



**PROGRAMA DE DOCTORADO:
2004 / 2005**

**VALIDACIÓN DEL TISS 28 EN
CUIDADOS INTENSIVOS
PEDIÁTRICOS**

Ana Vivanco Allende



Universidad de Oviedo

PROGRAMA DE DOCTORADO: Diagnóstico en Salud de la Comunidad

VALIDACIÓN DEL TISS 28 EN CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

Ana Vivanco Allende



Universidad de Oviedo

PROGRAMA DE DOCTORADO: Diagnóstico en Salud de la Comunidad

VALIDACIÓN DEL TISS 28 EN CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

Ana Vivanco Allende



RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
Español/Otro Idioma: Validación del TISS 28 en Cuidados Intensivos Pediátricos	Inglés: Validation of TISS 28 in Pediatric Intensive Care

2.- Autor	
Nombre: Ana Vivanco Allende	DNI/Pasaporte/NIE:
Programa de Doctorado: Diagnóstico en Salud de la Comunidad	
Órgano responsable: Departamento de Medicina	

RESUMEN (en español)

INTRODUCCIÓN:

En las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) se emplean sistemas de valoración que intentan cuantificar objetivamente la gravedad global del paciente crítico; y otro tipo de sistemas que se apoyan en la intervención terapéutica, estimando la gravedad a partir del número de procedimientos aplicados sobre el paciente, como el Therapeutic Intervention Scoring System (TISS). El TISS se actualizó en 1983 (TISS 76) y se simplificó en 1996 (TISS 28).

Existen abundantes estudios en los que se ha validado el TISS 28 como un sustituto fiable del TISS 76, en unidades de cuidados intensivos de adultos. En los críticos pediátricos no existen estudios que hayan intentado equiparar el uso del simplificado frente al original.

OBJETIVOS:

- Validar el TISS-28 respecto al TISS-76 en la UCIP del Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA).
- Valorar la sustitución del TISS-76 por el TISS-28 para cuantificar la carga asistencial.
- Comparar las características de los pacientes de la UCIP del Hospital Universitario Central de Asturias en los años 2009 a 2011, con una muestra previa en los años 1995 a 2004.

PACIENTES Y MÉTODO:

Estudio observacional prospectivo en el que se incluyeron todos los pacientes ingresados en la UCIP del HUCA desde el 1 de Octubre de 2009 hasta el 1 de Octubre de 2011. Variables recogidas: fecha de nacimiento, fecha de ingreso, tiempo de estancia (días), edad (meses), sexo (hombre, mujer), peso (kg), diagnóstico al alta, tipo de patología (infecciosa, respiratoria, neurológica, hematológica, cardiológica, oncológica, postoperatoria, metabólica, intoxicación, politraumatismo); valor del Pediatric Risk of Mortality (PRISM) III (valor absoluto); valor del Pediatric Index of Mortality (PIM) 2; valor del TISS 76 (4 primeros días); valor del TISS 28 (4 primeros días); evolución de los pacientes (sin secuelas, con secuelas o exitus).

RESULTADOS:

Se recogen datos de 935 pacientes. Se obtienen unos valores medios de PIM III y PIM 2 de 2,8 y 1,36, respectivamente, siendo mayores en pacientes ingresados en UCIP respecto a Unidad de Cuidados Intermedios (UCIM) y en aquellos que presentaron secuelas o fueron exitus. Existe muy buena correlación entre las escalas TISS 76 y 28, con coeficientes de correlación de Pearson $> 0,9$ (salvo el 2º día) y de correlación intraclass también $> 0,9$ (salvo en el 2º día). La capacidad predictiva de ambas escalas es buena, siendo mejor la del TISS 76, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas. La ecuación de correlación para el global de los 4 días es: $TISS76 = - 1.74 + 1.05 \times TISS28$. Comparando una muestra previa (Prieto 2005) de la misma unidad con la muestra Vivanco-Allende 2014, obtenemos una disminución de las escalas de gravedad (PIM 2 y TISS 76) y una



disminución de la tasa de mortalidad (3,3% a 2,4%); las Razones de Mortalidad Estandarizada (RME) son respectivamente 0,96 y 1,69.

DISCUSIÓN:

Los valores de las escalas de gravedad PRISM III y PIM 2 son inferiores a las publicadas, siendo buenos predictores de parámetros como la localización de los pacientes (UCIM/UCIP) y de la evolución (sin secuelas/con secuelas/exitus). Los valores de TISS 76 y 28 van descendiendo a lo largo de los 4 primeros días de ingreso, comportándose de manera similar en lo relativo a la localización y pronóstico de los pacientes.

La correlación obtenida entre ambas escalas es de 0,90, similar a la encontrada en las UCIs no pediátricas en las que se había validado previamente. La capacidad predictiva de ambas escalas para diferenciar pacientes según pronóstico es buena, pudiendo extraerse conclusiones con los datos obtenidos el primer día.

Comparando con la muestra previa, encontramos disminución en la estancia media, en las escalas de gravedad y de carga asistencial, con una disminución de la tasa global de mortalidad, pero con un aumento de la RME; esto último podría explicarse por la mortalidad tan baja de nuestra muestra.

CONCLUSIONES:

- Las capacidades predictivas del TISS 76 y TISS 28 son buenas, aunque no mejoran con el paso de los días, por lo que de los datos recogidos durante las primeras 24 horas, se pueden sacar conclusiones acertadas.
- El TISS 28 puede reemplazar al TISS 76 en nuestra UCIP sin disminuir la información aportada.
- La comparación de los pacientes ingresados en el periodo 2009-2012 con los del 1995-2004 permite conocer que tanto la mortalidad esperada como la observada descienden con el paso del tiempo.
- La RME ha aumentado a lo largo del tiempo lo que nos plantea la revisión de los cuidados administrados a nuestros pacientes.

RESUMEN (en Inglés)

INTRODUCTION:

In Pediatric Intensive Care Units (PICU), assessment systems that attempt to objectively quantify the severity of critical patients are employed; different systems that rely on therapeutic intervention are also used, considering the gravity from the number of procedures performed on the patient, as the Therapeutic Intervention Scoring System (TISS). TISS was updated in 1983 (TISS 76) and simplified in 1996 (TISS 28).

There are several studies that have validated TISS 28 as a reliable substitute for TISS 76, in intensive care adult units. There are no published studies in pediatric critical care that have attempted to validate the use of the simplified version compared to the original one.

OBJECTIVES:

- Validate the use of TISS-28 compared to TISS-76 in the PICU of Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA).
- Evaluate the replacement of TISS-76 by the TISS-28 to quantify the burden of care.
- Compare the characteristics of the patients in the PICU of HUCA from 2009 to 2011, with a previous sample of the same unit from 1995 to 2004.

PATIENTS AND METHODS:

Prospective observational study in which all patients admitted to the PICU of HUCA from October 1, 2009 until October 1, 2011 were enrolled. Variables collected included: date of birth, date of admission, length of stay (days); age (months); sex (male, female); weight (kg); discharge diagnosis; type of disease (infectious, respiratory, neurologic, hematologic, cardiac, hemato-oncologic, postoperative, metabolic, poisoning); (Pediatric Risk of Mortality) PRISM III



value (absolute value); Pediatric Index of Mortality (PIM) 2 value; TISS 76 value (first 4 days); TISS 28 value (first 4 days); patient outcome (no sequela, sequelae or exitus).

RESULTS:

935 patient data were collected. Average values of PIM III and PIM 2 were 2.8 and 1.36, respectively; values were higher in patients admitted to PICU comparing with Intermediate Care Unit (IMCU) and in those who had sequelae or died.

Very good correlation between TISS scales 76 and 28 was found, with Pearson correlation coefficients > 0.9 (except for the 2nd day) and also intraclass correlation coefficient > 0.9 (except for the 2nd day). The predictive ability of both scales is good, being better for TISS 76, although the differences are not statistically significant. The correlation equation for the overall 4 days was: $TISS76 = -1.74 + 1.05 \times TISS28$.

Comparing a previous sample (Prieto 2005) of the same unit with Vivanco-Allende 2014 sample, a reduction in severity scales (PIM 2 and TISS 76) was obtained, as well as a decrease in mortality rate (3.3% to 2, 4%); Standard Mortality Rate (SMR)s were respectively 0.96 and 1.69.

DISCUSSION:

Values of the severity scales PRISM III and PIM 2 were lower than those published, being good predictors of parameters such as the location of patients (IMCU / PICU) and prognosis (without sequela / sequelae / exitus). The values of TISS 76 and 28 descended along the first 4 days of admission, behaving similarly regarding the location and prognosis of patients.

The correlation coefficient between both scales was 0.90, similar to the values found in other studies of non pediatric ICUs which had been previously validated. The predictive ability of both scales to differentiate patients according to prognosis was good, and conclusions were drawn with data from the first day.

Comparing with the previous sample, a decrease in the length of stay as well as in severity scales and care burden scales was found. Also a decrease in overall mortality, but with an increase in SMR; this last result could be explained by the very low rate of mortality of our sample.

CONCLUSIONS:

- The predictive capabilities of TISS 76 and 28 are good, and do not improve over time, so with data collected during the first 24 hours, accurate conclusions can be drawn.
- TISS 28 can replace TISS 76 in our PICU without diminishing the information provided.
- The comparison of patients admitted in the period 2009-2012 with the 1995-2004 shows that expected and observed mortality have declined over time.
- The SMR has increased over time, which obliges the review of the management of our patients.

Tesis doctoral Ana Vivanco Allende

VALIDACIÓN DEL TISS 28 EN CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

Directores: Prof. Dr. D.Corsino Rey Galán,
Dr. D. Andrés Concha Torre

Programa de Doctorado: 2004 / 2005
Departamento de Medicina. Universidad de Oviedo



Universidad de Oviedo

Agradecimientos

Probablemente ésta sea la parte de la tesis que más difícil me resulte, puesto que estoy segura de que no haré justicia y me dejaré a alguien por el camino. Con este miedo, allá voy:

En primer lugar, agradezco infinitamente toda la ayuda del Dr. Corsino Rey en el diseño y dirección de este proyecto. Por animarme a completarlo en los momentos duros y dar prioridad a su finalización, así como por facilitarme su ayuda en cualquier momento. No sólo en lo relativo a la tesis tendría que estar agradecida, sino en todo mi ámbito profesional.

Al Dr. Andrés Concha, codirector de la tesis, y especialista en el tema de las escalas de gravedad (como en muchos otros ámbitos de los intensivos pediátricos), por la originalidad en el diseño de este trabajo y el empeño en su aplicación en la práctica diaria, así como su ayuda y perfeccionismo a la hora de materializar este proyecto.

Al Dr. Alberto Medina, porque en su codirección de un proyecto de tesis previo (agradezco también a la Dra. Soledad Prieto), proporcionó una base sobre la que se han podido establecer nuevas líneas de trabajo y sobre la que asienta gran parte de esta tesis.

A mis compañeros de los intensivos pediátricos y amigos, entre los que se incluyen las tres personas anteriores, y se completan con los Dres. Marta Los Arcos, Sergio Menéndez, Bárbara Fernández, Juan Mayordomo, María González y Reyes Fernández, por toda su ayuda, su apoyo y su ejemplo. El

camino siempre es más sencillo si seguimos el ejemplo de otros, sobre todo si esos otros son tan brillantes. Personal y profesionalmente, no he podido tener mejores compañeros.

A todos mis compañeros del AGC de Pediatría, adjuntos y residentes, presentes y pasados, entre los que tengo la grandísima suerte de contar con muchos amigos; por hacer que el trabajo sea un placer, y las guardias sean menos duras.

Al personal de enfermería y auxiliares de enfermería de la UCIP, porque el equipo no sería tal sin ellos/as, porque son unos compañeros inmejorables y porque nuestros pacientes no pueden estar en mejores manos.

A Pablo Martínez, por su ayuda con una parte fundamental del trabajo como ha sido la estadística, por su paciencia y por hacer fácil lo difícil para una profana en esta materia.

A nuestros pequeños (y no tan pequeños) pacientes, porque son la base y la razón de estos trabajos y de nuestra profesión; para ellos debemos esforzarnos en mejorar.

A mis padres y hermanos, por su paciencia, su interés en que este proyecto se llevara a cabo y por todo, en general. Ni en mis mejores sueños podría haber imaginado una familia mejor.

A Andrés y Javi, porque esta familia sí la he elegido yo, y es de lo que más orgullosa estoy; gracias por el apoyo incondicional.

Abreviaturas

UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátricos.

UCI: unidad de cuidados intensivos.

APACHE: acute physiology and chronic health evaluation scoring system (sistema de evaluación fisiológica aguda y de salud crónica).

PRISM: pediatric risk of mortality score (escala de riesgo de mortalidad pediátrica).

PIM: pediatric index of mortality (índice de mortalidad pediátrica).

TISS: therapeutic intervention scoring system (sistema de evaluación de intervención terapéutica).

IMV: intermittent mandatory ventilation (ventilación mandatoria intermitente).

CPAP: continuous positive airway pressure (presión positiva continua en la vía aérea).

UCIM: unidad de cuidados intermedios.

OR: odds ratio.

IC: intervalo de confianza.

ROC: área bajo la curva.

PC: punto de corte.

S: sensibilidad.

E: especificidad.

RME: razón de mortalidad estandarizada.

NEMS: nine equivalents of nursing manpower use score (escala de valoración de nueve equivalentes de mano de obra de enfermería).

NAS: nursing activities score (escala de actividades de enfermería).

Índice

1.	Introducción	26
1.1.	Sistemas de valoración de gravedad	27
1.2.	Sistemas de valoración de gravedad pediátricos	29
1.2.1.	Pediatric Risk of Mortality Score (PRISM)	
1.2.2.	Pediatric Index of Mortality (PIM)	33
1.3.	Sistemas de valoración de la carga asistencial	36
1.3.1.	Therapeutic Intervention Scoring System (TISS 76)	33
1.3.2.	Simplified Therapeutic Intervention Scoring System (TISS 28)	41
1.4.	Utilidad de los sistemas de valoración	42
1.5.	Problemas de los sistemas de valoración	
1.6.	Justificación del estudio	51
2.	Hipótesis de trabajo	52
3.	Objetivos	54
4.	Pacientes y método	56
4.1.	Características de la unidad	49
4.2.	Pacientes	50
4.3.	Metodología	
4.3.1.	Tipo de estudio	
4.3.2.	Datos	
4.4.	Análisis estadístico	56
4.5.	Aspectos éticos	65
5.	Resultados	66
5.1.	Descripción de la muestra	67
5.2.	Escalas de gravedad	70
5.3.	Escalas de valoración de carga asistencial	72
5.3.1.	TISS 76 y TISS 28	
5.3.2.	Pronóstico de los pacientes según la localización	77
5.3.3.	Correlación entre las escalas TISS 76 y TISS 28 durante los 4 primeros días de ingreso	78
5.3.3.1.	Primer día	79

	5.3.3.2. Segundo día	81
	5.3.3.3. Tercer día	83
	5.3.3.4. Cuarto día	85
	5.3.4. Correlación entre las escalas TISS 76 y TISS 28 durante los 4 primeros días de ingreso, en relación con la localización	87
	5.3.4.1. Primer día	88
	5.3.4.2. Segundo día	89
	5.3.4.3. Tercer día	92
	5.3.4.4. Cuarto día	93
	5.3.5. Correlación global para TISS 76 y TISS 28	95
	5.3.6. Capacidad predictiva	98
	5.4. Comparación de datos entre dos períodos durante la evolución de la UCIP	105
6.	Discusión	114
	6.1. Características de los pacientes	115
	6.2. Correlación entre escalas de carga asistencial y capacidad predictiva	121
	6.3. Comparación entre las muestras de los años 1995-2004 y 2009-2011	125
	6.4. Fortalezas	129
	6.5. Limitaciones	
7.	Conclusiones	132
8.	Referencias	134

1. Introducción

El objetivo de las unidades de cuidados intensivos es el diagnóstico y tratamiento de pacientes que reúnan dos requisitos: por un lado, una situación crítica con riesgo actual o potencial de sufrir complicaciones que pongan en peligro su vida, y por otro, el carácter reversible del proceso patológico¹.

La medicina intensiva pediátrica es una especialidad, dentro de la pediatría, que trata de proporcionar la mejor asistencia posible a niños críticamente enfermos, utilizando y optimizando los recursos humanos y tecnológicos disponibles².

Las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) pueden ser de varios tipos: neonatales, pediátricas o mixtas. Existen, además, unidades de cuidados intermedios (bien dentro de las propias UCIP, o independientes) que están dedicadas a pacientes que requieren cuidados a medio camino entre la asistencia intensiva y la hospitalización convencional. Estas unidades tienen importancia sobre todo para pacientes crónicos dependientes de tecnología, así como para pacientes cuya monitorización y/o tratamiento superan los recursos asistenciales existentes en la planta de hospitalización. Además, estas unidades pueden ser la localización más adecuada para la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos invasivos.

Para definir si un paciente es subsidiario de cuidados intensivos o intermedios es necesario poder determinar la gravedad de la enfermedad. La valoración de la misma de una forma objetiva es una cuestión de interés dentro de la medicina y, especialmente, en el ámbito de la pediatría, ya que dicha valoración puede verse dificultada por las características propias de la edad infantil³. En las UCIP se emplean sistemas de valoración que intentan cuantificar objetivamente la gravedad global del paciente crítico; la mayoría de ellos establecen dicha gravedad estimando el riesgo de mortalidad en función del estado clínico. Existen otro tipo de sistemas de valoración que se apoyan en la intervención terapéutica, estimando la gravedad a partir del número y complejidad de los procedimientos aplicados sobre el paciente⁴.

1.1. Sistemas de valoración de gravedad

Los pacientes críticos son tratados en un número cada vez mayor y más complejo de unidades de cuidados intensivos (UCI) en todo el mundo, lo cual conlleva que la experiencia clínica y los datos obtenidos se hayan visto incrementados

de forma exponencial. Se consigue gran cantidad de información que puede ser intercambiada entre las diferentes unidades. Para ello, se requiere del desarrollo de métodos objetivos que determinen la gravedad de la enfermedad de cada paciente, y poder así comparar las distintas unidades⁵.

El problema más importante de las UCI es garantizar la calidad en la atención de los pacientes y uno de los factores que inciden en la misma es la escasez de recursos humanos, por lo que se incrementa la carga de trabajo de los que están presentes.

Implementar una estructura de este tipo que pueda sobrellevar de modo efectivo estos aspectos, es difícil en la práctica. Toda UCI tiene una cultura particular que se resiste al cambio, como lo hacen las prácticas de la medicina y de enfermería⁶. Cuanto más adecuada sea la gestión de los recursos humanos, mejor será el resultado, independientemente del tipo de recursos disponibles.

En la década de los 80 del siglo pasado comienzan a desarrollarse en las unidades de cuidados intensivos de adultos, una serie de sistemas de valoración cuya finalidad es intentar estimar la probabilidad de muerte de un paciente. En 1981 se publicó el Acute Physiology And Chronic Health Evaluation scoring system (APACHE⁷), que se basaba en recoger el peor valor en las primeras 24 horas de una serie de variables fisiológicas (hasta 34). Al asociar estos valores con la edad, la presencia de enfermedades crónicas y/o cirugía previas al ingreso, se obtenía la probabilidad de muerte.

En 1985, apareció el APACHE II⁸, que reducía el número de variables de 34 a 14. Es un sistema de valoración de pronóstico de mortalidad, que se fundamentaba en la determinación de alteraciones de variables fisiológicas y de parámetros de laboratorio. Esta puntuación era un factor predictivo de mortalidad, siendo este índice válido para un amplio rango de diagnósticos, de fácil uso y que por sustentarse en datos fácilmente disponibles, hizo que se generalizara su uso en la mayor parte de servicios de Medicina Intensiva, como índice pronóstico de gravedad. El APACHE II se calculaba al ingreso o al final del primer día de ingreso del paciente, por lo que brindaba un perfil momentáneo del estado al ingreso, no pudiendo aportar información dinámica. El estudio de Costa JI et al⁹ demostró que a menor valor de la escala APACHE II, mayor era la supervivencia de los pacientes ingresados en UCI. En 1989 apareció el APACHE III¹⁰.

Posteriormente se fueron creando nuevas escalas^{11,12}, así como actualizaciones de las previas^{8,13,14}.

1.2. Sistemas de valoración de gravedad pediátricos

En lo referente a los cuidados intensivos pediátricos, es a finales de los 80 cuando empiezan a aparecer escalas específicamente pediátricas como las que se describen a continuación.

1.2.1. Pediatric Risk of Mortality Score (PRISM)

Desarrollado en 1988 por Pollack y cols.¹⁵, el PRISM es el índice pronóstico de mortalidad más utilizado en las UCIP de todo el mundo. Constituye el patrón de referencia de los sistemas de valoración de gravedad pediátricos⁴. Incluye 14 variables con 32 rangos. En cada variable se anota el peor valor recogido en las primeras 24 horas del ingreso en cuidados intensivos, al que se le asigna determinada puntuación. Con la suma de todas las puntuaciones se calcula el riesgo de mortalidad mediante una ecuación de regresión logística en la que el valor del PRISM es una de las variables, junto con la edad y la existencia o no de intervención quirúrgica previa al ingreso.

En 1996 se publicó una versión del PRISM, el PRISM III (figura 1), que incluía 17 variables con 14 rangos¹⁶. Esta versión se actualiza periódicamente mediante el reajuste de los coeficientes de su ecuación de probabilidad de muerte, pero para su utilización es necesaria una licencia renovable anualmente.

Tabla 1. Escala de riesgo de mortalidad pediátrica. PRISM III.

				Puntos
Hemodinámico	TAS (mm Hg)	RN	40-55	3
			< 40	7
		1-12 m	45-65	3
			< 45	7
		1-12 a	55-75	3
			< 55	7
		> 12 a	65-85	3
			< 65	7
	Frecuencia cardiaca (lpm)	RN	215-225	3
			> 225	4
1-12 m		215-225	3	
		> 225	4	
1-12 a		185-205	3	
		> 205	4	
	> 12 a	145-155	3	
		>155	4	
Temperatura		Todas edades	< 33° ó > 40°	3
Reflejo fotomotor		Todas edades	Una arreactiva Fijas, dilatadas (> 3mm)	7
Neurológico SCG		Todas edades	SCG < 8	5
Gasometría y equilibrio ácido-base	pH	Todas edades	< 7	6
			7-7,28	2
			7,48-7,55	2
			> 7,55	3
	Bicarbonato ó CO₂ total (mmHg)	Todas edades	> 34	4
	pCO₂ (mmHg)	Todas edades	50-75	1
			> 75	3
pO₂ (mmHg)	Todas edades	42-49,9	3	
		< 42	6	

Hematológico	Leucocitos (/mm ³)	Todas edades	< 3000	4
	Plaquetas (/mm ³)	Todas edades	100.000-200.000	2
			50.000-99.000	4
			< 50.000	5
Tasa Protrombina TTPa(segs)	Neonato Todas edades	TP > 22 ó TTP > 85 TP > 22 ó TTP > 57	3	
Bioquímica	Potasio (mmol/l)	Todas edades	> 6,9	3
	Glucosa (mg/dl)	Todas edades	> 200	2
	Creatinina (mg/dl)	RN	> 0,85	2
		1 m-12 a	> 0,90	2
		> 12 a	> 1,3	2
BUN (mg/dl)	RN	> 11,9	3	
	Otras edades	> 14,9	3	
			TOTAL	

Condiciones asociadas

- Enfermedad cardiovascular inoperable
- Anomalía cromosómica
- Cáncer
- Ingreso previo en UCIP
- RCP previa al ingreso en UCIP (requiere masaje cardiaco)
- Estado postoperatorio. Se considera a las primeras 24 horas tras salir de quirófano con cualquier tipo de intervención
- Diabetes en fase aguda (cetoacidosis)
- Traslados desde otra unidad (se excluyen pacientes en postoperatorio)

Notas

- Anotar la peor de las puntuaciones en las primeras 12 o 24 horas de ingreso
- No incluir pacientes con estancia menor de 2 horas en UCIP
- No anotar FC mientras llora o está agitado
- T^a en cualquier localización (rectal, oral, axilar o sanguínea)
- Pupilas arreactivas deben ser mayores de 3 mm sin dilatación iatrogénica
- Estado mental: incluir sólo pacientes con sospecha o enfermedad conocida aguda del SNC. A valorar sin medicación en las dos horas previas. Si existe parálisis/sedación continua, obtener el valor de Glasgow más cercano al ingreso en UCIP sin sedantes o anestésicos
- pCO₂ y pH pueden ser arteriales, venosos o capilares. Utilizar el valor de bicarbonato si la CO₂ total no se mide de forma rutinaria. paO₂ es sólo arterial
- Correcciones analíticas si el análisis es con sangre completa: incrementar glucosa un 10%; sodio 3 mmol/l; potasio 0,4 mmol/l
- Cálculo BUN = urea (mg/dl) / 2,14

Pueden argumentarse ciertas objeciones al PRISM. La recogida del peor valor durante un periodo de 24 horas resulta laboriosa. En segundo lugar, en los pacientes más graves que fallecen en las primeras 24 horas el peor valor de cada variable puede estar diagnosticando la muerte más que cuantificar la gravedad de la enfermedad. El PRISM no discrimina la calidad de los cuidados intensivos administrados en las primeras 24 horas; así, un paciente que reciba un tratamiento adecuado se recuperará más rápidamente y tendrá un PRISM menor que si recibiera un tratamiento menos correcto, lo cual empeoraría los parámetros valorados por el PRISM y éste indicaría aparentemente una mayor gravedad de su enfermedad¹⁶. Por otro lado, el PRISM mide el estado del paciente sin tener en cuenta si tiene alguna enfermedad de base, lo cual puede influir en su pronóstico³.

