ingresos en las dos poblaciones, en parte atribuibles a una mayor presencia de pacientes coronarios en las UCI españolas.

La curva de calibración de la ecuación APACHE III, al ser aplicada a los datos españoles, se expone en la figura 4. Puede apreciarse cómo al aumentar el riesgo de muerte intrahospitalaria, aumenta también el número de pacientes que fa-

llecen. Sin embargo, la mortalidad observada fue infraestimada por encima de riesgo de muerte del 60%. Cuando la calibración se hace de forma separada para los pacientes quirúrgicos y los no quirúrgicos, el perfil de los segundos es similar al de la calibración global, mientras que el perfil de los primeros es muy diferente, con grandes divergencias, especialmente en grados de riesgo de muerte inferiores al 30%, donde existe una sobreestimación de la mortalidad.

El estadístico Hosmer-Lemeshow (tabla 1) demuestra un alto grado de significación,

## Discusión

En nuestro estudio se evaluó el comportamiento del sistema APACHE III en una muestra de pacientes críticos españoles. La base de datos que utilizamos es una de las mayores que se han publicado con pacientes de cuidados intensivos<sup>2,6,7,11-14</sup>. Se recogió a partir de dos tercios de los SMI de todo el país. Por tanto, creemos que es una muestra ampliamente representativa de los SMI y de los pacientes críticos españoles. El comportamiento global y la calibración de la ecuación APACHE III fue aceptable, demostrando que los criterios de ingreso y los tratamientos aplicados en ambos países no difieren mucho. Sin embargo, en el grupo de los pacientes de mayor riesgo de muerte, la calibración podría ser mejorada, ya que la probabilidad de muerte fue sobreestimada. El área bajo la curva ROC (0,81) está situada en una zona de gran poder de discriminación, aunque no tan elevada como la muestra original americana (área ROC, 0,90). Cuando se comparan mortalidad

TABLA 4

**Características de mortalidad y puntuación APACHE III media de las categorías diagnósticas que incluyen a más de 100 pacientes, ordenadas de menor a mayor según la razón estandarizada de mortalidad (REM)**

Categoría diagnóstica <sup>a</sup>	N	Mortalidad		REM	APACHE III
		Observada	Esperada		
<i>No quirúrgicas</i>					
Angina inestable	955	52	128,27	0,405	41,19
Convulsiones	100	7	11,46	0,610	50,61
Parada respiratoria	136	49	57,63	0,850	81,94
Sepsis	407	133	151,34	0,878	71,02
Hemorragia subaracnoidea	122	44	43,04	1,022	49,17
Hemorragia intracerebral	132	69	63,31	1,089	62,36
Trauma craneal	394	98	104,06	0,941	59,49
Accidente cerebrovascular	110	46	46,9	0,980	69,38
Parada cardíaca	264	140	137,57	1,017	87,85
Fallo cardíaco	358	79	76,49	1,032	60,82
EPOC	607	181	174,39	1,037	65,12
Infarto de miocardio	2.130	261	234,68 <sup>b</sup>	1,112	39,52
Trastorno del ritmo	227	23	20,35	1,130	47,93
Neumonía bacteriana	366	143	114,19 <sup>c</sup>	1,252	66,92
Asma	107	12	8,47	1,416	47,94
Pancreatitis	121	47	29,05 <sup>c</sup>	1,617	61,24
Sobredosis	306	18	6,22 <sup>c</sup>	2,890	48,70
<i>Quirúrgicas</i>					
Traumatismo craneal	142	36	42,14	0,854	61,98
Politraumatismo	174	18	19,39	0,928	51,91
Cirugía valvular	246	38	39,15	0,970	66,66
Perforación digestiva	157	62	48,95 <sup>b</sup>	1,266	64,28
Cáncer digestivo	333	73	53,50 <sup>c</sup>	1,364	52,66
Cáncer neurológico	223	41	27,06 <sup>c</sup>	1,514	42,51
Colestítis y colangitis	106	31	19,43 <sup>c</sup>	1,595	61,75
Hemorragia digestiva	120	37	14,33 <sup>c</sup>	2,580	56,37

<sup>a</sup>p < 0,05; <sup>b</sup>p < 0,001; <sup>c</sup>p < 0,0001; <sup>d</sup>APACHE: puntuación APS, edad, y evaluación de salud crónica; <sup>e</sup>categorías: 78 diagnósticos exclusivos del sistema APACHE III; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

observada, mortalidad esperada y REM, el ajuste de la ecuación es mejor para los pacientes que proceden de urgencias y para los no quirúrgicos.