1.2.2. Pediatric Index of Mortality (PIM)

Shann y cols. crearon en 1997 el PIM¹⁷. Este índice evaluaba 8 variables fisiológicas, recogiendo el primer valor de cada una durante la primera hora del ingreso del paciente. A cada uno de estos valores se le aplicaba un coeficiente para determinar la probabilidad de muerte.

En 2003 el PIM se actualizó para ajustarlo a la práctica intensiva más reciente¹⁸. El PIM 2 (tabla 2) incluye tres variables más: ingreso en UCIP para recuperación postquirúrgica (sí o no), ingreso en UCIP tras cirugía con circulación extracorpórea (sí o no) y diagnósticos específicos de bajo riesgo (presencia o ausencia de uno de 5 criterios), además de modificar ligeramente las variables del PIM y los coeficientes de la ecuación de probabilidad de muerte.

Se recogen los datos durante la primera hora de ingreso o de contacto del médico con el paciente y se anota el primer valor de cada variable. El primer contacto puede ocurrir en la UCIP, la urgencia o en la planta del hospital.

Tabla 2. Índice de mortalidad pediátrica: PIM 2.

A	<p>Ingreso programado Tras cirugía electiva, para un procedimiento electivo (ej, vía central), para monitorizar o para revisar la ventilación domiciliaria. La cirugía o el procedimiento son electivos si pueden posponerse más de 6 horas sin perjuicio para el paciente.</p>	<input type="checkbox"/> SI = 1 <input type="checkbox"/> NO = 0
B	<p>Ingreso para recuperación posquirúrgica o de un procedimiento Los procedimientos pueden ser radiológicos o cateterismo cardiaco. No incluye los ingresos procedentes de quirófano si la recuperación quirúrgica no es el motivo de ingreso en la UCIP (ej; TCE grave que ingresa de quirófano tras colocación de catéter de monitorización de PIC, su motivo de ingreso en UCIP es el TCE)</p>	<input type="checkbox"/> SI = 1 <input type="checkbox"/> NO = 0
C	<p>Ingreso tras cirugía con circulación extracorpórea También deben codificarse como ingreso para recuperación quirúrgica.</p>	<input type="checkbox"/> SI = 1 <input type="checkbox"/> NO = 0
D	<p>Enfermedades de alto riesgo Cualquiera de las siguientes enfermedades (registrar cuál):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PARADA CARDIACA PREVIA AL INGRESO (intra-hospitalaria o extrahospitalaria, con ausencia de pulso arterial o necesidad de compresiones torácicas. No incluye historia antigua de PCR) 2. INMUNODEFICIENCIA COMBINADA SEVERA 3. LEUCEMIA O LINFOMA TRAS LA 1ª INDUCCIÓN 4. HEMORRAGIA CEREBRAL ESPONTÁNEA (por aneurisma o malformación arteriovenosa. No incluye la hemorragia cerebral traumática o la hemorragia intracraneal no parenquimatosa) 5. MIOCARDIOPATÍA O MIOCARDITIS 6. CORAZÓN IZQUIERDO HIPOPLÁSICO (a cualquier edad, siempre y cuando se precisara una intervención tipo Norwood o similar en el periodo neonatal para mantener la vida del paciente) 7. INFECCIÓN POR VIH 8. INGRESO POR FALLO HEPÁTICO (agudo o crónico. Incluye el ingreso tras trasplante hepático) 9. ENFERMEDAD NEURODEGENERATIVA (deterioro neurológico progresivo o diagnóstico en el que ocurra inevitablemente) 	<input type="checkbox"/> SI = 1 <input type="checkbox"/> NO = 0

E	<p>- Enfermedades de bajo riesgo Ingreso en UCIP por una de las siguientes enfermedades (registrar cuál):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1. ASMA 2. BRONQUIOLITIS, incluye niños con distrés respiratorio o apnea central en el contexto de bronquiolitis 3. CRUP LARÍNGEO 4. SAOS (ingreso tras adeno-amigdalectomía en el que los cuales la apnea obstructiva del sueño es el motivo de ingreso y codifica como recuperación quirúrgica) 5. CETOACIDOSIS DIABÉTICA 	<input type="checkbox"/> SI = 1 <input type="checkbox"/> NO = 0
F	<p>- Respuesta pupilar a la luz No registrar resultados anormales si son causado por drogas, toxinas o traumatismos oculares</p>	<input type="checkbox"/> > 3 mm y fijas las dos = 1 <input type="checkbox"/> Otra situación = 0 <input type="checkbox"/> Desconocido = 0
G	<p>- Exceso de bases en sangre arterial o capilar (mmol/l)</p>	<input type="checkbox"/> Anotar valor ____ <input type="checkbox"/> Desconocido = 0
H	<p>- PaO₂ en sangre arterial (mmHg)</p>	<input type="checkbox"/> Anotar valor ____ <input type="checkbox"/> Desconocido = 0
I	<p>- FiO₂ en el momento de la medición de la PaO₂</p>	<input type="checkbox"/> Anotar valor ____ <input type="checkbox"/> Desconocido = 0
J	<p>- Presión arterial sistólica (mmHg) Registrar 0 si el paciente está en parada cardiaca y 30 si presenta tal hipotensión que la presión sistólica no puede ser medida</p>	<input type="checkbox"/> Anotar valor ____ <input type="checkbox"/> Desconocido = 120
K	<p>- Ventilación mecánica durante la 1ª hora de ingreso Incluye cualquier modalidad de ventilación no invasiva</p>	<input type="checkbox"/> SI = 1 <input type="checkbox"/> NO = 0
L	<p>- Estado al alta de la UCIP</p>	<input type="checkbox"/> Vivo <input type="checkbox"/> Exitus <input type="checkbox"/> Traslado

CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD DE MUERTE

LogitPIM 2 = $[-0,9282 \times \text{valor de A}] + [-1,0244 \times \text{valor de B}] + [0,7507 \times \text{valor de C}] + [1,6829 \times \text{valor de D}] + [-1,5770 \times \text{valor de E}] + [3,0791 \times \text{valor de F}] + [0,104 \times \text{valor de G en valor absoluto}] + [0,2888 \times (\text{valor de I} \times 100 / \text{valor de H})] + [0,01395 \times (\text{valor de J} - 120) \text{ en valor absoluto}] + [1,3352 \times \text{valor de K}] - 4,8841.$

Probabilidad de muerte = $e^{\text{Logit PIM 2}} / (1 + e^{\text{Logit PIM 2}})$, siendo $e = 2,7183$.

El PIM resulta más sencillo de aplicar que el PRISM, y su utilidad predictiva es similar, aunque evita sesgos relacionados con el tratamiento precoz, puesto que sólo recoge datos al ingreso en UCIP y está adaptado a los cuidados intensivos actuales.

También presenta ciertos inconvenientes. En primer lugar, la primera medida de las constantes fisiológicas al ingreso en la UCIP puede ser muy variable y no reflejar la gravedad de la enfermedad, sino un estado transitorio relacionado con el traslado del paciente a la unidad^{19,20}. Tampoco tiene en cuenta el tratamiento previo al ingreso del paciente en la UCIP. Por último, la fórmula matemática aplicada para el cálculo de la probabilidad de muerte es compleja.

1.3. Sistemas de valoración de la carga asistencial

Previamente a que surgieran las escalas anteriormente citadas, los primeros esfuerzos para intentar determinar la gravedad de los pacientes de forma objetiva datan de la década de los 70, con la publicación en 1974 del Therapeutic Intervention Scoring System (TISS)⁵, desarrollado en el Hospital General de Massachusetts. Este sistema estima indirectamente la gravedad del paciente a través del número de procedimientos diagnósticos y terapéuticos aplicados sobre él en un periodo de 24 horas, puntuando 76 procedimientos de 1 a 4, según la complejidad y la carga asistencial que supongan. Con la suma de todas las puntuaciones se clasifica a los pacientes en cuatro grupos de gravedad creciente (I a IV).

El TISS se actualizó en 1983¹¹ y se simplificó en 1996²², constituyéndose el TISS 28. Asimismo, se ha publicado una adaptación de esta escala a los cuidados neonatales, el Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System (NTISS)²³.

Su complejidad de valoración y el elevado periodo de tiempo que requería su cumplimentación en los pacientes críticos hizo que fuera sustituido por el APACHE como indicador de gravedad . Todavía sigue empleándose para definir las cargas de trabajo y la organización asistencial de las unidades, al cuantificar los cuidados que precisa el paciente y deducir el número de personal de enfermería necesario por paciente crítico⁴. Diferentes estudios han demostrado que existe relación de el índice de gravedad APACHE II con el esfuerzo terapéutico medido en la escala TISS²².

Además de los usos anteriormente mencionados, el TISS también se puede aplicar para evaluar la gravedad del estado de los pacientes, la selección del lugar óptimo de tratamiento, determinar el número adecuado de personal de enfermería y para evaluar las necesidades de unidades de anestesiología y cuidados intensivos. Esta escala permite una evaluación objetiva del uso de los medios terapéuticos disponibles y de la intensificación de las actividades terapéuticas y, por lo tanto, también refleja la demanda que los pacientes hacen de los cuidados de enfermería^{25,26}.

Asimismo, en 1997 surge el Nine equivalents of nursing manpower score (NEMS)²⁷ como una simplificación del TISS-28, basada en los ítems que lo componen tras la eliminación de dos grupos de actividades que no suponían un aumento de la carga asistencial muy frecuente, y que puede ser también una fuente de medida de la carga asistencial en unidades de críticos (tabla 3).

Tabla 3. Nine Equivalents of Nursing Manpower Score use (NEMS).

Parámetros		Puntos
1	Monitorización básica. Constantes vitales horarias, registro periódico y cálculo de balance de líquidos	9
2	Medicación intravenosa: en bolo o continuamente, no incluyendo drogas vasoactivas	6
3	Soporte ventilatorio mecánico: cualquier modalidad de ventilación mecánica	12
4	Cuidados ventilatorios suplementarios: respiración espontánea con tubo endotraqueal, oxígeno suplementario con algún método (excepto si se ha aplicado ítem 3).	3
5	Única medicación vasoactiva: un único fármaco vasoactivo.	7
6	Múltiple medicación vasoactiva: más de una medicación vasoactiva, independientemente del tipo o dosis	12
7	Técnicas de diálisis: todas.	6
8	Intervenciones específicas en UCI, como: intubación endotraqueal, colocación de marcapasos, cardioversión, endoscopia, intervención quirúrgica en el curso de 24 horas, lavado gástrico; no se incluyen las intervenciones de rutina como rayos X, ecocardio, ECG, vendajes o colocación de líneas arteriales o venosas.	5
9	Intervenciones específicas fuera de la UCI, como: intervención quirúrgica o procedimiento diagnóstico o procedimientos que se refieren a la severidad del paciente y que requieren una mayor demanda de esfuerzos terapéuticos en la UCI.	6
Total puntos		

Otra escala diferente, derivada también de los TISS, es la Nursing Activities Score (NAS)²⁸, que clasifica las actividades de enfermería en varios ítems, permitiendo calcular el tiempo empleado por la enfermería en su labor dentro de la unidad (tabla 4).

Tabla 4. Nursing Activities Score (NAS).

Parámetros	Puntos
1. Monitorización y «valoración»	
1a Signos vitales horarios. Registro y cálculo de balance de fluidos	4,5
1b Estar presente a pie de cama y observación continua o activa de 2h o más durante algún turno, por razones de seguridad, gravedad o terapia como ventilación mecánica no invasiva, procedimientos de destete, inquietud, desorientación mental, posición de decúbito prono, procedimientos de donación, preparación y administración de fluidos o medicación, ayuda en procedimientos específicos	12,1
1c Estar presente a pie de cama y observación activa de 4h o más durante algún turno, por razones de seguridad, gravedad o terapia tal y como los ejemplos de 1b	19,6
2. Realización de procedimientos de laboratorio, bioquímica y microbiología , excluidos los rutinarios	4,3
3. Administración de medicación, excluidos fármacos vasoactivos	5,6
4. Procedimientos de higiene	
4a Realización de procedimientos higiénicos tales como cura de heridas y catéteres intravasculares, aseo del paciente, cambio de sábanas, incontinencia, vómitos, quemaduras, heridas, cura quirúrgica compleja con irrigación y procedimientos especiales (p. ej. medidas de aislamiento, medidas relacionadas con la infección cruzada, limpieza de la habitación, higiene del personal)	4,1
4b Realización de estos procedimientos de higiene durante más de 2h en algún turno	16,5
4c Realización de estos procedimientos de higiene durante más de 4h en algún turno	20,0
5. Cuidados de drenajes (todos exceptuando la sonda gástrica)	1,8
6. Movilización y cambios posicionales	
Incluidos procedimientos como: movilización del paciente en la cama, movilización de la cama a la silla, uso de grúa elevadora o levantamiento del paciente en equipo(p. ej. inmovilización del paciente, tracciones, posición de prono)	
6a Realización de procedimientos hasta 3 veces en 24h	5,5
6b Realización de procedimientos más de 3 veces en 24h o con 2 enfermeras, con cualquier frecuencia	12,4
6c Realización de procedimientos con 3 o más enfermeras, con cualquier frecuencia	17,0
7. Apoyo y cuidados de familiares y pacientes	
Incluidos procedimientos tales como llamadas telefónicas, entrevistas, asesoramiento u orientación. A veces, el apoyo y cuidado de familiares o pacientes permite al personal continuar con otras actividades de enfermería (p. ej. comunicación con los pacientes durante procedimientos de higiene, comunicación con familiares mientras se está a pie de cama y observando al paciente)	
7a Apoyo y cuidados de familiares o pacientes que requieren completa dedicación durante al menos 1h en alguno de los turnos, tales como explicar la situación clínica, intentar solucionar problemas de dolor o angustia, circunstancias familiares difíciles	4,0
7b Apoyo y cuidados de familiares o pacientes que requieren completa dedicación durante 3h o más en alguno de los turnos, tales como la muerte, circunstancias demandantes (p. ej. gran número de familiares, problema idiomáticos, familiares hostiles)	32,0

8. Tareas administrativas y de organización	
8a Tareas rutinarias tales como procesamiento de datos clínicos, solicitud de pruebas, intercambio profesional de información (p. ej. contar el parte, mesas redondas, sesiones clínicas, visita clínica)	4,2
8b Tareas administrativas rutinarias y de organización que requieren dedicación plena durante 2h en alguno de los turnos, tales como actividades de investigación, actualización de protocolos, tramitación de ingresos y altas de pacientes	23,2
8c Tareas administrativas rutinarias y de organización que requieren dedicación plena durante 4h o más en alguno de los turnos, tales como coordinación con otras disciplinas en los procesos de muerte o donación de órganos	30,0
Soporte ventilatorio	
9. Soporte respiratorio: cualquier forma de ventilación mecánica, ventilación asistida con o sin PEEP con o sin relajantes musculares, respiración espontánea con o sin PEEP con o sin tubo endotraqueal. Oxígeno suplementario con cualquier método	1,4
10. Cuidados de la vía aérea artificial: tubo endotraqueal o cánula de traqueostomía	1,8
11. Tratamiento para mejorar la función pulmonar: fisioterapia respiratoria, espirometría incentivada, terapia inhalatoria, aspiración endotraqueal	4,4
Soporte cardiovascular	
12. Medicación vasoactiva. Independientemente del tipo y la dosis	1,2
13. Reposición intravenosa de altas dosis de fluidos. Administración de 3l/m2/d (\approx 6l/24h), sin tener en cuenta el tipo de fluidos administrados	2,5
14. Monitorización de la aurícula izquierda: catéter de arteria pulmonar con o sin mediciones de gasto cardíaco	1,7
15. Resucitación cardiopulmonar tras parada, en las últimas 24h (solo puñopercusión precordial no incluido)	7,1
Soporte renal	
16. Técnicas de hemofiltración, técnicas de diálisis	7,7
17. Mediciones cuantitativas de orina (p. ej. a través de sonda vesical)	7,0
Soporte neurológico	
18. Medición de la presión intracraneal	1,6
Soporte metabólico	
19. Tratamiento de complicaciones metabólicas, solo acidosis/alcalosis	1,3
20. Nutrición parenteral, >40kcal/kg/d	2,8
21. Alimentación enteral a través de sonda digestiva u otra vía gastrointestinal (p. ej. yeyunos-tomía)	1,3
Intervenciones específicas	
22. Intervenciones específicas en la unidad de cuidados intensivos: intubación endotraqueal, inserción de marcapasos, cardioversión, endoscopias, cirugía de urgencia en las últimas 24h, lavado gástrico. No están incluidas intervenciones rutinarias sin consecuencias directas para la situación clínica del paciente, tales como: radiografías, ecografía, electrocardiografía, curas o inserción de catéteres arteriales o venosos.	2,8
23. Intervenciones específicas fuera de la unidad de cuidados intensivos: cirugía o procedimientos diagnósticos	1,9
Total puntos	

1.3.1. Therapeutic Intervention Scoring System (TISS 76)

El TISS 76 (tabla 5) es una escala de 76 ítems de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, clasificados en cuatro grupos de diferente puntuación en orden creciente de complejidad (del 1 al 4). Se deben recoger los datos una vez al día, durante los primeros días de ingreso. Las puntuaciones obtenidas permiten clasificar a los pacientes en cuatro grupos, según la complejidad de los cuidados administrados.

Esta escala se desarrolló inicialmente como una medida de gravedad del paciente, aunque posteriormente se abandonó tras la aparición de escalas más específicas para este fin^{8,11,12,13}. El TISS 76 ha sido validado y se utiliza tanto en unidades de cuidados intensivos de adultos como pediátricas

Tabla 5. Sistema de puntuación de intervenciones terapéuticas. TISS 76.

<p>4 puntos</p> <ul style="list-style-type: none">- Parada cardiaca y/o desfibrilación en las 48 horas previas.- Ventilación controlada con o sin PEEP.- Ventilación controlada con relajantes musculares (administración continua o intermitente).- Balón de taponamiento de varices esofágicas.- Administración de medicación intrarterial continua (se excluye el lavado de la arteria con suero heparinizado).- Catéter en arteria pulmonar.- Marcapasos arterial y/o ventricular en activo.- Hemodiálisis en paciente inestable o técnicas de depuración extrarrenal continua.- Diálisis peritoneal.- Hipotermia inducida.- Administración de sangre a presión de forma urgente.- Traje antishock.- Monitorización de presión intracraneal.- Transfusión de plaquetas.- Balón de contrapulsación.- Intervención urgente en las primeras 24h (incluye pruebas diagnósticas que exigen desplazamiento como TAC, cateterismo, angiografía, etc.).- Lavados gástricos en sangrado agudo.- Endoscopia o broncoscopia urgente.- Perfusión de dos o más fármacos vasoactivos.- Tratamiento de hipertensión pulmonar con óxido nítrico y/o prostaciclina en aerosol o iv*.- Administración de surfactante intratraqueal*.- ECMO o asistencia ventricular*.

3 puntos

- Nutrición parenteral central.
- Marcapasos a demanda.
- Drenajes torácicos.
- Ventilación mandatoria intermitente o ventilación asistida.
- Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP).
- Perfusión de K por vía central (> 60 mEq/l).
- Intubación nasotraqueal u orotraqueal en las 24 horas anteriores.
- Aspiración intratraqueal en pacientes no intubados.
- Balances metabólicos frecuentes, más de una vez al día, con ajustes de entradas de acuerdo al balance.
- Analítica frecuente (gasometría, coagulación, etc.) $>$ de 4 veces por turno.
- Infusión de hemoderivados (> 20 ml/kg).
- Bolo de medicación no programada.
- Perfusión de un fármaco vasoactivo.
- Perfusión continua de antiarrítmicos.
- Cardioversión (no desfibrilación) para tratamiento de arritmias.
- Manta de hipotermia.
- Vía arterial.
- Digitalización aguda (primeras 48 horas).
- Medida de gasto cardiaco (por cualquier método).
- Diuresis forzada por sobrecarga de volumen o edema cerebral.
- Tratamiento activo de alcalosis metabólica.
- Tratamiento activo de acidosis metabólica.
- Toracocentesis, pericardiocentesis o paracentesis de urgencia.
- Anticoagulación activa (primeras 48 horas).
- Sangría.
- Tratamiento con más de dos antibióticos.
- Tratamiento de convulsiones o encefalopatía metabólica (primeras 48 horas).
- Tracción ortopédica compleja.
- Posición en prono para tratamiento de SDRA*.

2 puntos

- Presión venosa central.
- Dos o más catéteres periféricos.
- Hemodiálisis en paciente estable. Diálisis peritoneal crónica.
- Traqueotomía reciente (menos de 48 horas).
- Respiración espontánea por tubo endotraqueal o traqueotomía (sin respirador).
- Alimentación enteral.
- Reposición de pérdidas excesivas (mayor de lo calculado en el balance diario).
- Quimioterapia parenteral.
- Control neurológico horario (al menos durante más de 2 horas).
- Cambios múltiples de apósitos.
- Infusión de hormona antidiurética.
- Catéter silástico *.
- Administración de medicación (ej. broncodilatadores) o gases (helio) inhalados o en aerosol *.

1 punto

- Monitorización continua de ECG.
- Constantes vitales horarias (al menos durante > 2 horas).
- 1 catéter venoso periférico.
- Anticoagulación crónica.
- Balances hídricos cada 24 horas.
- Analítica de rutina (< 4 por turno).
- Medicación programada intermitente.
- Cambios rutinarios de apósitos.
- Tracción ortopédica no complicada.
- Cuidado rutinario de traqueotomía (después de las primeras 48 horas).
- Tratamiento de la úlcera de decúbito (no prevención).
- Sondaje vesical.
- Oxigenoterapia por cánula nasal o mascarilla.
- Antibióticos intravenosos (2 o menos).
- Fisioterapia torácica.
- Limpieza, vendajes o desbridamiento de heridas, fistulas o colostomía.
- Sonda nasogástrica para descompresión.
- Alimentación parenteral periférica.

* Medidas terapéuticas propuestas por los editores que no han sido validadas.

Clasificación: Clase IV: 40 o más puntos; Clase III: 20 - 39 puntos; Clase II: 10 -19 puntos; Clase I: < 10 puntos.

Se suele medir cada 24 horas.

Existen varias desventajas en cuanto a la aplicación de esta escala, siendo las más destacables²²:

- Consume tiempo, dependiendo sobre todo de la experiencia de quien la complete (se calcula que lleva en torno a 5 minutos).
- La realización de la escala resulta en ocasiones engorrosa, puesto que diferentes ítems que aparecen pueden servir para designar tareas de enfermería similares aunque con diferente carga asistencial.
- Los ítems recogidos pueden no reflejar en ocasiones los cuidados administrados.
- Al recoger únicamente actividades diarias sobre el paciente, puede no reflejar algunas de las actividades diarias de la enfermería que son igualmente importantes para la organización y funcionamiento de las UCI.

En 1983 se publicó una actualización del TISS 76, en respuesta a la necesidad de los cambios que se habían producido en los cuidados intensivos. Se eliminaron algunos ítems, se añadieron otros, algunos se ajustaron y se añadieron ciertas explicaciones y guías para el usuario.

Las recomendaciones generales para la realización del TISS son las siguientes²¹:

- Los datos deben ser recogidos a la misma hora de cada día, preferentemente por la mañana y por el mismo observador.
- Los ítems deben ser revisados si han sido realizados en cualquier momento durante las 24 horas previas.
- La puntuación del TISS debería ir disminuyendo a medida que el paciente mejora. Por otro lado, si la puntuación del TISS aumenta, el paciente está precisando más intervenciones y más cuidados intensivos, lo que indica un empeoramiento en la condición clínica. Consecuentemente, si la puntuación del TISS aumenta, mientras el paciente está mejorando o viceversa, habría que buscar errores puesto que pueden haberse añadido inapropiadamente actuaciones o cuidados.
- Muchas intervenciones están relacionadas y pueden ser eliminadas automáticamente. Por ejemplo, si un paciente está extubado durante las 24 horas

previas, cualquier intervención relacionada con un paciente intubado como la conexión a ventilación mecánica podrá ser anulada.

- Cuando varias intervenciones relacionadas se aplican durante las mismas 24 horas, sólo se deberá anotar la de mayor valor. Por ejemplo, si un paciente se encuentra conectado a ventilación mecánica controlada (4 puntos), luego en ventilación mandatoria intermitente (IMV) (3 puntos), luego en presión positiva continua (CPAP) (3 puntos), en pieza en T (2 puntos) y posteriormente extubado, durante las mismas 24 horas, sólo se asignarán 4 puntos, correspondiendo al valor máximo de todas esas intervenciones.
- Aunque no es esencial, se recomienda que las personas que recojan los datos del TISS tengan conocimientos de cuidados críticos, puesto que así podrán identificar fácilmente las intervenciones así como realizar las asociaciones apropiadas dentro y entre las categorías. De esta manera se minimiza el tiempo de recogida de datos y los resultados son reproducibles.
- Cuando un paciente es dado de alta de la unidad, es recomendable realizar una recogida del valor de TISS que refleje las actividades del último turno de enfermería o las últimas 8 horas.

Se puede utilizar el TISS como una herramienta para evaluar la actividad de las UCI en general, para lo que se recomienda la recogida de los siguientes datos durante un período entre 4 y 6 semanas:

- Censo de la UCI.
- Puntuación diaria del TISS de cada paciente (de las 24 horas previas).
- Media diaria de puntuación del TISS. Se calcula mediante los puntos totales del TISS divididos entre el número de pacientes analizados.
- Puntuación del TISS al alta de cada paciente (basada en el turno previo o las 8 horas previas al alta).
- Estancia media de cada paciente en UCI.
- Destino de los pacientes al alta.
- Seguimiento de los pacientes durante 3 días con puntuación del TISS (si la puntuación durante los 3 días es mayor de 10, se deberá seguir recogiendo

hasta que sea menor de 10).

Con la recogida de datos anteriores, se podrá obtener la siguiente información:

- Porcentaje de ocupación.
- Clasificación de cada paciente en clases del I al IV:
 - o Clase IV: más de 40 puntos.
 - o Clase III: entre 20 y 39 puntos.
 - o Clase II: entre 10 y 19 puntos.
 - o Clase I: menos de 10 puntos.
- Ingresos inadecuados (salvo escasas excepciones, como infartos de miocardio que ingresan para observación).
- Intensidad diaria de los cuidados administrados.
- Necesidad de triage (pacientes dados de alta demasiado pronto o que permanecen ingresados durante demasiado tiempo).
- Seguimiento después del alta de UCI (evaluación de la mejoría o del empeoramiento).
- Ratio enfermera / paciente.
- Número de camas necesarias para manejar la cantidad de pacientes intensivos.

El ratio enfermera / paciente puede ser asignado de acuerdo con la puntuación obtenida o con el grupo en el que se ha clasificado al paciente. De este modo, un paciente de clase IV requiere un ratio 1:1, y en ocasiones además una ayuda extraordinaria. Un paciente de clase III que requiere cuidados intensivos de enfermería, pero que está relativamente estable, se puede combinar con un paciente de clase II y ambos manejados por un/a enfermero/a. Cuatro pacientes de clase II o pacientes para observación, pueden ser cuidados por un/a enfermero/a experimentado/a habitualmente con ayuda de un/a auxiliar. Los pacientes de clase I no requieren habitualmente tratamiento intensivo u observación, salvo en casos de infarto de miocardio, y un ratio 1:4 o mayor de enfermería / paciente sería satisfactorio.

1.3.2. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System (TISS 28)

El TISS 28 (tabla 6) surge en 1996²² con los mismos objetivos que el TISS 76, pero simplificado y con el fin de solventar las desventajas del TISS 76 ya citadas anteriormente. La idea era que la puntuación obtenida con la nueva versión fuera fácilmente comparable con la obtenida mediante la versión original.

Tabla 6. Sistema de puntuación de intervenciones terapéuticas: TISS 28.

TISS-28 items.					
Actividades Básicas		Días			
		1º	2º	3º	4º
• Vigilancia habitual. Constantes vitales horarias, registro y balance hídrico	5				
• Laboratorio. Investigaciones bioquímicas y microbiológicas	1				
• Medicación única: intravenosa, intramuscular, subcutánea, oral o por SNG	2				
• Medicación intravenosa múltiple, más de un medicamento, dosis únicas o mediante infusión continua	3				
• Cambios rutinarios de ropa o diarios habituales. Cuidado y prevención de úlceras por presión	1				
• Cambios de ropa frecuentes, al menos 1 vez/turno y/o cuidado extenso de herida quirúrgica.	1				
• Cuidados de drenajes (no incluye SNG).	3				
Soporte Ventilatorio					
• Ventilación Mecánica. Cualquier forma de ventilación mecánica o asistida con/sin PEEP, con o sin relajante muscular, respiración espontánea con PEEP.	5				
• Apoyo ventilatorio suplementario. Respiración espontánea a través de TET sin PEEP; oxígeno suplementario a través de cualquier método, excepto si se aplica con ventilación mecánica	2				
• Cuidado de vía aérea artificial (TET o traqueostomía)	1				
• Tratamiento para mejorar la función pulmonar. Fisioterapia torácica, espirometría incentivada. Terapia por inhalación. Aspiración endotraqueal	1				
Soporte Cardiovascular					
• Medicación vasoactiva simple. Cualquier droga vasoactiva utilizada.	3				
• Medicación vasoactiva múltiple. Más de una droga independiente del tipo y dosis	4				

• Reemplazo intravenoso de grandes pérdidas hídricas. Administración de líquidos > 3 l/m2/día, independientemente del tipo de líquido administrado	4				
• Catéter arterial periférico.	5				
• Monitorización de presión en aurícula izquierda. Catéter arteria pulmonar con/sin medición del gasto cardiaco	8				
• Catéter venoso central.	2				
• RCP avanzada tras PCR en las últimas 24 horas, excluyendo golpe precordial	3				
Soporte Renal					
• Requerimiento de Terapia sustitutiva renal: Hemofiltración o Diálisis	3				
• Medición cuantitativa de diuresis (p.ej: sonda urinaria)	2				
• Diuresis activa (furosemda > 0,5 mg/kg/día) por sobrecarga	3				
Soporte Neurológico					
• Medición de Presión Intracraneal	4				
Soporte Metabólico					
• Tratamiento de acidosis o alcalosis metabólicas complicadas	4				
• Nutrición parenteral	3				
• Nutrición enteral a través de SNG u otra vía (ej: yeyunostomía)	2				
Intervenciones Específicas					
• Intervenciones simples únicas en UCI: Intubación oro/nasotraqueal, colocación de marcapasos, cardioversión, endoscopia, lavado gástrico, cirugía de emergencia en las últimas 24 horas. Se excluyen intervenciones rutinarias sin consecuencias clínicas: radiografías, ecocardiografía, electrocardiograma, curas, venopunción periférica, punción para gases arteriales o colocar sonda urinaria	3				
• Intervenciones específicas múltiples: más de una de las anteriores	5				
• Intervenciones específicas fuera de la UCI: cirugía, procedimientos	5				
Puntuación TISS 28					

Esta nueva versión está compuesta por menos ítems (28) mucho más sencillos de puntuar. Incluyen explicaciones y guías para el usuario que permiten hacer un cálculo mucho más objetivo. Además, estos nuevos ítems se adaptan más a los cuidados intensivos actuales.

La escala consta de siete grupos de actividades relacionadas con las intervenciones diagnósticas y terapéuticas: las actividades básicas, el soporte respiratorio, cardiovascular, renal, neurológico y metabólico, así como las intervenciones específicas, donde se engloban la mayoría de las técnicas y traslados. A las intervenciones más avanzadas, realizadas en pacientes en estado más grave, se les atribuyen cinco puntos, mientras que a las intervenciones rutinarias, un punto. Dentro de cada grupo aparecen detalladas las intervenciones a que se refiere a ese apartado^{5,29}.

Una gran ventaja del TISS-28 es la facilidad de recolección de datos, ya que requiere dedicar en torno a 2 minutos por paciente y día³⁰. En general, la evaluación del estado de un paciente mediante el TISS se debe realizar una vez cada 24 horas a la misma hora, por ejemplo, a las 8:00am. Sin embargo, debido a los frecuentes cambios en la intensidad de trabajo en las UCI, algunos investigadores realizaron la determinación de la escala TISS-28 durante cada turno de 8 horas^{31,32}. En cuanto a la aplicación del TISS 28 para cuantificar la carga de trabajo de enfermería así como el ratio enfermera / paciente, se objetivó una correlación similar a la existente con el TISS 76, por lo que un punto del TISS 28 equivale a 10 minutos de trabajo de enfermería²².

Existen en la literatura abundantes estudios de diferentes países (Holanda²², Portugal³³, España³⁴ o Méjico³⁵) en los que se ha validado el TISS 28 como un sustituto fiable del TISS 76 en UCI de adultos de muy diferente índole, con las ventajas que ello conlleva.

En el ámbito de los cuidados intensivos pediátricos, no existen estudios que hayan intentado equiparar el uso del simplificado frente al original. En un estudio realizado en pacientes pediátricos oncológicos ingresados en UCIP, se comparaban nuevas escalas con PRISM III y TISS 28, aunque sin existir una validación previa del TISS 28 en intensivos pediátricos.

1.4. Utilidad de los sistemas de valoración

En lo referente a la práctica clínica de cuidados intensivos, pueden ser útiles en varios aspectos:

- Para predecir el pronóstico. Al estimar el riesgo de mortalidad, estos sistemas pueden definir si el ingreso en UCIP es adecuado o no y orientar al personal médico en la toma de decisiones, aunque no debería utilizarse en exclusiva una elevada probabilidad de fallecimiento basándose en las escalas para decidir limitar el tratamiento.
- Para evaluar la calidad de los cuidados administrados, que puede hacerse comparando la mortalidad esperada con la real.
- Para ayudar al desarrollo de los cuidados intensivos pediátricos y la organización clínica, puesto que pueden existir nuevas demandas asistenciales favorecidas por cambios sociodemográficos, en patologías y en nuevas técnicas diagnósticas y terapéuticas. Las UCIP deben adaptarse a todos estos cambios mediante un uso racional de los recursos, que pueden ser evaluados mediante estas escalas de valoración.
- Para seleccionar pacientes y grupos de éstos que se puedan comparar e incluir en estudios clínicos.
- Para comparar distintas UCIP en cuanto a asistencia, gravedad de pacientes ingresados, eficacia de tratamiento, pronóstico y/o utilización de los recursos.
- Por último, se pueden utilizar para establecer evidencias que orienten en la práctica clínica.

1.5. Problemas de los sistemas de valoración

Por un lado, existen varias limitaciones a nivel estadístico, en cuanto a la recogida de datos (que debe ser precisa y fiable, evitando la variabilidad entre observadores), a la validación de las escalas en una población determinada y cuando las características de la misma cambien, y al sesgo de tiempo, puesto que la mejoría en los cuidados intensivos hace que mejore el pronóstico de los pacientes y que algunas escalas de valoración queden obsoletas.

Por otro lado, existen también limitaciones a la hora de aplicar estas escalas en la práctica clínica puesto que las constantes fisiológicas son variables y evolucionan en relación con la enfermedad o en función de los tratamientos adecuados; no permiten la toma de decisiones basadas en ellas en un paciente concreto, puesto que no tienen la precisión adecuada y por último, son capaces de estimar el riesgo de mortalidad pero no de hacer una aproximación diagnóstica al pronóstico funcional del paciente, que en ocasiones resulta más importante.

1.6. Justificación del estudio

Tanto los sistemas de valoración de gravedad como los de carga asistencial son de vital importancia para el desarrollo de las UCI. Dentro de sus características esenciales cabe destacar la sencillez en su cumplimentación. De lo contrario, a la sobrecarga propia de los pacientes ingresados en estas unidades, se sumaría la complicación en la recogida de datos y realización de dichas escalas. Sin embargo, la simplificación de las mismas no debe suponer una pérdida de precisión en la obtención de datos.

Dado que el TISS 76 es una herramienta de difícil cumplimentación, y puesto que en unidades de cuidados intensivos de adultos se ha perfilado el TISS 28 como un sustituto adecuado y fiable del mismo, consideramos necesaria la validación de esta escala más sencilla y actualizada con la finalidad de sustituir al TISS 76, también en unidades de cuidados intensivos pediátricos.

Por otra parte, la UCIP del Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA) ha experimentado en el año 2005 un cambio significativo en su organización asistencial con la creación de una Unidad de Cuidados InterMedios (UCIM). Estudios previos realizados en esta UCIP habían permitido valorar la gravedad de los pacientes que ingresaban y la relación entre mortalidad calculada y mortalidad real. La comparación de datos previos y posteriores a la apertura de la UCIM permitirá valorar si ha habido un cambio en la gravedad de los pacientes y si los resultados obtenidos en la UCIP del HUCA se mantienen, han mejorado o han empeorado.

2. Hipótesis de trabajo

2.1. Hipótesis nulas

El sistema de valoración de sobrecarga asistencial TISS-28 no puede ser validado en la UCIP del HUCA ni puede sustituir al TISS-76. Tampoco presenta correlación con los sistemas de puntuación de gravedad.

La gravedad de los pacientes ingresados en la UCIP del HUCA se ha mantenido tras la apertura de la UCIM.

2.2. Hipótesis alternativas

El sistema de valoración de carga asistencial TISS-28 puede ser validado en la UCIP del HUCA y puede sustituir al TISS-76. Además, presenta correlación con los sistemas de puntuación de gravedad.

La gravedad de los pacientes ingresados en la UCIP del HUCA se ha modificado tras la apertura de la UCIM.

3. Objetivos

- 3.1. Validar el TISS-28 respecto al TISS-76 en la UCIP del Hospital Universitario Central de Asturias.
- 3.2. Valorar la sustitución del TISS-76 por el TISS-28 para cuantificar la carga asistencial.
- 3.3. Correlacionar las escalas TISS-76 y TISS-28 de valoración de carga asistencial con los sistemas de puntuación de gravedad PIM 2 y PRISM III.
- 3.4. Correlacionar las escalas de valoración de carga asistencial con el pronóstico de los pacientes medido en términos de aparición de secuelas o exitus.
- 3.5. Comparar las características de los pacientes, índices de gravedad y carga asistencial de la UCIP del Hospital Universitario Central de Asturias en los años 2009 a 2011, con una muestra previa del periodo 1995 a 2004.

4. Pacientes y método

4.1. Características de la unidad

La UCIP del Hospital Universitario Central de Asturias es una unidad médico-quirúrgica de nivel asistencial II según los criterios de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos³⁶, que constaba en el momento del estudio de 4 camas de cuidados intensivos, 3 camas de cuidados intermedios y una cama para realización de procedimientos invasivos bajo sedación-analgésia. Admite pacientes entre 1 mes y 14 años, ya que en el mismo hospital existe una unidad de cuidados intensivos neonatales independiente donde se trata a recién nacidos y prematuros. No obstante, dependiendo de las necesidades asistenciales del hospital, pueden ingresar excepcionalmente pacientes menores de 1 mes o mayores de 14 años. La población de referencia de la UCIP del HUCA es la comunidad autónoma del Principado de Asturias con una población de 1.065.000 habitantes. Los únicos servicios no disponibles para la atención al niño crítico son la Cirugía Cardiovascular Pediátrica y el trasplante de órganos sólidos, por lo que los pacientes que precisan este tipo de cirugías deben ser trasladados a otros centros de referencia.

La unidad está atendida por pediatras especializados en cuidados intensivos, con dedicación plena y asistencia continuada las 24 horas del día. Existe un programa de formación para residentes de Pediatría, de forma que todos ellos rotan por la unidad y durante sus últimos años de formación intervienen en los turnos de guardia. También se dispone de un programa para la formación específica en cuidados intensivos pediátricos, tanto para médicos como para enfermeros. El personal de enfermería posee un perfil específico para cuidados intensivos pediátricos, habiendo realizado un curso universitario de especialista de enfermería en cuidados intensivos pediátricos de 365 horas de duración. Trabaja en tres turnos; el número de enfermeras es de quince, más una supervisora en el turno de mañana, atendiendo cada enfermera dos pacientes de cuidados intensivos y tres en el caso de los cuidados intermedios. La plantilla se completa con diez auxiliares de enfermería.

Se realizan las siguientes técnicas específicas de cuidados intensivos: ventilación mecánica convencional, no invasiva y de alta frecuencia, inhalación de óxido nítrico y administración de Heliox, canalización venosa central, central de acceso periférico y arterial, monitorización del gasto cardiaco con el sistema PiCCO®, monitorización de la saturación en el bulbo venoso yugular, monitorización de la

presión intracraneal, monitorización del nivel de sedación con el índice biespectral, técnicas de depuración extrarrenal (diálisis peritoneal, hemodiálisis, hemofiltración y hemodiafiltración), plasmaféresis, nutrición parenteral y nutrición enteral transpilórica.

4.2. Pacientes

Se incluyeron todos los pacientes ingresados en la UCIP del Hospital Universitario Central de Asturias desde el 1 de Octubre de 2009 hasta el 1 de Octubre de 2011; se consideraron las readmisiones como casos independientes.

a. Criterios de exclusión:

Se excluyó a los pacientes que cumplían los siguientes criterios:

- i. Pacientes ingresados en UCIP para la realización de procedimientos diagnósticos o terapéuticos bajo sedación-analgésia.
- ii. Pacientes con estancia en la UCIP menor de 2 horas.

4.3. Metodología

4.3.1. Tipo de estudio:

Estudio observacional prospectivo.

4.3.2. Datos:

Se recogieron los siguientes datos:

- Fecha de nacimiento.
- Fecha de ingreso.
- Tiempo de estancia, en días.
- Edad, en meses.
- Sexo: hombre, mujer.

- Peso, en kg.
- Diagnóstico al alta.
- Tipo de patología: infeccioso, respiratorio, neurológico, hematológico, cardiológico, oncológico, postoperatorio, metabólico, intoxicación, politraumatismo.

La definición del tipo de patología se realizó en función del diagnóstico al alta. Se clasificó en los siguientes grupos, siguiendo las guías, con ligeras modificaciones, de la Academia Americana de Pediatría³⁷:

- **Respiratorio.** Alteraciones respiratorias graves, inestables o que pongan en peligro la vida del paciente, incluyendo:
 - Intubación endotraqueal o necesidad potencial de la misma, así como ventilación mecánica.
 - Enfermedad pulmonar de vías respiratorias altas o bajas rápidamente progresiva hacia obstrucción total o insuficiencia respiratoria.
 - Necesidad de oxígeno suplementario igual o superior a una fracción inspirada de oxígeno de 0,5; independientemente de la causa.
 - Traqueotomía reciente.
 - Barotrauma agudo que comprometa las vías respiratorias altas o bajas.
 - Necesidad de medicación inhalada o nebulizada muy frecuente.
- **Cardiovascular.** Alteraciones cardiovasculares graves, inestables o que pongan en peligro la vida del paciente, incluyendo:
 - Shock.
 - Parada cardiorrespiratoria previa.
 - Arritmias con inestabilidad hemodinámica.
 - Insuficiencia cardíaca congestiva inestable.
 - Cardiopatías congénitas con inestabilidad cardiorrespiratoria.
 - Necesidad de monitorización de la presión arterial, venosa central o pulmonar.

• **Neurológico.** Alteraciones neurológicas graves, inestables o que pongan en peligro la vida del paciente, incluyendo:

- Estatus convulsivo.
- Coma de instauración aguda.
- Inflamación o infección meningoencefálica con depresión neurológica, alteraciones hormonales, compromiso cardiorrespiratorio o riesgo de hipertensión intracraneal.
- Deterioro neurológico previo a la realización de técnicas neuroquirúrgicas.
- Disfunción neuromuscular progresiva.
- Síndromes de compresión medular.
- Necesidad de drenaje ventricular externo.

• **Hemato-oncológico.** Alteraciones hematológicas o tumorales agudas graves, inestables o que pongan en peligro la vida del paciente, incluyendo:

- Exanguinotransfusiones.
- Plasmaféresis o leucoféresis con inestabilidad clínica.
- Alteraciones graves de la coagulación.
- Anemia grave con compromiso hemodinámico o respiratorio.
- Profilaxis de lisis tumoral en el tratamiento de procesos oncológicos.
- Tumores compresivos de estructuras vitales.

• **Metabólico-renal.** Alteraciones metabólicas y/o renales graves, inestables o que pongan en peligro la vida del paciente, incluyendo:

- Cetoacidosis diabética grave.
- Alteraciones graves hidroelectrolíticas y del equilibrio ácido-base (hiperkalemia o hipokalemia, hipernatremia o hiponatremia, hipercalcemia o hipocalcemia, hiperglucemia o hipoglucemia, acidosis metabólica, deshidratación).

- Errores innatos del metabolismo con deterioro agudo.
- Insuficiencia renal aguda.
- Necesidad aguda de técnicas de depuración extrarrenal en paciente inestable.
- Rabdomiolisis aguda.
- **Gastrointestinal.** Alteraciones digestivas graves, inestables o que pongan en peligro la vida del paciente, incluyendo:
 - Hemorragia digestiva aguda con inestabilidad hemodinámica o respiratoria.
 - Necesidad de endoscopia urgente para extracción de cuerpos extraños.
 - Insuficiencia hepática aguda.
- **Postquirúrgico.** Situaciones postquirúrgicas que requieran monitorización o puedan precisar de cuidados intensivos, tras:
 - Cirugía torácica.
 - Procedimientos neuroquirúrgicos.
 - Cirugía otorrinolaringológica.
 - Cirugía craneofacial.
 - Cirugía traumatológica, ortopédica y espinal.
 - Cirugía general con inestabilidad hemodinámica o respiratoria.
 - Hemorragia grave durante o tras la cirugía.
- **Infecioso.** Alteraciones infecciosas graves, inestables o que pongan en peligro la vida del paciente, incluyendo sepsis con o sin fallo multiorgánico.
- **Traumatismos.** Alteraciones de causa traumática graves, inestables o que pongan en peligro la vida del paciente, incluyendo:
 - Traumatismos craneoencefálicos.

– Politraumatismos con o sin traumatismo craneoencefálico.

• **Monitorización.** Alteraciones de cualquier índole que requieran vigilancia continua, incluyendo:

- Estados confusionales.
- Apneas.
- Episodios aparentemente letales.

• **Intoxicaciones.**

• **Técnicas.** Realización de procedimientos que requieran algún tipo de sedo-analgésia.

• **Otros.** Alteraciones de cualquier índole que sean graves, inestables o que pongan en peligro la vida del paciente, incluyendo:

- Fulguraciones.
- Reacciones anafilácticas.
- Quemaduras superiores al 10 % de la superficie corporal.

• Valor del PRISM III: recogido como valor absoluto, no como porcentaje de mortalidad.

• Valor del PIM 2: se calcula la probabilidad de muerte aplicando la siguiente ecuación descrita por Slater y cols¹⁸:

Probabilidad de muerte = $e^{\text{Logit PIM 2}} / (1 + e^{\text{Logit PIM 2}})$, siendo

– $e = 2,7183$.

– $\text{Logit PIM 2} = [-0,9282 \times \text{ingreso programado (sí = 1; no = 0)}] + [1,6829 \times \text{presencia de diagnósticos específicos de alto riesgo (sí = 1; no = 0)}] + [-1,5770 \times \text{presencia de diagnósticos específicos de bajo riesgo (sí = 1; no = 0)}] + [-1,0244 \times \text{estado posquirúrgico (sí = 1; no = 0)}] + [0,7507 \times \text{cirugía con circulación extracorpórea previa al ingreso (sí = 1; no = 0)}] + [3,0791 \times \text{reacción pupilar a la luz (más de 3 mm y fijas las dos = 1; otra respuesta o desconocido = 0)}] + [0,104 \times \text{exceso de bases arterial o capi-}$

lar en valor absoluto] + [0,2888 × (fracción inspirada de oxígeno × 100 / presión parcial arterial de oxígeno)] + [0,01395 × (tensión arterial sistólica – 120) en valor absoluto] + [1,3352 × ventilación mecánica en la primera hora (sí = 1; no = 0)] – 4,8841.

- Valor del TISS 76 (4 primeros días): recogido como valor absoluto.
- Valor del TISS 28 (4 primeros días): recogido como valor absoluto.

Los valores del PRISM III, PIM 2 y ambos TISS eran recogidos diariamente por el médico encargado de realizar el pase de visita, y revisados por dos miembros del equipo médico.

- Evolución de los pacientes:

Con el objeto de poder comparar el riesgo de mortalidad determinado por las escalas de puntuación con la evolución real que finalmente tuviera el paciente se realizó una clasificación en tres grupos:

- Evolución final sin secuelas: aquellos pacientes que en el momento del alta del hospital presentaban un estado de salud similar al que tenían previamente o en los que se podía asegurar que alcanzarían ese estado de salud similar en pocos días tras el alta.
 - Evolución final con secuelas: aquellos pacientes que en el momento del alta del hospital presentaban un estado de salud significativamente peor al que tenían previamente y en los que se podía prever que no recuperarían ese estado previo.
 - Muerte: aquellos pacientes que eran *exitus* en la UCI Pediátrica.
- En la segunda parte del trabajo, se comparan los datos previos con los datos recogidos previamente en una muestra de la misma Unidad en los años 1995 a 2004. Los datos demográficos y clínicos recogidos son similares; existen diferencias en las escalas recogidas, puesto que en la muestra Prieto 2005 se recogen PRISM, PIM 2 y TISS 76.

4.3 Análisis estadístico

Todos los cálculos estadísticos se realizaron mediante el software de libre distribución R (www.r-project.org).