Existen diferencias en cuanto al *case-mix* entre los pacientes de los EE.UU. y España. En España hay más pacientes con edades intermedias (40-60 años), con una pequeña proporción de pacientes mayores (> 75 años), en comparación con los EE.UU. Existe también una mayor proporción de pacientes españoles en los grados intermedios de riesgo, mientras que en los EE.UU. el porcentaje de pacientes con riesgo elevado e inferior es mayor. La proporción de ingresos procedentes de urgencias con una categoría diagnóstica no quirúrgica también fue mayor en España<sup>2,3</sup>. En cuanto al diagnóstico, también hay diferencias, especialmente en el gran número de pacientes con cardiopatía isquémica observado entre los pacientes españoles. La mayoría de los pacientes quirúrgicos españoles son atendidos en las salas de recuperación por anestesistas y sólo se admiten en UCI si precisan cuidados con una proporción enfermera-cama elevada (p. ej., cirugía cardíaca), o si la gravedad de la situación lo aconsejan (necesidad de ventilación mecánica prolongada, inestabilidad hemodinámica). Otra diferencia importante entre los sistemas americano y español se encuentra en el tratamiento de los pacientes coronarios, que en nuestro país se lleva a cabo frecuentemente en las

UCI por médicos intensivistas. Teniendo en cuenta que los distintos componentes del *case-mix* (edad, gravedad, procedencia y diagnóstico) están recogidos en la ecuación de predicción de mortalidad del APACHE III, las diferencias que se aprecian en la bondad del ajuste de su calibración y discriminación, pueden ser parcialmente explicados por estas diferencias en la práctica médica.

Al evaluar los tests de bondad de ajuste, destaca la diferencia estadística detectada por el test de Hosmer-Lemeshow; esto no implica necesariamente un mal ajuste, sino que las imperfecciones eran lo suficientemente grandes como para ser detectadas en nuestra gran base de datos. Estas diferencias con respecto a la calibración original se han encontrado con frecuencia cuando se utiliza un índice fuera de la población para la que se construyó. Cuando Rowan et al<sup>11</sup> utilizaron el sistema APACHE II en un estudio de 9.195 pacientes procedentes de UCI, inglesas e irlandesas, obtuvieron una curva de calibración muy similar a la nuestra. Los estudios realizados por Bastos et al<sup>13</sup> en Brasil, Beck et al<sup>12</sup> en el Reino Unido y Moreno y Morais<sup>14</sup> en Portugal, utilizando el sistema APACHE II y III, fueron similares al anterior. Numerosos factores podrían explicar dichas variaciones en cuanto a la calibración: diferencias en el *case-mix* y en la práctica médica, diferencias en cuanto a la interpretación de la profun-

didad de coma con la escala de coma de Glasgow, diferencias en cuanto al diagnóstico al ingreso, sobre todo cuando muchos pacientes tienen más de una enfermedad y, finalmente, problemas con las definiciones acrecentados por las dificultades para la traducción de idiomas con diferentes raíces lingüísticas<sup>15</sup>.

En relación con los grupos diagnósticos, la bondad del ajuste demuestra que la mortalidad de algunos grupos está infravalorada, mientras que sobreestima la de otros. Antes de que dichas diferencias puedan atribuirse a variaciones en la calidad de la asistencia, es necesario descartar otras posibles causas. Diferencias en cuanto a los criterios de ingreso podrían explicar parte de estas discrepancias (sesgo de selección), por ejemplo, en aquellos pacientes quirúrgicos en los que el propio cirujano indica su ingreso en UCI en función de su propia interpretación de la gravedad del paciente. Otro factor que explica dichas diferencias se encuentra en el tiempo de evolución, especialmente en aquellos pacientes que proceden de una planta de hospitalización normal, como en el caso de las pancreatitis graves, que son ingresadas inicialmente en planta y donde sólo los casos más graves son trasladados a la UCI. También puede ocurrir que en algunas categorías diagnósticas predominen tipos de pacientes muy frecuentes en una base de datos y muy raros en la otra; tal es el caso de la categoría de sobredosis de drogas. Esta categoría diagnóstica presenta gran heterogeneidad respecto al tipo de sustancia empleada en cada área geográfica. Así, en las UCI españolas es frecuente el ingreso por intento de autolisis utilizando insecticidas organofosforados, con una elevada mortalidad; dicha intoxicación es poco frecuente en la población americana. En general, los resultados del análisis de la REM sugieren que los pacientes que proceden del área de urgencias y aquellos grupos diagnósticos (no quirúrgicos) cuyo ingreso depende directamente del médico intensivista tienen mejores resultados.

En un artículo publicado previamente por nuestro grupo de trabajo<sup>16</sup> ya se pone de manifiesto que el sistema APACHE III puede ser aplicado a la población española, aunque con ciertas limitaciones, lo que justificaría la adaptación del modelo a nuestra población. No obstante, en este trabajo, este hecho se expresa de un modo sucinto y sin la aportación de resultados detallados que lo avalen, que se aportan en el presente artículo, como la REM, la calibración en el análisis de concordancia entre mortalidad observada y esperada con el test de Hosmer-Lemeshow y el análisis comparativo de las características de la población española y americana.

El sistema pronóstico APACHE III calibra, discrimina y clasifica aceptablemente bien cuando se aplica en España. El sistema puede utilizarse directamente para estandarizar cualquier tipo de población de pacientes críticos, pero teniendo en cuenta las limitaciones encontradas en este estudio al aplicar la ecuación de predicción. Por tanto, los resultados vistos justificarían la adaptación del modelo a la población española.

#### Agradecimiento

Los autores quieren mostrar su agradecimiento a todas las unidades de cuidados intensivos participantes en este estudio.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vazque-Mata G, Reina-Toral A, Felices-Abad F. 1993 Eficacia, efectividad y eficiencia. Su auge en medicina intensiva. *Med Intensiva* 1993; 17: 1-3.
2. Knaus WA, Wagner DP, Draper E et al. The APACHE III Prognosis System. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991; 100: 1619-1636.
3. Knaus WA, Wagner DG, Zimmerman JE, Draper EA. Variations in mortality and Length of stay in intensive care units. *Ann Intern Med* 1993; 118: 753-761.
4. Spanish Group for the Epidemiological Analysis of Critical Patients (PAEEC). Quality of life: a tool for decision-making in the ICU [editorial]. *Intensive Care Med* 1993; 20: 252.
5. Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA et al. Improving intensive care unit discharge decisions: supplementing physician judgment with predictions of next day risk for life support. *Crit Care Med* 1994; 22: 1406-1411.
6. Lemeshow S, Teres D, Klark J, Avrunin JS, Gelbach SH, Rapaport J. Mortality probability models G (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. *JAMA* 1993; 270: 2478-2486.
7. 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: 2957-2963.
8. Vazque G, Rosado JL, Cerdá M. Estudio multicéntrico "Proyecto de análisis epidemiológico de los enfermos críticos" (PAEEC). *Med Intensiva* 1993; 17: 47-70.
9. Lemeshow S, Hosmer DW. A review of goodness of fit statistics for use in development of logistic regression models. *Am J Epidemiol* 1982; 115: 92-106.
10. Hanley JA, Mcneil BJ. The meaning and use of the area under receiver operating characteristics (ROC) curve. *Radiology* 1982; 143: 29-36.
11. Rowan KM, Kerr JH, Major E, MacPherson K, Short A, Vessey MP. Intensive Care society's APACHE II study in Britain and Ireland-II: outcome comparisons of intensive care units after adjustment for case-mix by American APACHE II method. *Br Med J* 1993; 307: 977-981.
12. Beck DH, Taylor BL, Millar B, Smith GB. Prediction of outcome from intensive care: a prospective cohort study comparing Acute Physiology and Chronic Health evaluation II and III prognostic system in a United Kingdom intensive care unit. *Crit Care Med* 1997; 25: 9-15.
13. Bastos PG, Sun X, Wagner DP, Knaus WA, Zimmerman JE. Application of the APACHE III prognosis system in Brazilian intensive care units: a prospective multicenter study. *Intensive Care Med* 1996; 22: 564-570.
14. Moreno R, Morais P. Outcome prediction in intensive care: result of a prospective, multicenter Portuguese study. *Intensive Care Med* 1997; 23: 177-186.
15. Fery-Lemonier E, Landais P, Lairat P, Brivet F. Evaluation of severity scoring system in ICUs-traslation, conversion an definition ambiguitier as a source of interobserver variability in APACHE II, SAPS and OSF. *Intensive Care Med* 1995; 1: 356-360.
16. Rivera-Fernández R, Vazque-Mata G, Bravo M, Aguayo-Hoyos E, Zimmerman J, Wagner D et al. The APACHE III prognostic system: customized mortality predictions for Spanish ICU patients. *Intensive Care Med* 1998; 24: 574-581.