Las variables continuas son descritas mediante medias y desviaciones típicas; también se reportan los valores medianos, mínimos y máximos. La comparación de este tipo de variables por los distintos factores considerados se realizó mediante la prueba robusta de Welch, en el caso en que fueran normalmente distribuidas o, mediante la prueba no-paramétrica de Kruskal-Wallis.

Las variables categóricas son descritas mediante frecuencias relativas y absolutas. El test exacto de Fisher fue utilizado para contrastar la independencia entre variables categóricas. El tamaño de las diferencias se midió mediante el Odd Ratio (OR), comunicando también los límites del intervalo de confianza al 95% para esta medida cruda y ajustada por posibles factores de confusión cuando se consideró necesario. El OR (crudo y ajustado) fue calculado mediante regresión logística. La relación entre las medias TISS 76 y TISS 28 se estudió mediante regresión lineal simple. Se refieren el coeficiente de correlación de Pearson y el coeficiente de determinación observados. Asimismo, la consistencia de ambas escalas se estudia mediante los coeficientes de correlación intraclase individuales y en promedio. También se proporcionan los respectivos gráficos de dispersión y de Bland-Altman. Los p-valores inferiores a 0,05 fueron considerados estadísticamente significativos. Se calculó asimismo la razón de mortalidad estandarizada (RME) que compara la mortalidad observada en la muestra con la esperada ($RME = \text{mortalidad observada} / \text{mortalidad esperada}$), ajustada por una escala de gravedad, en nuestro caso el PIM 2.

- Curvas de rendimiento diagnóstico (curvas ROC):

Dan una medida de la calidad diagnóstica de la variable para cada posible punto de corte, pero en sí mismas, no son un método de clasificación y no proporcionan puntos de corte concretos para los distintos diagnósticos. El área bajo la curva (AUC) es un índice usualmente utilizado como medida de calidad diagnóstica global. Toma valores entre 0,5 (aleatoriedad total, el marcador no sirve para diagnosticar la enfermedad) y 1 (el marcador separa completamente los grupos).

- Estimación de puntos de corte, sensibilidad y especificidad de la prueba diagnóstica.

Para calcular estas variables se utilizó el Índice de Youden (Y). Este índice es una medida conjunta de la eficiencia de un medio diagnóstico que fue propuesta por W.J. Youden en 1950. Su estructura algebraica es la siguiente: $Y = \max(S+E-1) = \max(S-(1-E))$. Refleja la diferencia entre la tasa de verdaderos positivos y la de falsos positivos. Un buen test debe tener alta esta diferencia. Teóricamente es igual a 1 sólo cuando la prueba diagnóstica es perfecta, o sea cuando $S + E = 2$, de modo que también puede decirse que cuanto más cercano a 1, mejor es la prueba diagnóstica que se está evaluando. Por tanto, para estimar el punto de corte de una prueba diagnóstica se elegirá aquel en el que se alcanza el índice de Youden, esto es, el que optimiza la suma de la sensibilidad y la especificidad. Si bien los puntos de corte que se han seleccionado optimizan el índice de Youden, ésta no es una opción inamovible y, para determinados problemas, en los que el peso de la sensibilidad y la especificidad no es el mismo (por ejemplo, en pruebas de despistaje), se puede fijar una sensibilidad asumible y ver qué especificidad se puede conseguir con ella. Este índice tiene la ventaja de no estar afectado por la selección de la prevalencia, y es preferido por la combinación de los sencillos valores de sensibilidad y especificidad.

4.4. Aspectos Éticos

Se obtuvo autorización para llevar a cabo el estudio por parte del Comité Ético de Investigación Clínica Regional. Teniendo en cuenta que no se recogen datos que puedan relacionarse con pacientes individuales, no se consideró necesario la obtención de Consentimiento Informado.

5. Resultados

5.1. Descripción de la muestra

Durante el período de estudio (1 de Octubre de 2009 al 1 de Octubre de 2011), se recogió información de 935 pacientes, aunque se han perdido datos en alguna de las variables. La edad mediana fue de 33 meses, con un rango entre 0 y 256 meses. El 41,9% de los pacientes eran niñas. La media de las escalas de gravedad PRISM III y PIM 2 fue de 2,80 y 1,36, respectivamente.

Las características de la muestra están reflejadas en la tabla 8.

Tabla 8. Características de la muestra (edad, sexo, peso, PRISM III, PIM 2).

	Sexo	N	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo
Edad (meses)	Mujer	392	55,95	57,48	31,97	0	254,83
	Varón	542	54,73	56,36	33,95	0,07	256,77
	Total	934	55,24	56,81	33,07	0	256,77
Peso (Kg)	Mujer	391	18,97	15,79	13,50	2,30	88
	Varón	542	19,46	16,03	14	2,27	90
	Total	933	19,25	15,93	14	2,27	90
PRISM III	Mujer	391	2,80	4,50	1	0	35
	Varón	542	2,80	4,55	2	0	46
	Total	933	2,80	5,53	1	0	46
PIM 2	Mujer	392	1,25	1,87	0,80	0,10	17
	Varón	541	1,43	2,76	0,80	0,10	21,30
	Total	933	1,36	2,43	0,80	0,10	21,30

En cuanto a la clasificación por patologías en función de los diagnósticos al alta, las enfermedades respiratorias fueron las más frecuentes, un 30,2%. La clasificación por patologías se refleja en la tabla 9.

Tabla 9. Clasificación por patologías.

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Infecioso	139	14,9
Respiratorio	282	30,2
Postquirúrgico	246	26,3
Neurológico	88	9,4
Hemato-oncológico	40	4,3
Cardiológico	22	2,4
Metabólico-renal	40	4,3
Intoxicaciones	7	0,7
Traumatismos	44	4,7
Monitorización	7	0,7
Técnicas	6	0,6
Gastrointestinal	14	1,5
Total	935	100

En la Tabla 10 se comparan la edad, estancia media y peso en función de la localización en UCIP o UCIM. La estancia en la unidad varió en función de la localización del paciente, siendo mayor en los pacientes ingresados en UCIP, con una estancia media de 5,57 días frente a 4,31, siendo este dato estadísticamente significativo ($p < 0,001$).

Tabla 10. Relación entre edad, estancia y peso con la localización del paciente en UCIP o UCIM.

Localización		N	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo
Edad p-valor 0,318	UCIP	698	57,46	58,68	34,90	0	256,77
	UCIM	237	49,37	50,90	30,47	0,30	210,30
	Total	935	55,41	56,89	33,20	0	256,77
Estancia media p-valor <0,001	UCIP	698	5,57	6,82	4	1	92
	UCIM	237	4,31	4,98	2	1	35
	Total	935	5,25	6,43	3	1	92
Peso p-valor 0,6	UCIP	697	19,61	16,23	14	2,30	90
	UCIM	237	18,39	15,27	14	2,27	80
	Total	934	19,30	16	14	2,27	90

Según la localización, los pacientes se situaron en cuidados intensivos (UCIP) o cuidados intermedios (UCIM), obteniéndose un 74,6% en la primera localización frente a un 25,4% en la segunda. No hubo diferencias en la situación de los pacientes en función del sexo (Tabla 11).

Tabla 11. Localización de pacientes en función del sexo.

Sexo <i>p-valor 0,170</i>	Localización		
	UCIP	UCIM	Total
Mujer	302 (43,3%)	90 (38%)	392 (42%)
Hombre	395 (56,7%)	147 (62%)	542 (58%)
Total	697 (100%)	237 (100%)	934 (100%)

En la tabla 12 se refleja la clasificación por patologías en función de la localización.

Tabla 12. Relación entre patología del paciente y localización.

Grupos diagnósticos	Localización		
	UCIP	UCIM	Total
Infeccioso	117 (16,8%)	22 (9,3%)	139 (14,9%)
Respiratorio	224 (32,1%)	58 (24,5%)	282 (30,2%)
Postquirúrgico	166 (23,8%)	80 (33,8%)	246 (26,3%)
Neurológico	59 (8,5%)	29 (12,2%)	88 (9,4%)
Hemato-Oncológico	32 (4,6%)	8 (3,4%)	40 (4,3%)
Cardiológico	14 (2%)	8 (3,4%)	22 (4,3%)
Metabólico-renal	32 (4,6%)	8 (3,4%)	40 (4,3%)
Intoxicaciones	4 (0,6%)	3 (1,3%)	7 (0,7%)
Traumatismos	30 (4,3%)	14 (5,9%)	44 (4,7%)
Monitorización	3 (0,4%)	4 (1,7%)	7 (0,7%)
Técnicas	5 (0,7%)	1 (0,4%)	6 (0,6%)
Gastrointestinal	12 (1,7%)	2 (0,8%)	14 (1,5%)
Total	698 (100%)	237 (100%)	935 (100%)

5.2. Escalas de gravedad

Se obtuvieron datos de las escalas de gravedad, PRISM III y PIM 2, al ingreso de los pacientes. En la Tabla 13 se reflejan los datos de las escalas de gravedad en función de la evolución final de los pacientes. Todos los p-valores fueron menores de 0,01.

Tabla 13. Valores de PRISM III y PIM 2 en función de la evolución de los pacientes.

Evolución		N	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo
PRISM III <i>p-valor</i> < 0,01	Curación sin secuelas	885	2,42	3,50	1	0	34
	Curación con secuelas	30	5,17	6,49	3	0	32
	Exitus	18	17,39	13,05	16	0	46
	Total	933	2,80	4,53	1	0	46
PIM 2 <i>p-valor</i> < 0,01	Curación sin secuelas	885	1,20	2,04	0,80	0,10	21,30
	Curación con secuelas	30	1,95	2,52	0,90	0,10	13,40
	Exitus	18	8,08	6,80	4,95	0,10	21,30
	Total	933	1,36	2,43	0,80	0,10	21,30

Al comparar los datos de dichas escalas en función de la localización de los pacientes, se obtuvieron los datos mostrados en la tabla 14.

Tabla 14. Valores de PRISM III y PIM 2 según localización de los pacientes.

Localización		N	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo
PRISM III p-valor <0,001	UCIP	698	3,25	4,99	2	0	46
	UCIM	236	1,46	2,26	0	0	10
	Total	934	2,80	4,52	1	0	46
PIM 2 p-valor <0,001	UCIP	697	1,56	2,74	0,80	0,10	21,30
	UCIM	237	0,77	0,82	0,70	0,10	5,80
	Total	934	1,36	2,43	0,80	0,10	21,30

5.3. Escalas de valoración de carga asistencial

5.3.1. TISS 76 y TISS 28:

Se recogieron los valores correspondientes al TISS 76 para los cuatro primeros días de ingreso de cada paciente. Los datos del TISS 76 en función de la evolución de los pacientes se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Valores del TISS 76 y evolución de los pacientes.

Evolución		N	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo
TISS 76 1 ^{er} día p-valor < 0,01	Curación sin secuelas	886	17,58	6,76	16	4	53
	Curación con secuelas	30	27,23	12,26	24,50	11	58
	Exitus	18	37,44	15,46	38,50	12	69
	Total		18,27	7,91	17	4	69

TISS 76 2º día <i>p-valor</i> < 0,01	Curación sin secuelas		14,09	5,71	13	1	47
	Curación con secuelas	26	22,12	11,99	18	7	49
	Exitus	12	29,25	14,15	27,50	10	49
	Total		14,61	6,66	13	1	49
TISS 76 3º día <i>p-valor</i> < 0,01	Curación sin secuelas		13,06	5,59	12	1	39
	Curación con secuelas	25	21,92	11,36	19	7	51
	Exitus	11	27	11,48	24	10	49
	Total		13,71	6,61	12	1	51
TISS 76 4º día <i>p-valor</i> < 0,01	Curación sin secue- las	420	12,42	5,74	11	4	37
	Curación con secuelas	24	19,67	9,32	18,50	7	47
	Exitus	10	27,10	10,95	24	16	48
	Total	454	13,12	6,66	12	4	48

En cuanto a la puntuación TISS 76 en relación al ingreso en UCIP o UCIM, los datos obtenidos quedan reflejados en la tabla 16.

Tabla 16. Valores de TISS 76 y localización de los pacientes.

Evolución		N	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo
TISS 76 1 ^{er} día <i>p</i> -valor <0,001	UCIP	698	19,43	8,26	17	5	69
	UCIM	237	14,89	5,49	14	4	46
	Total	935	18,28	7,90	17	4	69
TISS 76 2 ^o día <i>p</i> -valor <0,001	UCIP	598	15,14	7,06	14	1	49
	UCIM	151	12,57	4,18	12	5	32
	Total	749	14,62	6,66	13	1	49
TISS 76 3 ^{er} día <i>p</i> -valor 0,006	UCIP	465	14,13	6,97	12	1	51
	UCIM	112	12,00	4,45	11	5	33
	Total	577	13,72	6,61	12	1	51
TISS 76 4 ^o día <i>p</i> -valor 0,021	UCIP	362	13,55	7,05	12	4	48
	UCIM	93	11,48	4,43	11	5	32
	Total	455	13,13	6,65	12	4	48

Las medidas del TISS 28 para los cuatro primeros días de ingreso, relacionadas con la evolución de los pacientes se reflejan en la tabla 17.

Tabla 17. Valores del TISS 28 para los 4 primeros días de ingreso en función de la evolución final.

Evolución		N	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo
TISS 28 1º día <i>p-valor</i> < 0,01	Curación sin secuelas	886	17,51	6,12	17	6	49
	Curación con secuelas	30	23,80	11,19	20	2	50
	Exitus	18	33,44	11,39	33	13	53
	Total	934	18,02	6,91	17	2	53
TISS 28 2º día <i>p-valor</i> < 0,01	Curación sin secuelas	710	15,25	5,11	15	1	42
	Curación con secuelas	26	21,54	9,54	20	10	42
	Exitus	12	44,25	57,43	30	13	224
	Total	748	15,93	9,53	15	1	224
TISS 28 3º día <i>p-valor</i> < 0,01	Curación sin secuelas	541	14,71	5,08	14	0	41
	Curación con secuelas	25	21,68	9,37	22	9	40
	Exitus	11	27,91	7,67	30	13	41
	Total	577	15,26	5,83	14	0	41

TISS 28 4º día <i>p</i> -valor < 0,01	Curación sin secuelas	422	14,18	5,45	13	0	37
	Curación con secuelas	24	20,50	8,54	20,50	10	39
	Exitus	10	26,20	7,54	25	18	43
	Total	456	14,78	6,10	14	0	43

Del mismo modo que para el TISS 76, se compararon los valores del TISS 28 en función de la localización de los pacientes (tabla 18).

Tabla 18. Valores del TISS 28 en función de la localización de los pacientes.

Evolución		N	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo
TISS 28 1º día <i>p</i> -valor <0,001	UCIP	698	19,12	7,14	18	2	53
	UCIM	237	14,79	4,89	14	6	38
	Total	935	18,03	6,90	17	2	53
TISS 28 2º día <i>p</i> -valor <0,001	UCIP	598	16,19	6,01	15	1	49
	UCIM	151	13,59	3,84	14	6	30
	Total	749	15,66	5,73	15	1	49
TISS 28 3º día <i>p</i> -valor 0,002	UCIP	466	15,65	6,04	14	0	41
	UCIM	112	13,66	4,53	14	6	41
	Total	578	15,27	5,83	14	0	41
TISS 28 4º día <i>p</i> -valor 0,009	UCIP	364	15,21	6,43	14	0	43
	UCIM	93	13,10	4,16	13	6	36
	Total	457	14,78	6,09	14	0	43

5.3.2 Pronóstico de los pacientes según la localización

Los pacientes ingresados en UCIM tuvieron mejor pronóstico que los ingresados en UCIP. No hubo fallecimientos y el porcentaje de secuelas en esta localización fue 3 veces menor (tabla 19).

Tabla 19. Pronóstico de los pacientes en función de la localización.

Evolución	Localización		
	UCIP	UCIM	Total
Curación sin secuelas <i>p</i> -valor 0,006	652 (93,5%)	234 (98,7%)	886 (94,9%)
Curación con secuelas <i>p</i> -valor 0,006	27 (3,9%)	3 (1,3%)	30 (3,2%)
Exitus <i>p</i> -valor 0,006	18 (2,6%)	0 (0%)	18 (1,9%)
Total	697 (100%)	237 (100%)	934 (100%)

Teniendo en cuenta la localización, el exceso de riesgo de los pacientes con secuelas o *exitus* comparado con los que no tuvieron secuelas fue superior a 5, muy elevado. Como se refleja en la tabla 20, la localización se modela y pierde la significación estadística cuando se tienen en cuenta las escalas de gravedad (PRISM III y PIM 2). Parte del exceso de riesgo es explicado por estas escalas, aunque cuando se ajusta por ellas, el exceso de riesgo (OR) sigue siendo elevado (2,98); de manera que el riesgo no queda explicado totalmente por las escalas de gravedad.

Tabla 20. Exceso de riesgo según localización y ajustado por escalas de gravedad.

	p-valor	OR	IC 95%
Localización	<i>0,005</i>	5,38	1,66-17,49
Localización	<i>0,06</i>	3,20	0,96-10,65
PRISM III	<i><0,01</i>	1,18	1,12-1,24
Localización	<i>0,07</i>	2,98	0,89-9,96
PRISM III	<i><0,01</i>	1,14	1,09-1,20
PIM 2	<i>0,01</i>	1,10	1,02-1,19

Se calculó asimismo la razón de mortalidad estandarizada (RME), según la fórmula mortalidad observada / mortalidad esperada (18 / 12,69), y se obtuvo un valor de 1,42 (ajustando por PIM 2) en la muestra global.

5.3.3 Correlación entre las escalas TISS 76 y TISS 28 durante los primeros 4 días

La relación entre ambas escalas fue clara con correlaciones muy elevadas. Se obtuvieron diferentes ecuaciones que relacionaban ambas escalas y permitieron obtener los valores de una de ellas, calculando la otra. Las ecuaciones resultantes variaron en función del día en que se realizasen los cálculos. Las rectas de regresión se muestran en las figuras 1, 3, 5 y 7.

En la Tabla 21 se reflejan los coeficientes de correlación de Pearson para los cuatro primeros días de ingreso. Llama la atención el descenso de valor en la correlación para el segundo día de ingreso. Además, se obtuvieron los coeficientes de correlación intraclase (tablas 22, 23, 24 y 25) y los gráficos de Bland-Altman para las escalas TISS 76 y 28 para los cuatro primeros días de ingreso (figuras 2, 4, 6 y 8).

Tabla 21. Coeficientes de correlación de Pearson para TISS 76 y TISS 28 en los cuatro primeros días de ingreso.

<i>p-valor</i> < 0,001	TISS 28 1 ^{er} día	TISS 28 2 ^o día	TISS 28 3 ^{er} día	TISS 28 4 ^o día
TISS 76 1 ^o día	0,912			
TISS 76 2 ^o día		0,558		
TISS 76 3 ^o día			0,919	
TISS 76 4 ^o día				0,918

5.3.3.1 Primer día:

La ecuación resultante, con un R2 de 0,832, sería:

$$T76 = -0,53828 + 104398 \times T28$$

Figura 1. Recta de regresión para TISS 76 y TISS 28 en el primer día.

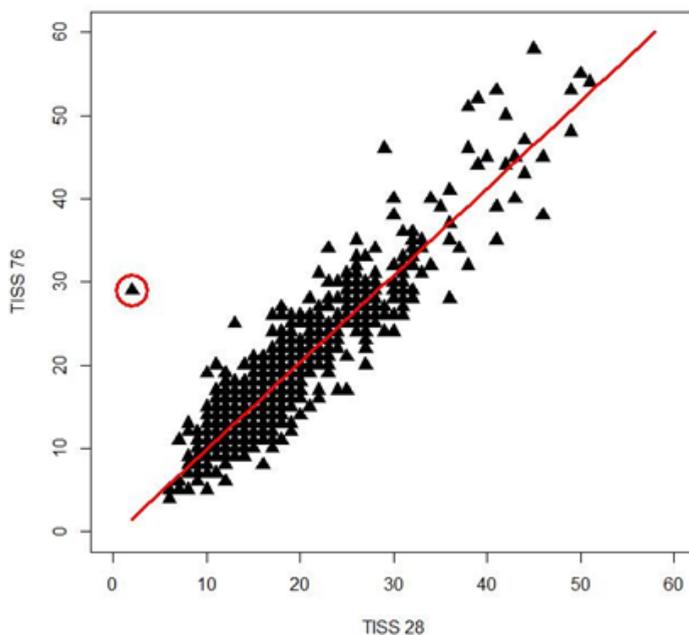
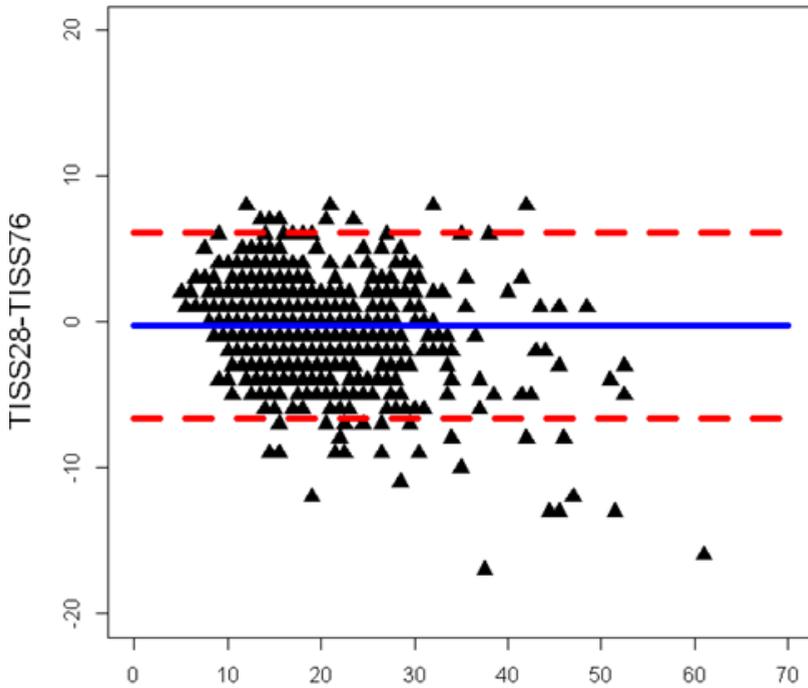


Tabla 22. Coeficientes de correlación intraclass para TISS 76 y TISS 28 en el primer día de ingreso.

	Correlación intraclass (IC 95%)
Medidas individuales	0,904 (0,891-0,915)
Medidas promedio	0,949 (0,943-0,956)

Figura 2. Gráfica de Bland-Altman para TISS 76 y 28 en el primer día.



5.3.1.1. Segundo día:

La ecuación resultante, con un R2 de 0,777 sería:

$$T76 = -1,42 + 1,02 \times T28$$

Figura 3. Recta de regresión para TISS 76 y TISS 28 en el segundo día.

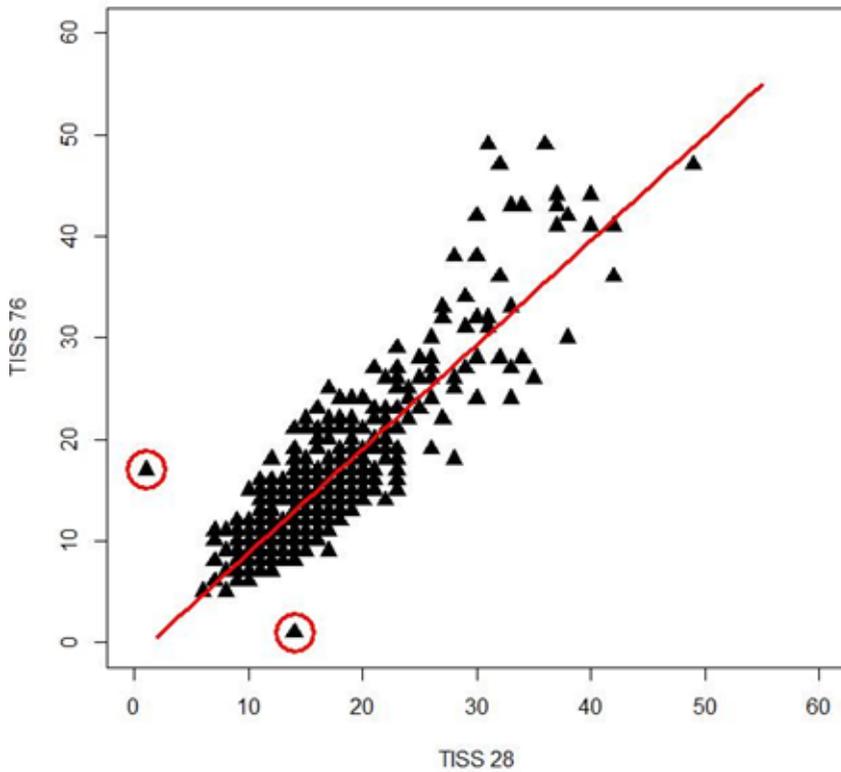
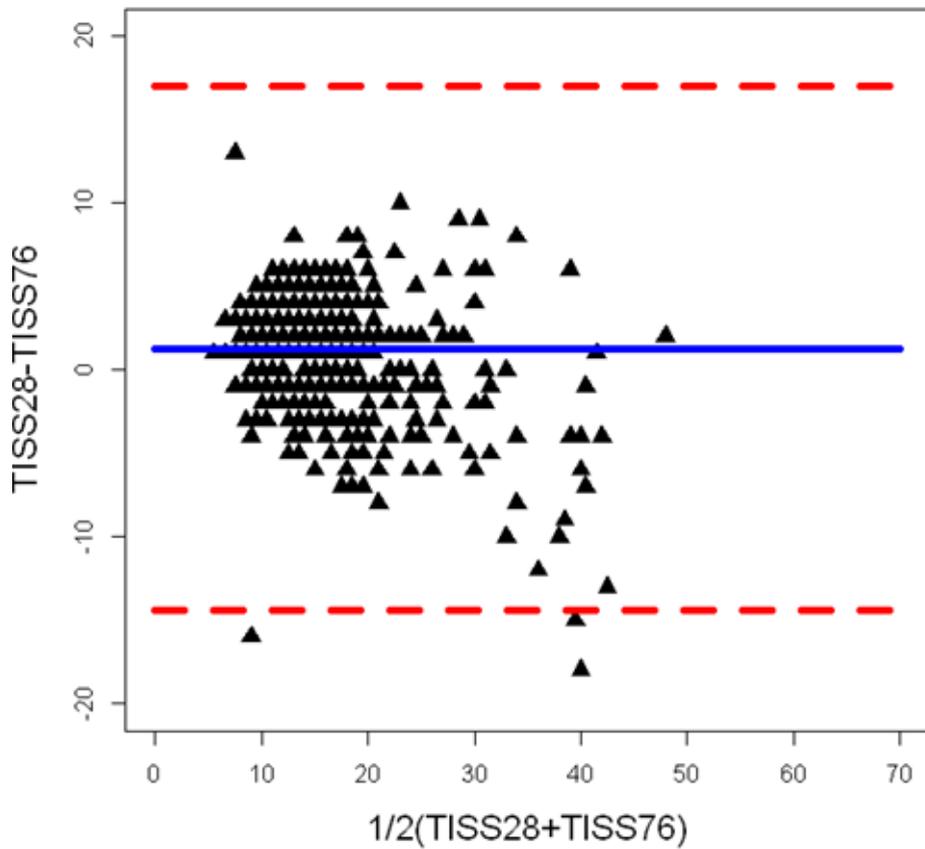


Tabla 23. Coeficientes de correlación intraclass para TISS 76 y TISS 28 en el segundo día de ingreso.

	Correlación intraclass (IC 95%)
Medidas individuales	0,524 (0,470-0,574)
Medidas promedio	0,687 (0,639-0,729)

Figura 4. Gráfica de Bland-Altman para TISS 76 y 28 en el segundo día.



5.3.1.2. Tercer día:

La ecuación resultante, con un R2 de 0,845 sería:

$$T76 = -2,30 + 1,05 \times T28$$

Figura 5. Recta de regresión para TISS 76 y TISS 28 en el tercer día.

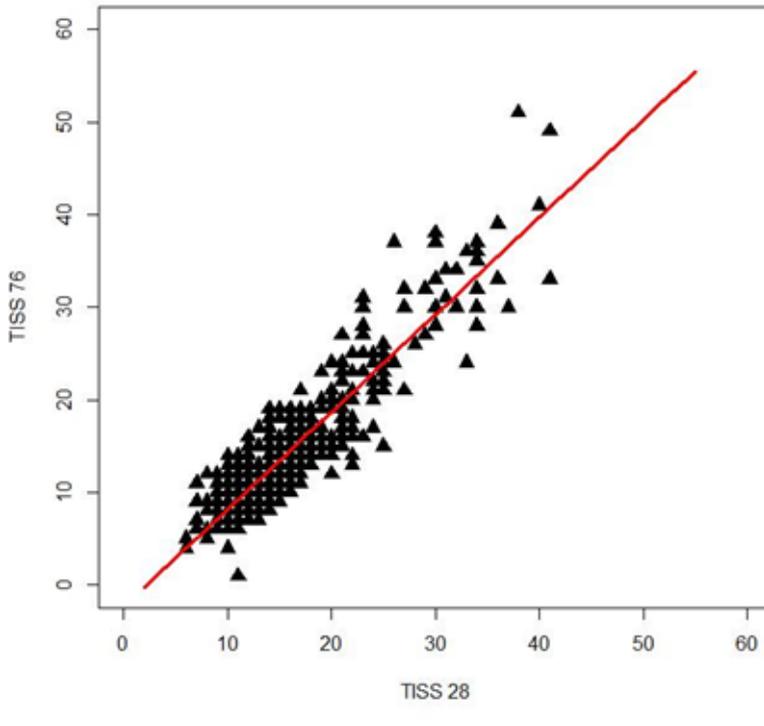
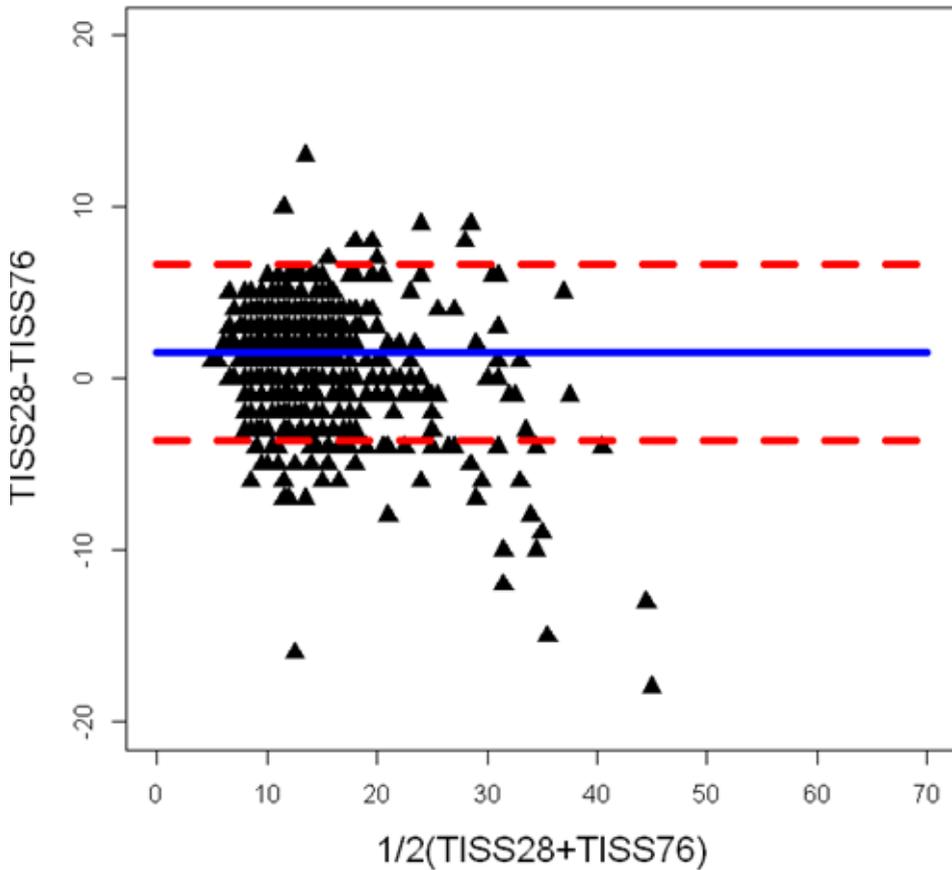


Tabla 24. Coeficientes de correlación intraclass para TISS 76 y TISS 28 en el tercer día de ingreso.

	Correlación intraclass (IC 95%)
Medidas individuales	0,911 (0,896-0,924)
Medidas promedio	0,954 (0,945-0,961)

Figura 6. Gráfica de Bland-Altman para TISS 76 y 28 en el tercer día.



5.3.1.3. Cuarto día:

La ecuación resultante, con un R2 de 0,825 sería:

$$T76 = -1,63 + 1,00 \times T28$$

Figura 7. Recta de regresión para TISS 76 y TISS 28 en el cuarto día.

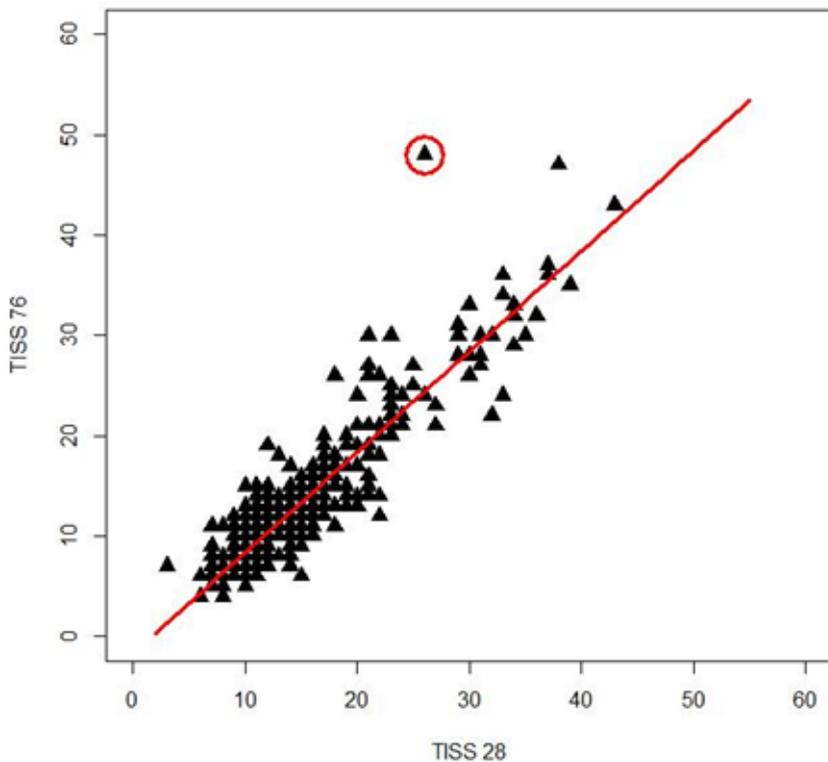
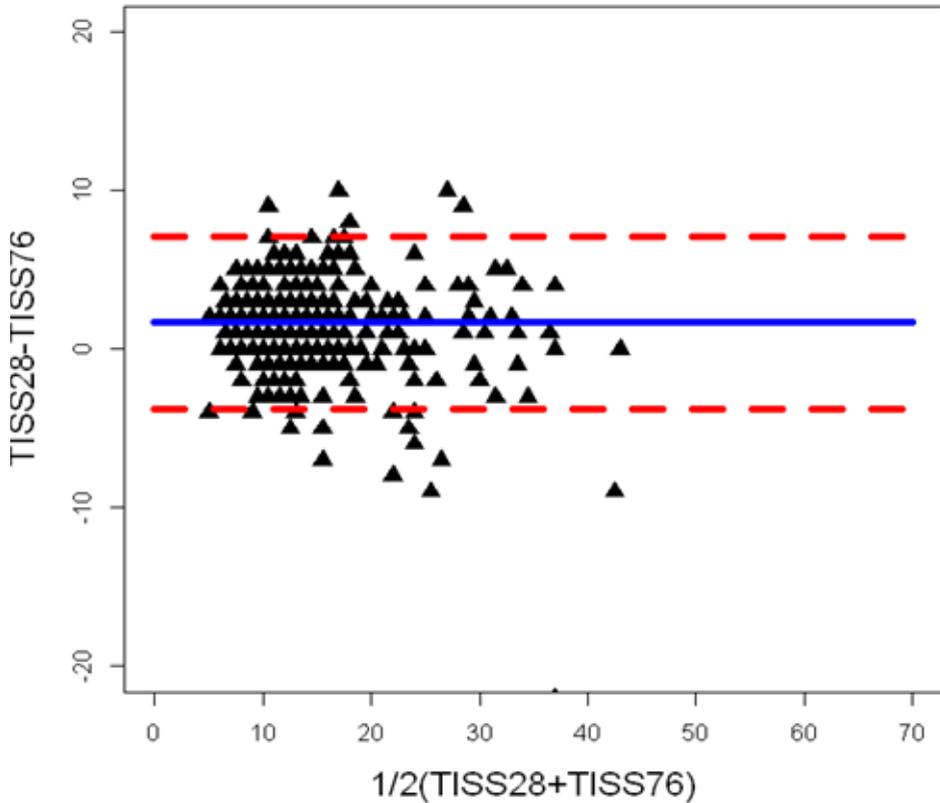


Tabla 25. Coeficientes de correlación intraclass para TISS 76 y TISS 28 en el cuarto día de ingreso.

	Correlación intraclass (IC 95%)
Medidas individuales	0,905 (0,886-0,920)
Medidas promedio	0,950 (0,940-0,958)

Figura 8. Gráfica de Bland-Altman para los TISS 76 y 28 en el cuarto día.



5.3.4 Correlación entre las escalas TISS 76 y TISS 28 durante los primeros 4 días, en relación con la localización

En los dos primeros días, el ajuste fue ligeramente peor en UCIM que en UCIP. Las curvas obtenidas fueron similares aunque el valor del ajuste (constante) cambia. El crecimiento del TISS 76 fue más lento en relación con el TISS 28. El primero parte con un poco de ventaja, al ser la constante positiva. A partir del segundo día, se perdieron más datos en los pacientes situados en UCIM, debido probablemente a que las estancias medias en esta localización fueron menores. Los ajustes fueron más parecidos y el TISS 76 siguió creciendo más despacio que el TISS 28, aunque la constante tiene el mismo signo y son más próximas a cero. Por otro lado, en los pacientes ingresados en UCIP, el TISS 76 creció más rápido que el 28, aunque las diferencias fueron muy pequeñas y no estadísticamente significativas.

Se muestran los coeficientes de correlación de Pearson del TISS 76 y TISS 28 para los cuatro primeros días de ingreso, en función de la localización en UCIP (tabla 26) y UCIM (tabla 27). Sigue llamando la atención el valor del coeficiente para la UCIP en el segundo día en comparación con el resto de días, aunque este hallazgo no se mantuvo en la UCIM en donde los coeficientes fueron similares durante los 4 días.

Tabla 26. Coeficientes de correlación de Pearson para TISS 76 y TISS 28, en los cuatro primeros días de ingreso, para pacientes ingresados en UCIP.

UCIP <i>p-valor <0,001</i>	TISS 28 1 ^{er} día	TISS 28 2 ^o día	TISS 28 3 ^{er} día	TISS 28 4 ^o día
TISS 76 1 ^o día	0,912			
TISS 76 2 ^o día		0,537		
TISS 76 3 ^o día			0,919	
TISS 76 4 ^o día				0,908

Tabla 27. Coeficientes de correlación de Pearson para TISS 76 y TISS 28, en los cuatro primeros días de ingreso, para pacientes ingresados en UCIM.

UCIM <i>p</i> -valor <0,001	TISS 28 1 ^{er} día	TISS 28 2 ^o día	TISS 28 3 ^{er} día	TISS 28 4 ^o día
TISS 76 1 ^o día	0,867			
TISS 76 2 ^o día		0,825		
TISS 76 3 ^o día			0,916	
TISS 76 4 ^o día				0,895

5.3.4.1 Primer día:

Se obtuvieron las rectas de regresión, dependiendo de la localización de los pacientes en UCIP (figura 9) o UCIM (figura 10), tomando como variable independiente la puntuación del TISS 28 del primer día, y la variable dependiente, la puntuación del TISS 76 del primer día, ambas con significación estadística ($p < 0,001$).

Figura 9. Recta de regresión entre TISS 28 y TISS 76 para el primer día de los pacientes ingresados en UCIP.

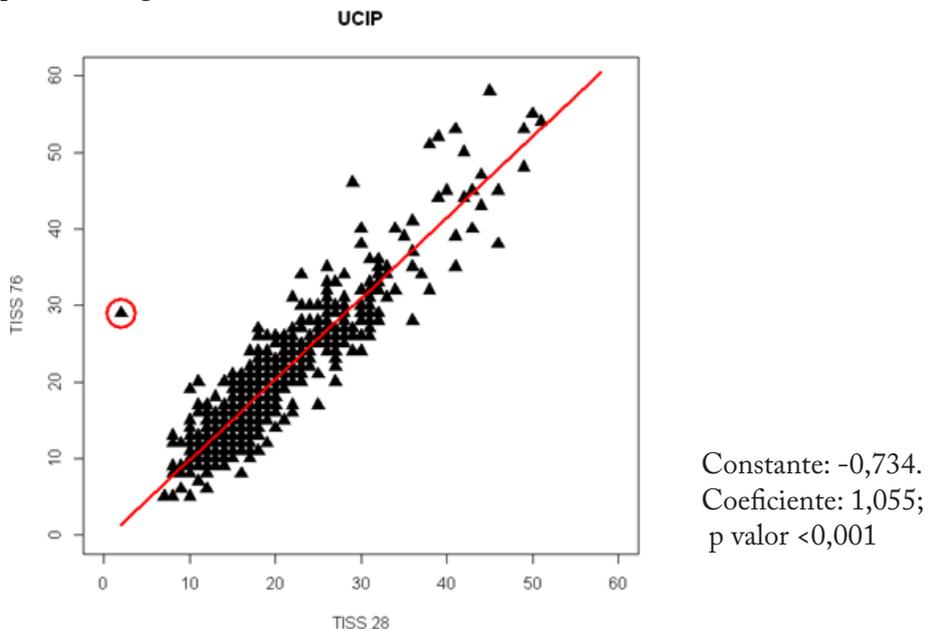
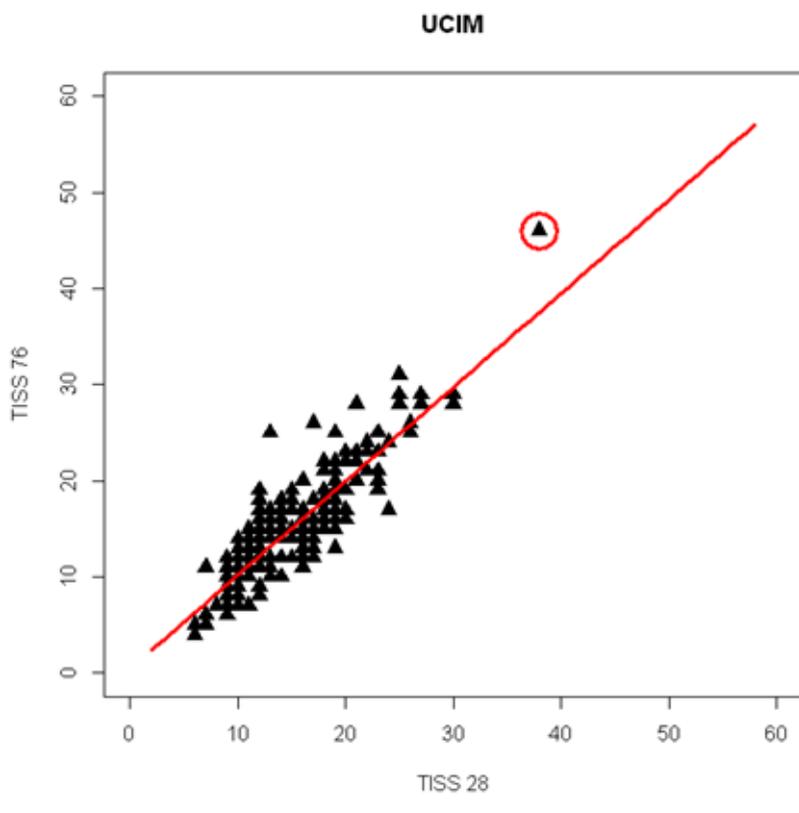


Figura 10. Recta de regresión entre TISS 28 y TISS 76 para el primer día de los pacientes ingresados en UCIM.

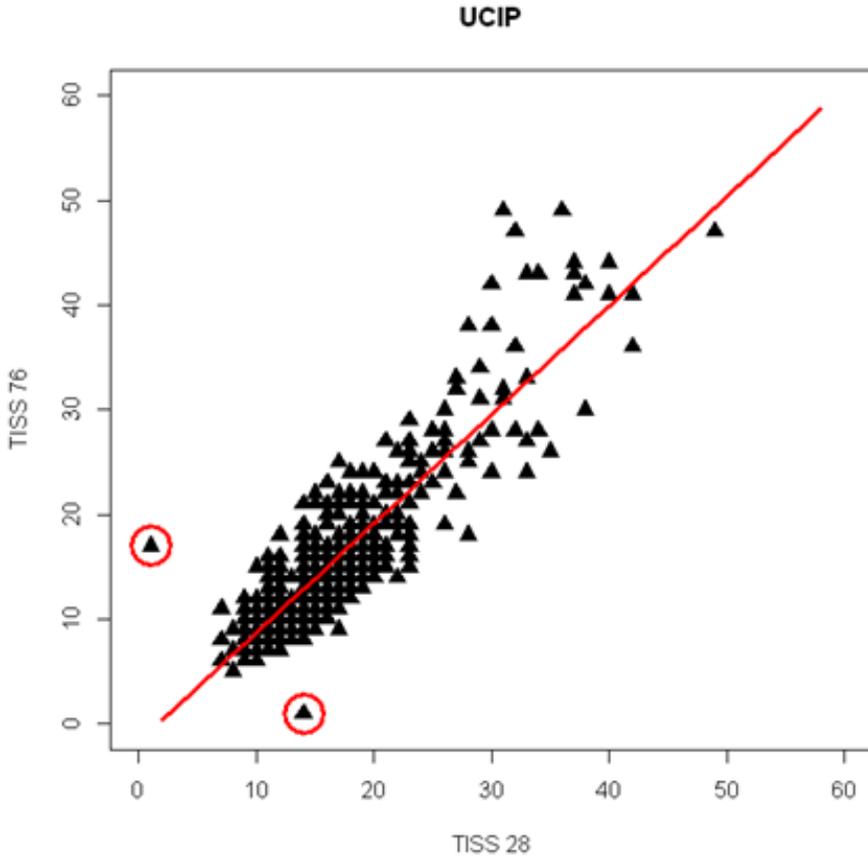


Constante: 0,470. Coeficiente: 0,975; p valor <0,001

5.3.4.2 Segundo día:

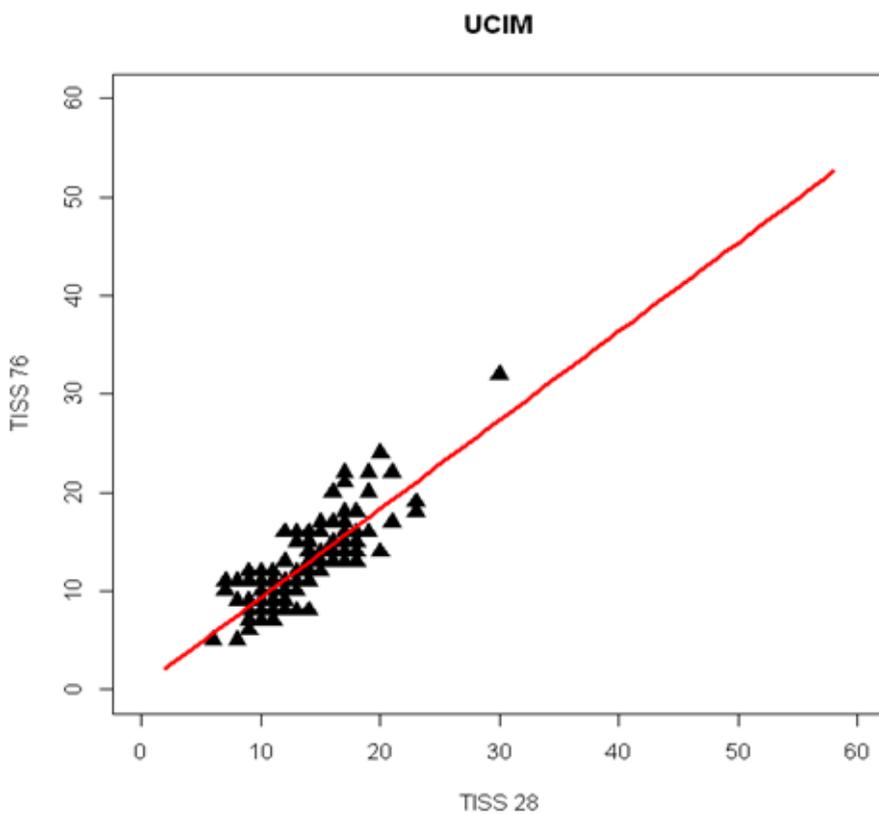
Se obtuvieron las rectas de regresión, dependiendo de la localización de los pacientes en UCIP (figura 11) o UCIM (figura 12), tomando como variable independiente la puntuación del TISS 28 del segundo día, y la variable dependiente la puntuación del TISS 76 del segundo día, ambas con significación estadística ($p < 0,001$).

Figura 11. Recta de regresión entre TISS 28 y TISS 76 para el segundo día de los pacientes ingresados en UCIP.



Constante: -1,668. Coeficiente: 1,038; p valor <0,001

Figura 12. Recta de regresión entre TISS 28 y TISS 76 para el segundo día de los pacientes ingresados en UCIM.

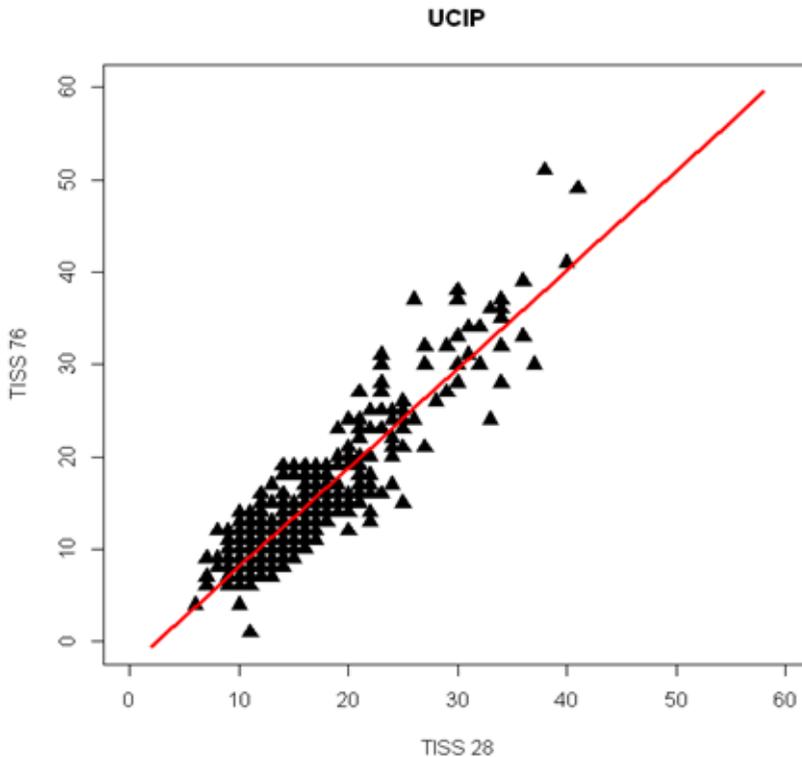


Constante: 0,360. Coeficiente: 0,898; p valor <0,001

5.3.4.3 Tercer día:

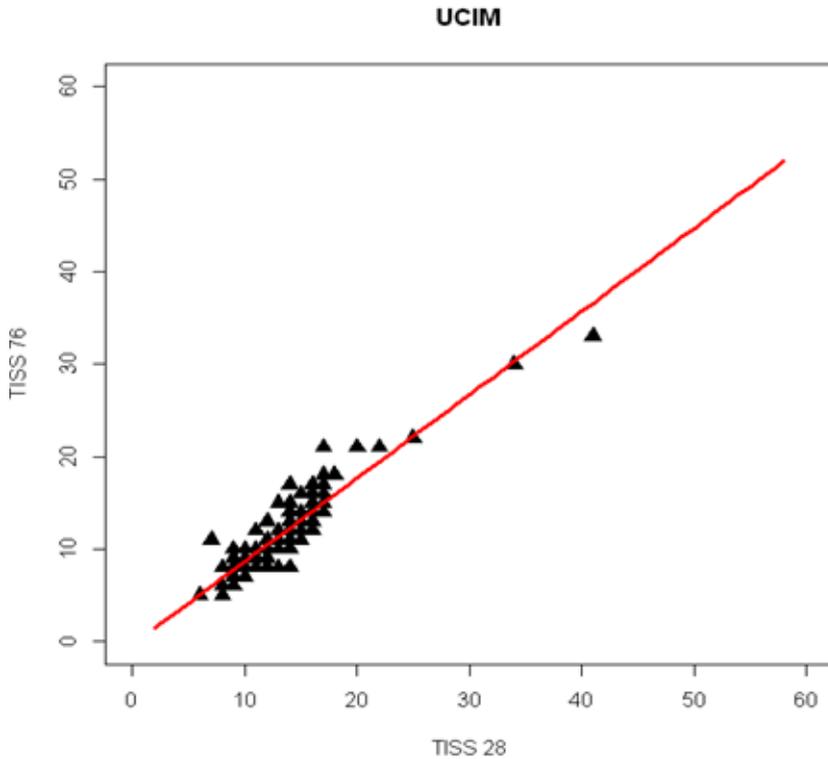
Se obtuvieron las rectas de regresión, dependiendo de la localización de los pacientes en UCIP (figura 13) o UCIM (figura 14), tomando como variable independiente la puntuación del TISS 28 del segundo día, y la variable dependiente la puntuación del TISS 76 del segundo día, ambas con significación estadística ($p < 0,001$).

Figura 13. Recta de regresión entre TISS 28 y TISS 76 para el tercer día de los pacientes ingresados en UCIP.



Constante: -2,616. Coeficiente: 1,067; p valor < 0,001

Figura 14. Recta de regresión entre TISS 28 y TISS 76 para el tercer día de los pacientes ingresados en UCIM.

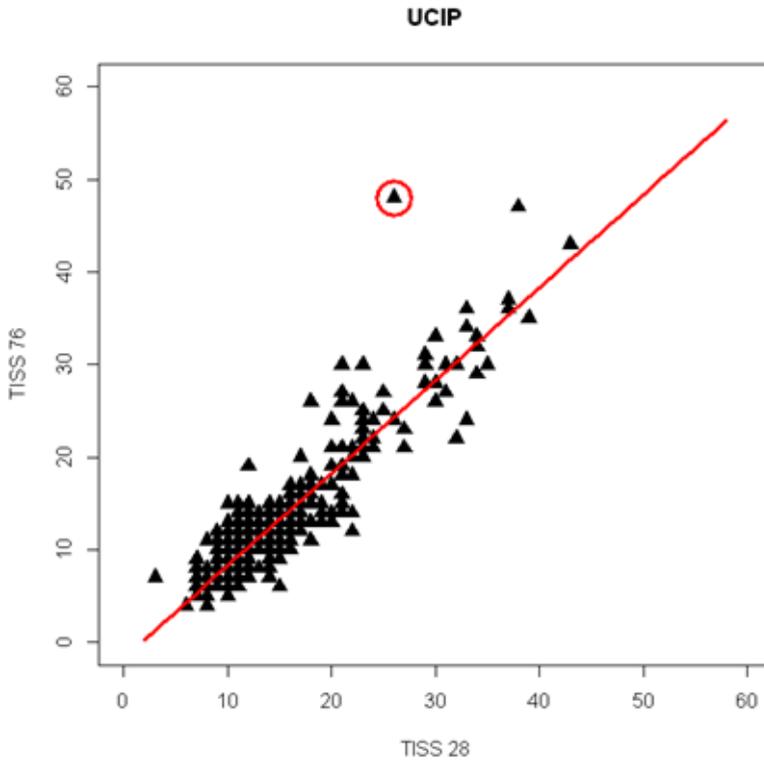


Constante: -0,297. Coeficiente: 0,900; p valor <0,001

5.3.4.4 Cuarto día:

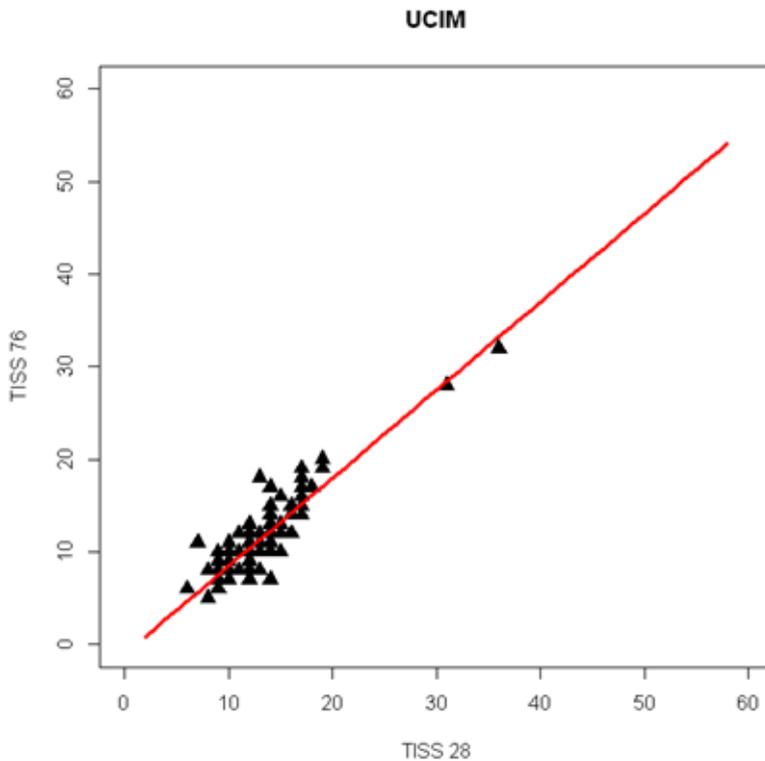
Se obtuvieron las rectas de regresión, dependiendo de la localización de los pacientes en UCIP (figura 15) o UCIM (figura 16), tomando como variable independiente la puntuación del TISS 28 del segundo día, y la variable dependiente la puntuación del TISS 76 del segundo día, ambas con significación estadística ($p < 0,001$).

Figura 15. Recta de regresión entre TISS 28 y TISS 76 para el cuarto día de los pacientes ingresados en UCIP.



Constante: -1,730. Coeficiente: 1,002; p valor <0,001

Figura 16. Recta de regresión entre TISS 28 y TISS 76 para el cuarto día de los pacientes ingresados en UCIM.



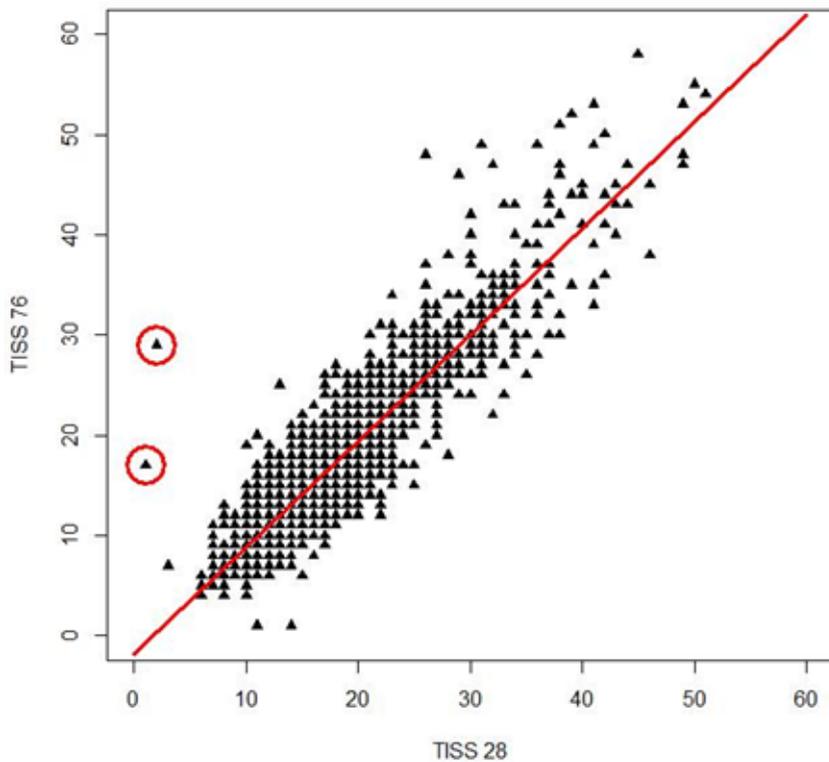
Constante: -1,001. Coeficiente: 0,953; p valor <0,001

5.3.5 Correlación global para TISS 76 y 28:

La correlación global que surgió al integrar el análisis de los cuatro primeros días fue de 0,908 (R2 0,824), obteniéndose una recta de regresión similar a las anteriores (figura 17) con la siguiente fórmula:

$$\text{TISS76} = -1.74 + 1.05 \times \text{TISS28}$$

Figura 17. Recta de regresión global para TISS 76 y 28, para los cuatro días.

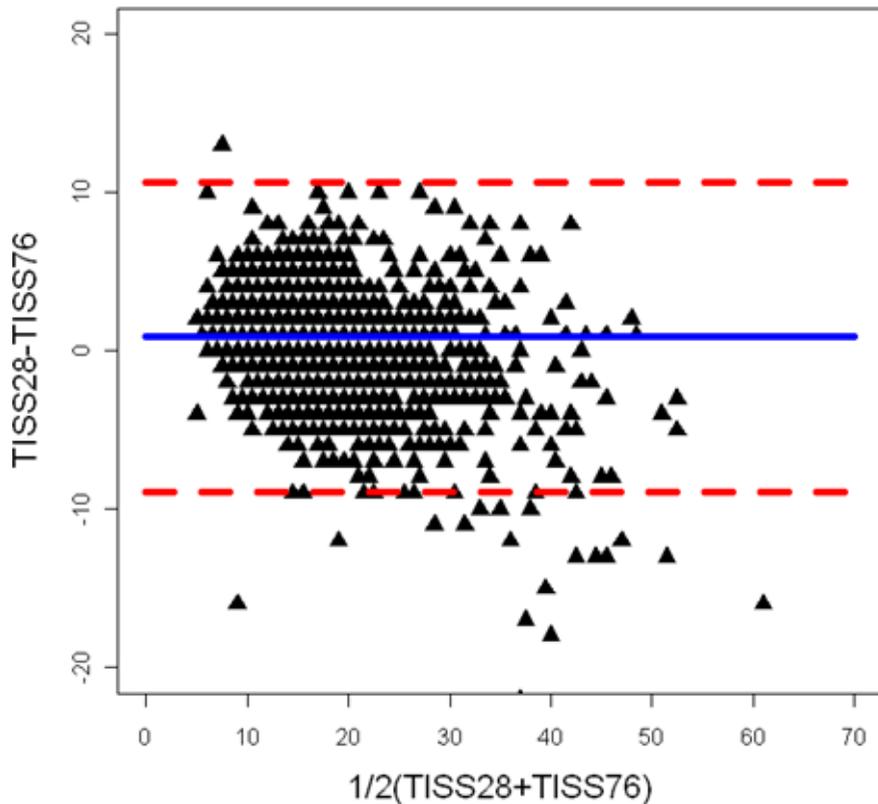


En la correlación global, el coeficiente de correlación intraclase fue algo menor que en los días 1, 3 y 4, probablemente por lo que acontece en el segundo día, aunque de manera global sigue siendo elevado (tanto el promedio como el individual) (tabla 28). Se obtuvo asimismo la gráfica de Bland-Altman para las escalas TISS 76 y 28 en los cuatro primeros días de ingreso (figura 18).

Tabla 28. Coeficientes de correlación intraclase para TISS 76 y TISS 28 en el global de los 4 días de ingreso.

	Correlación intraclase (IC 95%)
Medidas individuales	0,753 (0,736-0,769)
Medidas promedio	0,859 (0,848-0,870)

Figura 18. Gráfica de Bland-Altman para TISS 76 y 28 en el global de los cuatro primeros días de ingreso.



5.3.6 Capacidad predictiva:

La capacidad predictiva del TISS 76 para diferenciar el grupo de pacientes que fueron exitus o quedaron con secuelas frente al grupo de pacientes sin secuelas es la expresada en las tablas 29, 30, 31 y 32. El p-valor para la hipótesis nula (todas la AUC son iguales entre sí) sería de 0,212. Constituye una capacidad predictiva buena, en la que el paso del tiempo no aporta demasiada información, por lo que con los datos obtenidos en el primer día de ingreso se podrían sacar conclusiones acertadas de la evolución de los pacientes.

En lo relativo al TISS 28, los valores obtenidos quedan reflejados en las mismas tablas (29, 30, 31 y 32). El p-valor para la hipótesis nula (todas la AUC son iguales entre sí) sería de 0,686. La capacidad predictiva fue similar a la anterior, y parecida también a lo largo del tiempo. Resulta ligeramente peor que la obtenida con el TISS 76, aunque las diferencias no llegaron a ser estadísticamente significativas.

Las curvas ROC para ambas escalas en los cuatro primeros días fueron las siguientes (figuras 19, 20, 21 y 22):

Figura 19. Curva ROC de TISS 76 (línea oscura) y 28 (línea clara) para el primer día.

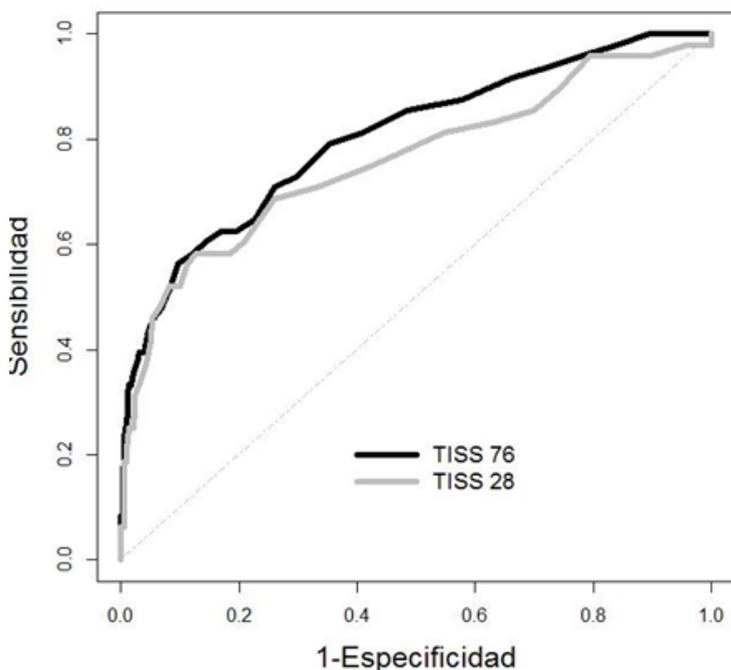


Tabla 29. Capacidad predictiva (área bajo la curva ROC) del TISS 76 y del TISS 28 para el primer día, para diferenciar el grupo de pacientes que fueron exitus o quedaron con secuelas frente al grupo de pacientes sin secuelas.

<i>p</i> -valor 0,0714	AUC (IC 95%)	Punto Corte	Sensibilidad	Especificidad
TISS 76 (1 ^{er} día)	0,803 (0,728-0,872)	26,5	55,2	90,4
TISS 28 (1 ^{er} día)	0,759 (0,670-0,842)	23,5	58,3	87,2

Figura 20. Curva ROC de TISS 76 (línea oscura) y 28 (línea clara) para el segundo día.

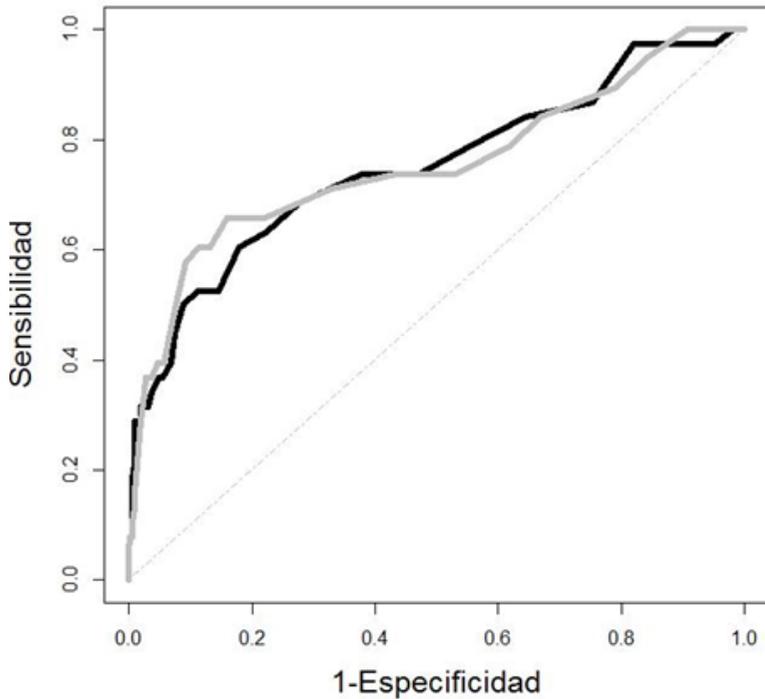


Tabla 30. Capacidad predictiva (área bajo la curva ROC) del TISS 76 y TISS 28 durante el segundo día, para diferenciar el grupo de pacientes que fueron exitus o quedaron con secuelas frente al grupo de pacientes sin secuelas.

<i>p</i> -valor 0,7771	AUC (IC 95%)	Punto Corte	Sensibilidad	Especificidad
TISS 76 (2º día)	0,750 (0,650-0,841)	17,5	60,5	82,1
TISS 28 (2º día)	0,755 (0,651-0,849)	18,5	65,8	84,1

Figura 21. Curva ROC de TISS 76 (línea oscura) y 28 (línea clara) para el tercer día.

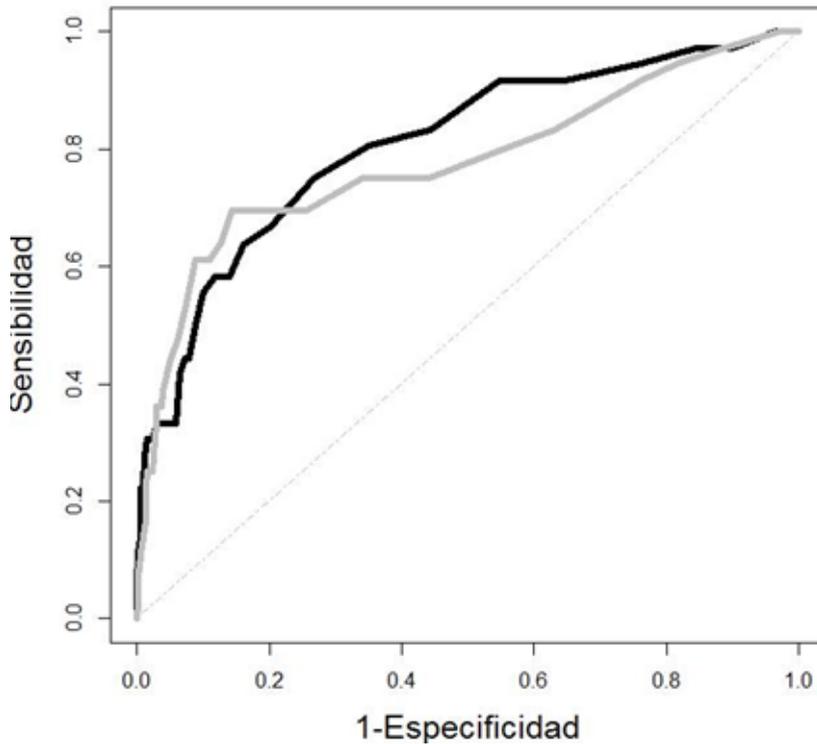


Tabla 31. Capacidad predictiva (área bajo la curva ROC) del TISS 76 y TISS 28 durante el tercer día, para diferenciar el grupo de pacientes que fueron exitos o quedaron con secuelas frente al grupo de pacientes sin secuelas.

<i>p</i> -valor 0,1839	AUC (IC 95%)	Punto Corte	Sensibilidad	Especificidad
TISS 76 (3 ^{er} día)	0,808 (0,719-0,884)	14,5	75,0	73,1
TISS 28 (3 ^{er} día)	0,778 (0,680-0,872)	18,5	69,4	85,8

Figura 22. Curva ROC de TISS 76 (línea oscura) y 28 (línea clara) para el cuarto día.

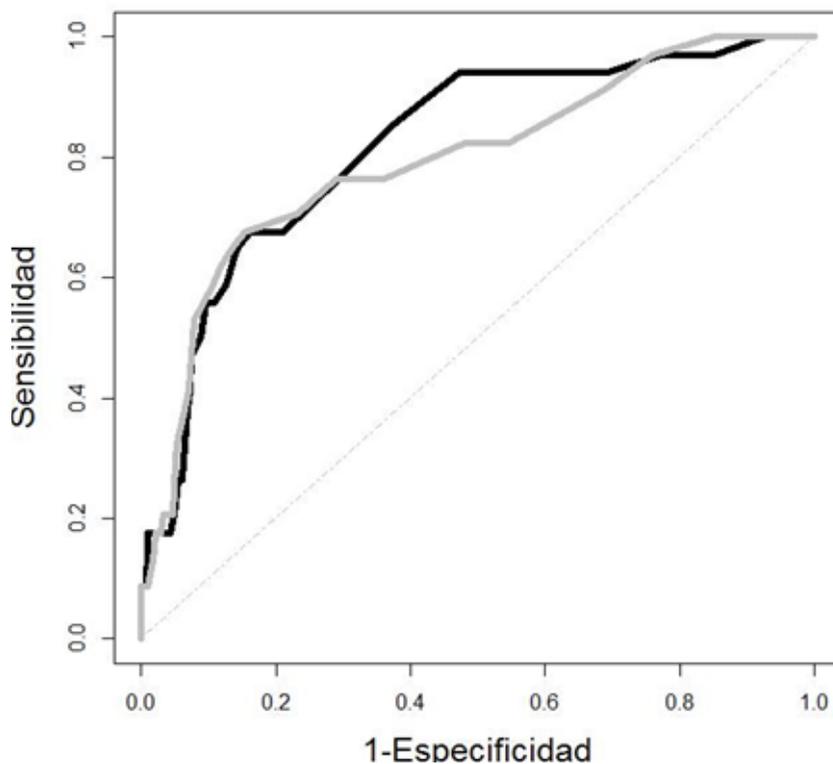


Tabla 32. Capacidad predictiva (área bajo la curva ROC) del TISS 76 y TISS 28 durante el cuarto día, para diferenciar el grupo de pacientes que fueron exitos o quedaron con secuelas frente al grupo de pacientes sin secuelas.

<i>p-valor</i> 0,3675	AUC (IC 95%)	Punto Corte	Sensibilidad	Especificidad
TISS 76 (4º día)	0,821 (0,744-0,887)	15,5	47,1	92,3
TISS 28 (4º día)	0,795 (0,703-0,876)	17,5	67,6	84,6

Los puntos de corte con sensibilidad y especificidad óptima calculados mediante el índice de Youden fueron 24 puntos para el TISS 28 y 27 puntos para el TISS 76, ambos referidos al primer día de ingreso. Utilizando estos puntos de corte óptimos, para el primer día, obtenemos los siguientes datos, en función de la evolución de los pacientes:

Entre los 886 pacientes sin secuelas (tabla 33), la clasificación no fue concordante en 48 (5,42%). 75 niños fueron mal clasificados por ambos métodos; el TISS 76 clasificó mal un total de 85 niños y el TISS 28 un total de 113, siendo el índice kappa muy alto (0,728).

Tabla 33: Concordancia entre las mediciones del TISS 76 y 28 para el primer día, en los pacientes sin secuelas.

		TISS 28		
		≤ 24	≥ 25	Total
TISS 76	≤ 27	763 (98,7%)	38 (33,6%)	801 (90,4%)
	≥ 28	10 (1,3%)	75 (66,4%)	85 (9,6%)
	Total	773 (100,0%)	113 (100,0%)	886 (100,0%)

Entre los 30 niños con secuelas (tabla 34), existieron discrepancias entre el TISS 28 y el TISS 76 en 2 de ellos (6,66%). Un total de 12 pacientes fueron correctamente clasificados por ambas escalas y ambos métodos clasificaron bien a 13 niños, con un índice kappa también elevado (0,864).

Tabla 34. Concordancia entre las mediciones del TISS 76 y 28 para el primer día, en pacientes con secuelas.

		TISS 28		
		≤ 24	≥ 25	Total
TISS 76	≤ 27	16 (94,1%)	1 (7,7%)	17 (56,7%)
	> 28	1 (5,9%)	12 (92,3%)	13 (43,3%)
	Total	17 (100,0%)	13 (100,0%)	30 (100,0%)

De los 18 pacientes que fueron exitus (tabla 35), únicamente uno de ellos tuvo una clasificación diferente, en el que el TISS 76 lo clasificaba como de riesgo bajo, mientras que según el TISS 28 estaba bien clasificado como de alto riesgo, con un índice kappa de 0,824.

Tabla 35. Concordancia entre las mediciones del TISS 76 y 28 para el primer día, en pacientes que fueron *exitus*.

		TISS 28		
		≤ 24	≥ 25	Total
TISS 76	≤ 27	3 (100,0%)	1 (6,7%)	4 (22,2%)
	≥ 28	0 (0,0%)	14 (93,3%)	14 (77,8%)
	Total	3 (100,0%)	15 (100,0%)	18 (100,0%)

Si analizamos los mismos datos pero en el **cuarto día**, donde se obtuvo la mejor clasificación por ambos métodos, los resultados fueron similares.

En el cuarto día, de los 420 pacientes cuya evolución fue la **curación sin secuelas** (tabla 33), 52 (12,3%) fueron incorrectamente clasificados por ambos métodos; en 29 de ellos no existió concordancia entre ambas escalas, 16 estaban bien clasificados por el TISS 28 y mal clasificados por el TISS 76 y 13 están bien clasificados por el TISS 76 y mal por el TISS 28 (tabla 36).

Tabla 36. Concordancia entre las mediciones del TISS 76 y 28 para el cuarto día, en pacientes sin secuelas.

		TISS 28		
		≤ 18	≥ 19	Total
TISS 76	≤ 16	339 (95,5%)	13 (20%)	352 (83,8%)
	≥ 17	16 (4,5%)	52 (80%)	68 (16,2%)
	Total	355 (100,0%)	65 (100,0%)	420 (100,0%)

En los individuos **con secuelas** (tabla 37), únicamente 2 de 24 fueron discordantes, con un índice kappa de 0,832.

Tabla 37. Concordancia entre las mediciones del TISS 76 y 28 para el primer día, en pacientes con secuelas.

		TISS 28		
		≤ 18	≥ 19	Total
TISS 76	≤ 16	10 (90,9%)	1 (7,7%)	11 (45,8%)
	≥ 17	1 (9,1%)	12 (92,3%)	13 (54,2%)
	Total	11 (100,0%)	13 (100,0%)	24 (100,0%)

Los 10 pacientes que fueron **exitus**, fueron clasificados correctamente por ambos métodos.

5.4 Comparación de datos entre dos períodos durante la evolución de la UCIP

Se compararon los datos recogidos entre los años 2009 y 2011 (Vivanco-Allende 2014), descritos anteriormente, con una muestra previa (Prieto 2005), que recogía pacientes desde Octubre de 1995 hasta Diciembre de 2004. Las dos muestras recogieron información similar, salvo por algunos detalles:

- El PRISM analizado en la muestra Prieto 2005 fue el PRISM II en lugar del PRISM III.
- Los grupos diagnósticos se diferenciaron ligeramente, puesto que en la muestra Vivanco-Allende 2014, se englobó el grupo de enfermedades renales en el grupo metabólico-renal.

La nueva muestra consta de 2355 pacientes, con las características de edad, peso, PRISM, PIM 2 y TISS 76 para el primer día, así como estancia media, que se refleja en la tabla 38.

Tabla 38. Características de ambas muestras (Prieto 2005 y Vivanco-Allende 2014) (edad, peso, PRISM, PIM 2, TISS 76 y estancia).

		N	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo
Edad <i>p-valor</i> 0,038	Prieto 2005	1420	59,26	56,53	37,92	0,07	252,50
	Vivanco-Allende 2014	935	55,37	56,92	33,20	0	256,77
	Total	2355	57,72	56,71	35,97	0	256,77
Peso <i>p-valor</i> 0,063	Prieto 2005	1382	20,02	15,37	15	1,80	80
	Vivanco-Allende 2014	934	19,30	16	14	2,27	90
	Total	2316	19,73	15,63	15	1,80	90

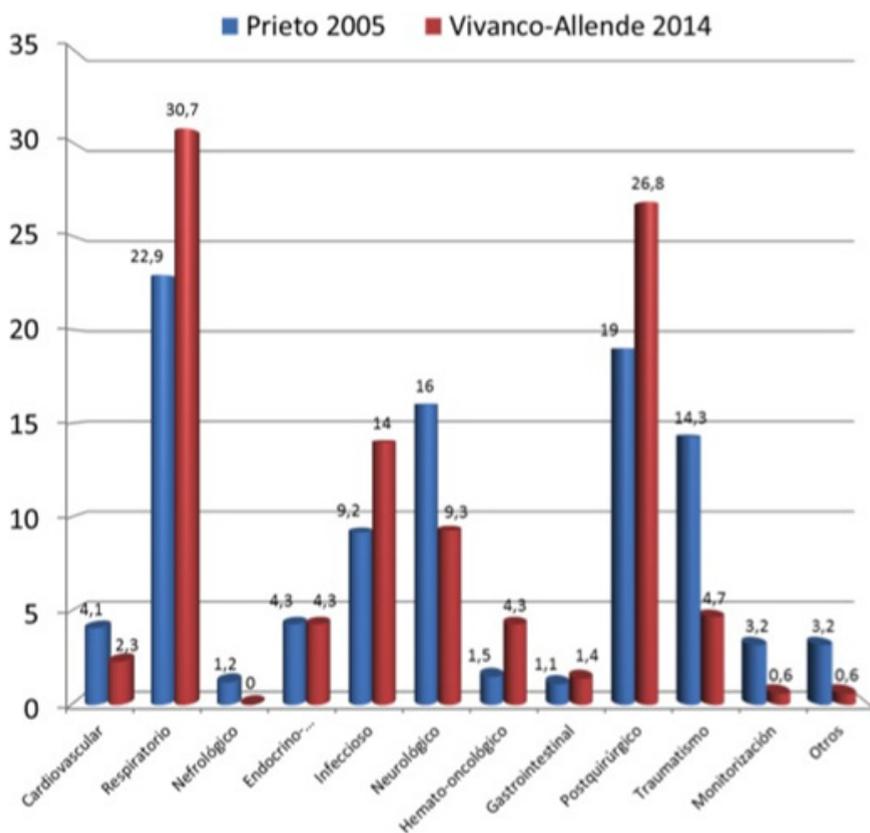
PRISM <i>p-valor</i> <0,001	Prieto 2005	1418	8,62	9,58	5	0	60
	Vivanco-Allende 2014	934	2,80	4,52	1	0	46
	Total	2352	6,30	8,46	4	0	60
PIM 2 <i>p-valor</i> <0,001	Prieto 2005	1419	3,49	9,64	0,97	0,07	99,05
	Vivanco-Allende 2014	934	1,36	2,43	0,80	0,10	21,30
	Total	2353	2,64	7,71	0,86	0,07	99,05
TISS 76 <i>p-valor</i> 0,011	Prieto 2005	1418	20,96	11,90	17,50	5	78
	Vivanco-Allende 2014	935	18,28	7,90	17	4	69
	Total	2353	19,89	10,57	17	4	78
Estancia media <i>p-valor</i> 0,180	Prieto 2005	1420	7,09	18,94	3	1	480
	Vivanco-Allende 2014	935	5,25	6,43	3	1	92
	Total	2355	6,36	15,28	3	1	480

N: número de pacientes.

Hubo diferencias significativas en todas las variables previas, salvo en el peso y en la estancia media.

Al comparar el tipo de patología entre ambas muestras se obtuvieron los siguientes datos (figura 23):

Figura 23. Tipos de diagnósticos en las muestras Prieto 2005 y Vivanco-Allende 2014.

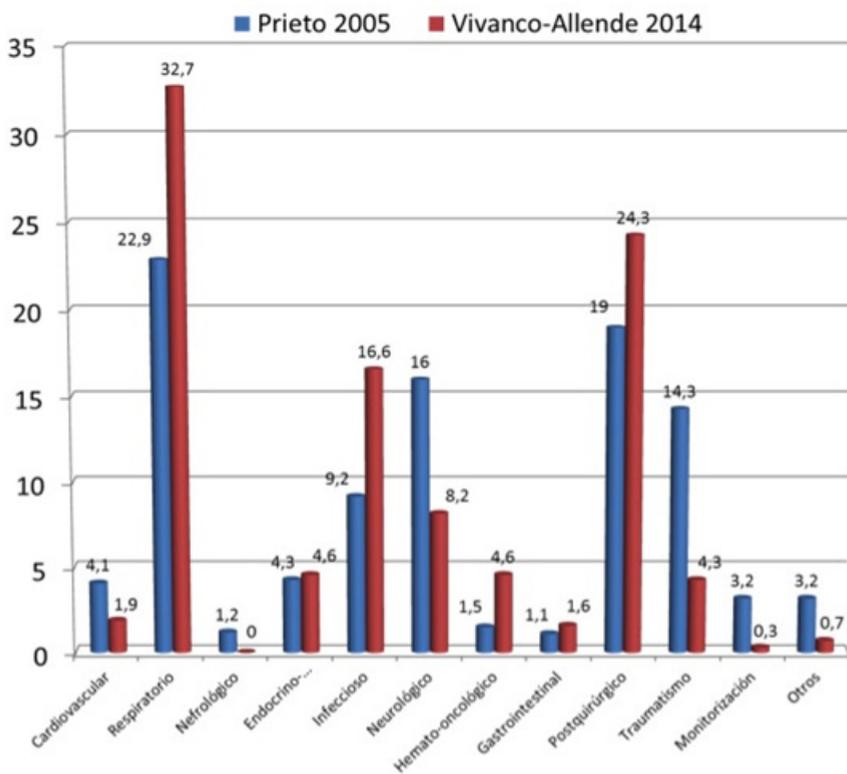


El grupo diagnóstico más frecuente en ambas muestras siguió siendo el respiratorio, aunque destacó un aumento en los pacientes postquirúrgicos y hemato-oncológicos en los últimos años.

Dado que en el año 2005 se abrió la UCIM, y comprobado que el tipo de pacientes ingresados en esta localización tuvo menor gravedad, se redujo la muestra Vivanco-Allende 2014 a los pacientes ingresados exclusivamente en UCIP, para la realización de los siguientes cálculos.

En la figura 24 se observa la frecuencia de las diferentes patologías en ambas muestras, excluyendo en Vivanco-Allende 2014 los pacientes ingresados en UCIM.

Figura 24. Tipos de diagnósticos en las muestras Prieto 2005 y Vivanco-Allende 2014 (sin UCIM).



Se calcularon también las tasas de mortalidad en ambas muestras, con los resultados que se muestran en la tabla 39.

Tabla 39. Tasas de mortalidad en ambas muestras.

<i>p</i> -valor 0,344	Prieto 2005	Vivanco-Allende 2014	Total
Vivos	1373 (96,7%)	681 (97,6%)	2054 (97%)
<i>Exitus</i>	47 (3,3%)	17 (2,4%)	64 (3%)
Total	1420 (100,0%)	698 (100,0%)	2118 (100,0%)

Para comparar la gravedad de los pacientes a través del PIM 2, la escala de gravedad común para ambas muestras, se compararon sus valores, en función de las patologías de los pacientes. En todas las patologías hubo un descenso del valor PIM 2 en la muestra Vivanco-Allende excepto para los grupos hemato-oncológico y otros (tabla 40).

Tabla 40. Valores de PIM 2 según las diferentes patologías en Prieto 2005 y Vivanco-Allende 2014.

Tipo de patología		Prieto 2005		Vivanco-Allende 2014		Total	
		N	Media	N	Media	N	Media
PIM 2	Cardiovascular	58	15,91	13	8,85	71	14,61
	Respiratorio	325	2,01	226	1,01	551	1,60
	Nefrológico	17	2,71			17	2,71
	Endocrino-metabólico	61	4,27	32	1,40	93	3,28
	Infeccioso	130	3,22	115	2,12	245	2,70
	Neurológico	227	5,18	57	1,76	284	4,49
	Hemato-oncológico	22	2,04	31	3,38	53	2,83
	Gastrointestinal	15	4,69	11	0,94	26	3,10
	Postquirúrgico	270	0,62	168	0,58	438	0,61
	Traumatismo	203	5,05	30	2,58	233	4,73
	Monitorización	45	1,33	2	0,30	47	1,28
	Otros	46	2,44	5	4,84	51	2,68
Total	1419	3,49	690	1,52	2109	2,85	

N: número de pacientes.

Se calculó también el TISS 76 en las primeras 24 horas de ingreso en ambas muestras (tras eliminar los pacientes de UCIM de la muestra Vivanco-Allende 2014), obteniendo los datos de la tabla 41.

Tabla 41. TISS 76 en las muestras Prieto 2005 y Vivanco-Allende 2014.

		N	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo
TISS 76 <i>p-valor</i> 0,935	Vivanco-Allende 2014	698	19,29	8,24	17	5	69
	Prieto 2005	1418	20,96	11,90	17,50	5	78
	Total	2116	20,41	10,85	17	5	78

Se comparó posteriormente la mortalidad entre las dos series (Prieto 2005 y Vivanco-Allende 2014), en función de la patología de los pacientes. Se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 42.

Tabla 42. Mortalidad en ambas muestras en función de la patología.

Tipo de diagnóstico	Prieto 2005			Vivanco-Allende 2014			Total		
	Vivo	<i>Exitus</i>	Total	Vivo	<i>Exitus</i>	Total	Vivo	<i>Exitus</i>	Total
Cardiovascular	49 (84,5 %)	9 (15,5 %)	58 (100,0 %)	20 (95,2 %)	1 (4,8 %)	21 (100,0 %)	69 (83,7 %)	10 (12,7 %)	79 (100,0 %)
Respiratorio	319 (98,2 %)	6 (1,8 %)	325 (100,0 %)	279 (98,2 %)	5 (1,8 %)	284 (100,0 %)	598 (98,2 %)	11 (1,8 %)	609 (100,0 %)

Nefrológico	17 (100 %)		17 (100,0 %)				17 (100 %)		17 (100,0 %)
Endocrino- metabólico	58 (95,1 %)	3 (4,9 %)	61 (100,0 %)	37 (92,5 %)	3 (7,5 %)	40 (100,0 %)	95 (94,1 %)	6 (5,9 %)	101 (100,0 %)
Infeccioso	125 (96,2 %)	5 (3,8 %)	130 (100,0 %)	131 (95,6 %)	6 (4,4 %)	137 (100,0 %)	256 (95,9 %)	11 (4,1 %)	267 (100,0 %)
Neurológico	218 (96,0 %)	9 (4 %)	227 (100,0 %)	86 (100,0 %)	0 (0 %)	86 (100,0 %)	304 (97,1 %)	9 (2,9 %)	313 (100,0 %)
Hemato- oncológico	20 (90,9 %)	2 (9,1 %)	22 (100,0 %)	38 (95,0 %)	2 (5 %)	40 (100,0 %)	58 (93,5 %)	4 (6,5 %)	62 (100,0 %)
Gastrointes- tinal	13 (86,7 %)	2 (13,3 %)	15 (100,0 %)	13 (100,0 %)	0 (0,0 %)	13 (100,0 %)	26 (92,9 %)	2 (7,1 %)	28 (100,0 %)
Postquirúrgico	269 (99,6 %)	1 (0,4 %)	270 (100,0 %)	248 (100,0 %)	0 (0,0 %)	248 (100,0 %)	517 (99,8 %)	1 (0,2 %)	518 (100,0 %)
Traumatismo	194 (95,6 %)	9 (4,4 %)	203 (100,0 %)	42 (97,7 %)	1 (2,3 %)	43 (100,0 %)	236 (95,9 %)	10 (4,1 %)	246 (100,0 %)
Monitori- zación	46 (100 %)		46 (100,0 %)	6 (100,0 %)		6 (100,0 %)	52 (100,0 %)		52 (100,0 %)
Otros	45 (97,8 %)	1 (2,2 %)	46 (100,0 %)	6 (100,0 %)	0 (0,0 %)	6 (100,0 %)	51 (98,1 %)	1 (1,9 %)	52 (100,0 %)

Se comparó posteriormente la mortalidad observada con la esperada en función del PIM2, por grupo diagnósticos en ambas bases de datos. Los datos obtenidos se reflejan en la tabla 43.

Tabla 43. Mortalidad observada / esperada (en %) en función del PIM 2 y grupos diagnósticos (Prieto 2005 / Vivanco-Allende 2014).

Tipo de patología		Prieto 2005		Vivanco-Allende 2014		Total	
		Observada	Esperada	Observada	Esperada	Observada	Esperada
PIM 2	Cardiovascular	15,5%	15,9%	4,8%	8,8%	12,7%	14,6%
	Respiratorio	1,8%	2%	1,8%	1%	1,8%	1,6%
	Nefrológico	-	2,7%	-			2,7%
	Endocrino-metabólico	4,9%	4,3%	7,5%	1,4%	5,9%	3,3%
	Infeccioso	3,8%	3,2%	4,4%	2,1%	4,1%	2,7%
	Neurológico	4%	5,2%	0%	1,8%	2,9%	4,5%
	Hemato-oncológico	9,1%	2%	5%	3,4%	6,5%	2,8%
	Gastrointestinal	13,3%	4,7%	0%	0,9%	7,1%	3,1%
	Postquirúrgico	0,4%	0,6%	0%	0,6%	0,2%	0,6%
	Traumatismo	4,4%	5%	2,3%	2,6%	4,1%	4,7%
	Monitorización		1,3%		0,3%		1,3%
	Otros	2,2%	2,4%	0%	4,8%	1,9%	2,7%
Total		3,3%	3,5%	2,4%	1,5%	12,7%	2,8%

Por último, se calculó la razón de mortalidad estandarizada (RME) de ambas muestras, obteniendo un 0,95 (mortalidad observada / mortalidad esperada; $3,30 / 3,49 = 0,95$) en la muestra de Prieto 2005 frente a un 1,69 (mortalidad observada / mortalidad esperada; $2,40 / 1,52 = 1,69$) en de Vivanco-Allende 2014.

6. Discusión

La medicina intensiva de adultos y la pediátrica tienen una relación muy estrecha, incluso simbiótica, puesto que las unidades pediátricas se han ido nutriendo de la experiencia de las UCI de adultos, modificando y ajustando protocolos, técnicas y materiales, adaptándolos a la edad, peso y tamaño de la población infantil. Por otro lado, y gracias a la experiencia en intensivos pediátricos, las UCI de adultos se han beneficiado del desarrollo de nuevas técnicas ventilatorias, de monitorización no invasiva o farmacológicas³⁸.

En el ámbito de los Cuidados Intensivos Pediátricos, y de cara a valorar la gravedad de los pacientes, estimar la posibilidad de muerte, evaluar la calidad de los cuidados administrados y comparar unas unidades con otras, existen varias escalas de gravedad, siendo las más utilizadas en la actualidad el PRISM III¹⁶ y el PIM 2¹⁸.

Por otra parte, y con buena correlación con estos índices pronósticos, pero más dirigidas a la medida de la carga asistencial, existen las escalas TISS^{21,22}. La que apareció en primer lugar fue el TISS 76²¹, que ha sido validada tanto en UCI de adultos como pediátricas. Una versión simplificada y actualizada, el TISS 28²² apareció posteriormente y ha sido validada únicamente en UCI de adultos, postulándose como una firme sustituta de la versión extendida.

Se plantea este trabajo con el objetivo de poder utilizar la versión simplificada en Cuidados Intensivos Pediátricos, comparando los datos obtenidos con ambas escalas, así como compararlas escalas de carga asistencial con los índices de gravedad y pronósticos utilizados en nuestra UCIP.

6.1 Características de los pacientes

El análisis de los pacientes de nuestra unidad muestra un porcentaje de varones de un 58%, predominio con escasa explicación en la literatura, pero que se ha observado también en estudios realizados en UCIP de diferentes países^{19,39,40,41,42}.

En lo referente a la edad mediana de nuestra muestra, se situó en los 33 meses, objetivándose un predominio de pacientes más jóvenes, puesto que el rango de edad variaba desde los menores de 1 mes a los 256 meses. Esta distribución de la edad difiere un poco de la encontrada tanto en los estudios de otros países como Francia³⁹, en el que la edad mediana era 8 meses, u Holanda, en el que era

de 12 meses. En los artículos originales de las escalas de gravedad, las medianas de edad también eran menores, en el PRISM¹⁵ de 21 meses o en el PIM 2¹⁸, 19 meses. La razón por la que en estos últimos trabajos la mediana de edad es menor puede deberse al hecho de que se incluyen pacientes neonatales (menores de un mes), que pueden reducir la edad de la muestra. En nuestro hospital, la gran mayoría de pacientes menores de un mes, ingresa en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, mientras que otros hospitales estatales y de otros países, reservan estas unidades sólo para pacientes en el periodo neonatal precoz. Nuestros datos incluyen un 3,1% de pacientes menores de un mes, mientras que en estudios como el del PIM 2¹⁸, este porcentaje llega hasta un 13%.

En cuanto a la patología más frecuentemente presentada por nuestros pacientes, aparece la de origen respiratorio hasta en el 30,2%, lo que supone casi una tercera parte de los ingresos. Dentro de nuestro ámbito, esta clasificación engloba diagnósticos como bronquiolitis, crisis asmática o insuficiencia respiratoria aguda. Estos datos concuerdan con los hallados en la literatura de UCIP de diferentes países como Francia³⁹, en los que este porcentaje se eleva hasta un 43%, o en Taiwan⁴⁴, donde los ingresos por patología respiratoria suponen un 26,2% del total. Otro tipo de patologías, que aparecen en nuestra muestra, al igual que en otros estudios, son los ingresos para recuperación postquirúrgica (26,3%), la etiología infecciosa (14,9%) o las enfermedades neurológicas (9,4%).

El grupo de pacientes postquirúrgicos incluyó todo tipo de intervenciones quirúrgicas, salvo la cirugía cardíaca: neurocirugía, cirugía abdominal, torácica, traumatología, plástica, del área ORL, y consistían tanto en ingresos programados para reanimación postquirúrgica, como ingresos urgentes por cirugías complicadas o para control postoperatorio. El porcentaje de estos ingresos en nuestra unidad fue algo superior al publicado en los estudios del PIM¹⁷ (17,2%) y del PIM 2¹⁸ (19,2%); pero inferiores al del PRISM¹⁵ (48%) y del PRISM III¹⁶ (16-59%). Los dos primeros estudios no incluían cirugía cardíaca, como ocurre en nuestra unidad, mientras que los dos últimos sí lo hacían, lo que podría explicar las diferencias. En estudios realizados en otros países, los porcentajes eran superiores, como en Holanda⁴³ (42,7%), Rusia⁴⁶ (35,7-83%) y Méjico y Ecuador⁴⁵ (32%).

En el lado contrario, y representando uno de los menores porcentajes de ingreso en nuestra muestra, encontramos la monitorización (0,7%). Esto supone unos

resultados muy diferentes de los hallados en otros países como Francia³⁹, donde llegan a suponer hasta un 7,6% de los ingresos, Holanda⁴³, un 15,8% o Rusia⁴⁶, un 39,2%. Este grupo de pacientes ha sido siempre cuestionado en la literatura⁴⁷ porque presenta muy bajo riesgo de mortalidad y resta eficiencia a las unidades, al consumir recursos de cuidados intensivos en pacientes que no los precisan. Sin embargo, dentro de las funciones de las UCIP se encuentra la de monitorización de pacientes con riesgo potencial de sufrir complicaciones que puedan poner en peligro su vida^{1,48}, por lo que este grupo de pacientes debe constituir una parte del grueso de pacientes de la UCIP, sobre todo en hospitales donde no exista otro área específica para poder someterlos a una monitorización estrecha.

Comparando los porcentajes por patología obtenidos en el análisis de la muestra, existieron algunas diferencias si los comparamos con los publicados en los artículos originales del PIM¹⁷ y PIM 2¹⁸ (no se pueden comparar con los del PRISM y PRISM III porque los datos no están disponibles, ni con los del TISS 76^{5,21} y TISS 28²², puesto que éstos están realizados en UCI de adultos, con patología y pacientes muy diferentes a los de nuestra UCIP). La única patología en la que los porcentajes fueron similares es la neurológica, apareciendo un 9,3% en el estudio original que validó el PIM, 9,3% en el del PIM 2 y 9,4% en nuestra muestra. La distribución del resto de patologías difirió mucho de estos dos estudios: la patología respiratoria apareció en nuestra muestra hasta en un 30,2%, mientras que en los otros estudios apareció en un 23,1% (PIM) y en un 21,6% (PIM 2); en cuanto a la patología quirúrgica, apareció en nuestro estudio en un 26,3%, cuando en las otras muestras no llegó al 20% (17,2% en PIM y 1,2% en PIM 2); en lo relativo a la patología traumatológica, nuestro estudio contó con un 4,7%, mientras que en el PIM apareció un 10,5% y en el PIM 2, un 9,3%.

Cuando analizamos el tipo de patología dependiendo de la localización de los pacientes, estando ingresados en UCIP o UCIM, obtuvimos resultados diversos respecto a los obtenidos en la muestra global. Si analizamos los ingresados en UCIP, continúa siendo la patología más frecuente la respiratoria (32%), coincidiendo con la patología más frecuente en el análisis global de nuestra unidad. Sin embargo, la patología que encontramos con más frecuencia en los pacientes ingresados en los cuidados intermedios, fue la postquirúrgica, llegando hasta un 33,8% de los ingresos en UCIM. Parece lógico que este grupo de pacientes ingresen en UCIM ya que su mortalidad es muy baja y los valores de PRISM III, PIM 2 y TISS 76 están por debajo de la media.

Estos pacientes postquirúrgicos de la UCIM no precisan ventilación mecánica y su ingreso se debe más a motivos relacionados con la monitorización y el control del dolor.

Analizando la estancia media global en nuestra unidad, obtuvimos una cifra de 5,25 días. Ésta se situó en torno a las cifras publicadas de otros países como Rusia⁴⁶ (4 días), Holanda⁴³ (4,7 días), por debajo, y las de Francia³⁹ (6 días) y Méjico y Ecuador⁴⁵ (6 días), que se colocan ligeramente por encima. Sin embargo, la estancia mediana en nuestra muestra fue de 3 días, resultando similar a la hallada en estos estudios, y que resulta más representativa por el amplio rango que presenta esta variable (1-92 días).

Existieron también diferencias en la estancia media si analizamos por separado los pacientes ingresados en UCIP o UCIM. Los que ingresaron en cuidados intensivos tuvieron una estancia media de 5,57 días, mientras que los que ingresaron en cuidados intermedios, de 4,31. Esta diferencia podría explicarse por la diferente gravedad de los pacientes, puesto que es de suponer que los pacientes más graves ingresarán en cuidados intensivos, mientras que los menos graves, lo harán en cuidados intermedios. Por otra parte, los pacientes crónicos o dependientes de tecnología, suelen ingresar en cuidados intermedios, por lo que este hecho debería alargar su estancia media. Sin embargo, en nuestra Unidad existe un programa de ventilación domiciliaria que hace que la estancia de estos pacientes, aunque prolongada, no resulte tan excesiva como para influir de forma decisiva en la estancia de toda la muestra.

En cuanto a las escalas de gravedad analizadas, en nuestra muestra obtuvimos un valor de PRISM III global de 2,8 (no se consiguió calcular la probabilidad de muerte por no disponer de la fórmula para su cálculo), y una probabilidad general de muerte estimada por el PIM 2 de 1,36%. Este resultado del PIM 2 se encuentra muy por debajo de otros publicados pertenecientes a otros países, como Pakistán (20,5%), India (68%) o en otros países con patologías concretas como pacientes sépticos en Japón (17,7%)⁵¹.

Parece lógica esta diferencia teniendo en cuenta que en países como India y Pakistán las UCI se reservan a pacientes extremadamente graves que suelen ingresar de forma tardía cuando la enfermedad ya está muy evolucionada. Los datos de Japón, que sí serían comparables por el nivel de desarrollo, se focalizaron en un subgrupo de pacientes en los que el riesgo de mortalidad era especialmente alto.

Los valores de ambas escalas son buenos predictores de varios parámetros, entre ellos la localización de los pacientes (UCIP: PRISM III 3,25 y PIM 2, 1,56%; UCIM: PRISM III 1,46 y PIM 2, 0,77%) y el pronóstico de los mismos (curación sin secuelas: PRISM III 2,42 y PIM 2, 1,20%; curación con secuelas: PRISM III 5,17 y PIM 2, 1,95%; exitus: PRISM III 17,39 y PIM 2, 8,08%).

Se obtuvieron cifras que concuerdan con la naturaleza de los índices pronósticos, así como con la organización de los cuidados intensivos, puesto que los pacientes menos graves y con escalas de gravedad con menor puntuación deberían ingresar en cuidados intermedios; asimismo, los pacientes con mayor puntuación en estos índices tienen un peor pronóstico, apareciendo secuelas al alta y en algún caso, *exitus*.

En las escalas de carga asistencial analizadas, TISS 76 y TISS 28, se obtuvo una media del TISS 76 para el primer día de 18,28 y del TISS 28 de 18,02, valores que fueron descendiendo a medida que pasan los 4 primeros días de ingreso. Esta evolución parece lógica ya que, habitualmente, los pacientes precisan mayor carga asistencial durante las primeras 24 horas de ingreso, incluyendo la estabilización inicial, la realización de más pruebas diagnósticas y la instauración de múltiples tratamientos. Una vez estabilizado el paciente se mantienen los cuidados iniciados y la carga asistencial va disminuyendo progresivamente. En cuanto a su relación con las secuelas y con la situación de los pacientes, los datos obtenidos fueron similares a los observados con las escalas de gravedad. Obtuvimos una puntuación más elevada en los pacientes ingresados en UCIP respecto a los de UCIM (tablas 13 y 15) y en aquellos que presentaron secuelas o que fueron *exitus* (tablas 12 y 14). Estos datos permitirían hacer un cálculo de los recursos de enfermería necesarios para dotar las unidades, puesto que estudios previos calculan que un turno completo de enfermería puede ocuparse de un paciente con 46 puntos diarios de TISS 28, otorgando a cada punto un equivalente de 11 minutos por cada turno de 8 horas^{22,52}.

Por último en el análisis de nuestra muestra, la mortalidad global observada en UCIP fue del 1,9%, muy por debajo de la reflejada en estudios de otros países como Holanda⁴³(4,7%), Rusia⁴⁶ (9,3%), Francia³⁹ (13%) o Méjico y Ecuador⁴⁵(19%); también se encuentra muy por debajo de las tasas publicadas en los artículos originales de las escalas de gravedad PRISM¹⁵ (9%), PRISM III¹⁶(11,28%), PIM¹⁷ (4,9%) y PIM 2¹⁸ (5,3%). Parece lógico pensar que esta

menor mortalidad sea debida a la menor gravedad de los pacientes ingresados en nuestra Unidad. En los artículos originales de las escalas de gravedad, los valores de PRISM III y PIM 2 eran superiores a los encontrados en nuestra muestra.

Por esta razón, se calculó la RME ajustada por el PIM 2, con un resultado de 1,42; por encima de 1 como en los resultados obtenidos en UCIP de Rusia⁴⁶ (RME media de 1,32), lo que podría significar que el índice subestima el número de *exitus*, o que las unidades analizadas tienen poca efectividad. En estos dos casos, no parece depender únicamente del índice pronóstico utilizado para calcular la mortalidad esperada, puesto que en nuestra muestra se utilizó el PIM 2, mientras que en la muestra rusa se utilizó el PRISM. Por otro lado, en estudios realizados en UCIP de Holanda, comparándose con UCIP de Estados Unidos, la RME obtenida fue de 0,99⁴³, calculando la mortalidad esperada también en función del PRISM.

En cuanto al pronóstico de nuestros pacientes, un 94,9% no presentaron secuelas, frente a un 3,2% que sí las padecieron. El porcentaje de *exitus* en nuestra serie fue del 1,9% (2,4% para cuidados intensivos). Cuando dividimos los pacientes en función de la localización, obtuvimos que los ingresados en UCIM tuvieron mejor pronóstico que los de UCIP, con menor porcentaje de secuelas y con un porcentaje de *exitus* del 0%.

Teniendo en cuenta la localización, el exceso de riesgo de los pacientes con secuelas o que fueron *exitus*, comparado con los que no tuvieron secuelas, fue muy elevado, por encima de 5 (tabla 16). Al ajustarlo por las escalas de gravedad (PRISM III y PIM 2), la localización perdió significación, aunque continuó manteniendo un OR más alto que las escalas. Este hecho no tiene una justificación estadística, pudiendo deberse a otros factores que no se han analizado. Está claro que la decisión de ingresar en una localización u otra la toma el médico responsable, en función de muchos factores, y entre ellos podría tener mucha importancia la situación general del paciente (el “ojo clínico”). Actualmente se están desarrollando métodos computacionales para datos intervalares, de conjunto y de conjunto difuso^{53,54} que pueden aportar nuevas formas de analizar la gravedad de los pacientes utilizando la información obtenida por la impresión clínica del personal que atiende al paciente.

6.2 Correlación entre escalas de carga asistencial y capacidad predictiva

Las escalas de carga asistencial objeto de comparación en este estudio son el TISS 76 y el 28. Como ya se ha referido previamente, la primera data del año 1983 y ha quedado obsoleta tanto por los ítems que recoge (algunos tratamientos están actualmente en desuso), así como por la complicación de su cumplimentación y el consumo de tiempo, que en manos expertas se calcula entre 3 y 5 minutos^{22,25}. Surgió posteriormente el TISS 28, con la idea de actualizar y simplificar los ítems de la anterior, de cara a que la escala sea más fácil y rápida de cumplimentar²². Esta escala simplificada ha sido validada en varias unidades europeas^{33,34,56} y americanas³⁵, aunque siempre en unidades de cuidados intensivos de adultos, no en pediátricas.

Las puntuaciones obtenidas de los TISS 76 y 28 a lo largo de los 4 primeros días de ingreso fueron muy similares: el TISS 76 para el primer día 18,27 y TISS 28 para ese mismo día, 18,02; este dato es similar al encontrado en estudios de otros países, como Méjico y Ecuador³⁵. El resto de los días, ambas escalas se comportaron de manera similar, disminuyendo en la cifra media, pero continuaron manteniendo valores muy parecidos. Esto quiere decir que no se gana mucha capacidad predictiva con el paso de los días, y que con las cifras de las primeras 24 horas, se podría hacer una aproximación de los valores posteriores. Este hecho permite plantear la posibilidad de limitar la realización del TISS a los dos primeros días de ingreso o, incluso, solamente al primer día.

Uno de los objetivos de nuestro estudio era establecer la relación entre ambas escalas, aplicadas a nuestros pacientes. Obtuvimos una correlación entre ambos índices muy elevada. El coeficiente de correlación global al combinar los análisis de los cuatro días fue de 0,90; cifra muy elevada, por encima del obtenido por Castillo-Lorente et al³⁴, que era de 0,85, aunque por debajo de los publicados por Reis Miranda et al²² (0,93), Moreno et al³³ (0,93) y Sánchez-Velázquez et al³⁵(0,93).

En nuestro trabajo, el TISS 28 fue capaz de explicar el 82,4% de variabilidad del TISS 76, un porcentaje que se asemeja a los publicados en la muestra original de Holanda²²(86%), en Méjico y Ecuador³⁵ (86,4%), y por encima del trabajo realizado en las UCI portuguesas³³ (72%).

La comparación de nuestros resultados con los referidos en otras publicaciones se puede observar en la tabla 44.

Tabla 44. Comparación entre la correlación para el primer día del TISS 76 y 28 en nuestra muestra respecto a estudios previos en UCI de adultos.

Publi- cación	N (número de pa- cientes)	Tipo de UCI (adultos/ pediátrica)	Coefi- ciente de cor- relación intraclase	Intervalo de confi- anza (95%)	Porcentaje de vari- abilidad explicada (%)
Miranda DR et al (1996)	10.000	Adultos	0,93	-	86,0
Moreno R et al (1997)	1.094	Adultos	0,93	0,83 – 0,98	72,0
Castillo- Llorente E at al (1999)	8.838	Adultos	0,85	-	-
Sánchez- Velázquez et al (2000)	385	Adultos	0,93	-	86,4
Vivanco- Allende et al (2014)	935	Pediátrica	0,90	0,89-0,91	82,4

La correlación obtenida para cada uno de los cuatro primeros días de ingreso, que es cuando se suele calcular esta escala, fue de 0,90; 0,52; 0,91 y 0,90, respectivamente. No encontramos datos publicados para comparar estas cifras, puesto

que los artículos recogen los valores de las primeras 24 horas^{33,34}, o un promedio de los valores obtenidos a lo largo de los ingresos de los pacientes, o en ocasiones se calcula el TISS en el turno previo al alta del paciente de los cuidados intensivos³⁵.

Llama la atención la diferencia en la correlación entre ambas escalas el segundo día respecto a los otros 3 días analizados. Mientras que el 1º, 3º y 4º días la correlación se situó en torno a 0,90, el 2º día sufrió un descenso hasta 0,52. Si analizamos por separado los pacientes ingresados en UCIP y UCIM, observamos que este empeoramiento en la correlación entre ambas escalas se produce sobre todo a nivel de los pacientes ingresados en cuidados intensivos, puesto que la correlación de este día fue de 0,53, mientras que para los pacientes ingresados en UCIM, la correlación para el mismo día fue de 0,825. No hemos podido comparar estos hallazgos con otros estudios, puesto que no hemos encontrado trabajos que desglosen las puntuaciones del TISS por días, pero podríamos achacar estos resultados a la carencia, en el TISS 28, de algunos ítems, sí recogidos en el TISS 76, que tras las primeras 24 horas de ingreso, puntúan en una escala y no en la otra.

Los resultados obtenidos en cuanto a la capacidad de ambas escalas para diferenciar los pacientes según el pronóstico (*exitus* y secuelas versus curación sin secuelas) reflejaron una capacidad predictiva buena, que no mejoró con el paso del tiempo, por lo que obteniendo los datos del primer día podemos sacar conclusiones bastante fiables acerca del pronóstico de los pacientes.

En estudios previos^{22,35} las puntuaciones obtenidas tanto en el TISS 76 como en el 28 servían para clasificar a los pacientes en cuatro grupos, dependiendo de la carga asistencial que precisaran, lo que permitía establecer la ratio enfermería / paciente, y debido a la menor gravedad de nuestra muestra, se realizó la determinación de unos puntos de corte óptimos para tratar de predecir el pronóstico de nuestros pacientes. Estos puntos obtienen los mejores valores posibles de sensibilidad y especificidad combinados. Encontramos que el punto de corte óptimo para el TISS 76 era de 27 puntos y para el TISS 28, de 24 puntos. Con estos valores obtuvimos que el pronóstico de nuestros pacientes es bastante acertado y congruente entre sí, y lo más importante, se encontró un punto de corte del TISS 28, objeto de estudio de esta tesis, con el que no se cometieron errores a la hora de clasificar los *exitus*.

En trabajos sobre el TISS 28 realizados por el grupo holandés²², se analizaron más detalladamente los grupos de actividad terapéutica que se proponen en la escala, llegando a la conclusión de que existían tres grupos principales responsables de la mayoría de la puntuación obtenida en el TISS 28: actividades básicas, soporte respiratorio y soporte cardiocirculatorio. Sin embargo, el soporte neurológico y metabólico contribuyeron en una pequeña parte al global de los puntos obtenidos en la escala. Por esta razón se desarrolló el NineEquivalents of nursing Manpower use Score (NEMS)²⁷, con el que encontraron resultados similares a los hallados con el TISS 28, y era más simple. Esta escala deriva del TISS, en el que se suprimieron dos categorías que no otorgaban peso específico a la carga de trabajo de enfermería (soporte metabólico y neurológico) y se adecuaron el resto de ítems, para representar en 9 apartados, las actividades de enfermería más habituales. Resulta mucho más sencilla de aplicar que el TISS 28 y se ha demostrado que es capaz de medir la carga de trabajo de enfermería en las UCI. La ventaja de esta escala radica en que es capaz de reducir los problemas de recogida manteniendo la capacidad de cuantificar el trabajo de enfermería. A pesar de esta ventaja, esta escala tiene menos poder discriminativo en lo relativo a la carga de trabajo de cada paciente en concreto. El Nursing Activities Score (NAS)²⁸ es una escala similar, que también deriva del TISS 28, y que tiene el mismo objetivo de simplificar la recogida de datos. Está formada por 5 ítems, divididos en 14 sub-ítems, que describen el trabajo de enfermería en una unidad de cuidados intensivos. Su cumplimentación permite medir el consumo de tiempo de enfermería en la Unidad. La validación de ambas escalas en UCIP por parte del personal de enfermería podría ser objeto de futuros estudios, puesto que son escalas con datos sencillos de recoger, que consumen poco tiempo y acerca de cuya validación en pacientes pediátricos existen pocos trabajos hasta la fecha, siendo escalas frecuentemente utilizadas por enfermería en UCI de adultos.

6.3 Comparación entre las muestras Prieto 2005 y Vivanco-Allende 2014

En los últimos años, gracias al desarrollo tecnológico y a la aparición de nuevos tratamientos, se ha conseguido una disminución en la mortalidad de los pacientes en UCIP. Por otra parte, estas mejoras han dado lugar a la proliferación de un tipo de pacientes con un perfil más crónico de enfermedad, y que precisan de ingresos más prolongados⁵⁷.

Con el fin de estudiar la evolución de nuestra unidad a lo largo de los años, se planteó esta parte del estudio, que consistía en una comparación de nuestra base de datos (Vivanco-Allende 2014) con un previa (Prieto 2005), que recogió datos de pacientes a lo largo de los diez primeros años de andadura de nuestra unidad (octubre 1995- diciembre 2004).

Encontramos que datos como la edad media o el peso fueron similares en ambas muestras; la estancia media, sin embargo, era mayor en Prieto 2005 (7,09 días), que se situaba por encima de las medias publicadas en países como Francia³⁹, Méjico o Ecuador³⁵ y claramente por encima de la media registrada en nuestra UCIP (5,57 días) unos años después.

En cuanto a los valores de escalas de gravedad, los datos de PRISM no son comparables ya que en Prieto 2005 se utilizó una versión previa del PRISM (PRISM II) y en Vivanco-Allende 2014 se ha utilizado la versión más actualizada, PRISM III. Sin embargo, sí ha sido posible comparar el PIM 2, obteniéndose un claro descenso con el paso de los años (de 3,49 a 1,3). Esto se puede explicar por el hecho de que, en 2005, cuando acaba la recogida de datos de la muestra previa, se aumenta el número de camas de la Unidad de 4 a 7 con la apertura de la UCIM. El aumento del número de camas pudo hacer que aumentasen los ingresos admitiendo a pacientes menos graves, incluso para monitorización o recuperación de sedación en procedimientos invasivos, siendo estas funciones también propias de los cuidados intensivos propiamente dichos¹.

Sin embargo, pese a que el PIM 2 sufrió un descenso con los años, no ocurre lo mismo con el TISS 76, que únicamente disminuyó en 2 puntos (de 20,96 a 18,28). Aunque éste no parece un cambio importante, hay que reseñar que esos dos puntos de diferencia serían fundamentales a la hora de clasificar a los pa-

cientes en cuatro clases, según postulan los autores de la escala²¹. Con más de 20 puntos, los pacientes pertenecerían a una clase III, con lo que necesitarían una enfermera en exclusiva, que podría encargarse además del cuidado de otro paciente de clase II. Por otro lado, en la muestra Vivanco-Allende 2014, la media del TISS 76 colocó a los pacientes en una clase II, con lo que la enfermería de ese paciente podría ocuparse simultáneamente de otros tres pacientes de clase II.

Dado que la muestra Vivanco-Allende 2014 incluía pacientes ingresados en cuidados intermedios, y para poder realizar una comparación más fiable, se descartaron estos pacientes comparando la muestra Prieto 2005 con los pacientes ingresados sólo en UCIP de la muestra Vivanco-Allende 2014 (n=691 pacientes). Tras el análisis de la nueva muestra obtuvimos un valor de PIM 2 de 1,5, que seguía siendo inferior al de Prieto 2005, y un valor del TISS 76 de 19,29, también inferior al de la muestra previa. Obtuvimos que en ambas poblaciones la patología más frecuente era la respiratoria (22,9% en Prieto 2005 y 32,7% en Vivanco-Allende 2014), como ocurre en otras UCIP de países ya referidos como Francia³⁹ o Taiwan⁴⁰. A lo largo de estos años llama la atención el aumento de los ingresos por patología hemato-oncológica, que pasan de constituir un 1,5% a un 4,6% del total. Esto se puede deber al aumento en la esperanza de vida de estos pacientes, al desarrollo de nuevos tratamientos y sobre todo, al desarrollo de técnicas de transplante de progenitores hematopoyéticos, que mejora el pronóstico, pero que implica riesgos importantes, por los cuales estos pacientes pueden precisar el ingreso en unidades de cuidados intensivos⁵⁸. Por otra parte, se está observando un aumento en la supervivencia de pacientes oncológicos extremadamente graves que precisan cuidados intensivos lo que lleva a replantear decisiones de limitación de esfuerzo terapéutico que hace unos años estaban bien establecidas⁵⁹.

Por otro lado, se ha invertido la relación entre los pacientes infecciosos, que han pasado de constituir un 9,2% de ingresos a un 16,6%; mientras que la patología neurológica ha disminuido de un 16% a un 8,2% en la muestra más reciente.

Especial mención merecen los pacientes postquirúrgicos, que a pesar de eliminar los ingresos en cuidados intermedios para obtener una muestra más homogénea, y que pese a que son el grupo diagnóstico más frecuente en la UCIM, han aumentado de un 19% en la muestra Prieto 2005 a un 24,3%. Ello puede ser debido al incremento de ciertas intervenciones traumatológicas(escoliosis) o de

cirugía torácica (pectusexcavatum) que tienen un postoperatorio complejo que precisa cuidados intensivos.

Ha disminuido también el porcentaje de pacientes ingresados para monitorización, desde un 3,2% en la muestra Prieto 2005 a un 0,3% en la muestra más reciente. Se podría achacar esta disminución al hecho de haber eliminado de los cálculos los pacientes ingresados en intermedios, que sería el lugar idóneo para la monitorización. Sin embargo, si realizamos el cálculo incluyendo los pacientes de UCIM, el porcentaje obtenido es del 0,6%, que continúa siendo inferior al de la muestra previa. La adquisición de sistemas de monitorización, especialmente la saturación transcutánea de oxígeno y frecuencia cardíaca por pulsioximetría en las plantas de hospitalización y hospital de corta estancia podrían explicar este comportamiento.

Al comparar las tasas de mortalidad, encontramos también una disminución a lo largo de los años, pasando de un 3,3% en Prieto 2005 a un 2,4% en Vivanco-Allende 2014. Conviene recordar que esta tasa de mortalidad se obtuvo tras la eliminación en el cálculo de la UCIM, puesto que en la muestra completa el porcentaje era del 1,9%. Ambas cifras, tanto la de la muestra previa como la de la que nos ocupa, se encuentran por debajo de las cifras publicadas de otros países, como Holanda⁴³, Rusia⁴⁶, Francia³⁹ y Méjico y Ecuador⁴⁵. Es importante destacar que estas tasas de mortalidad no son los parámetros ideales para comparar mortalidad entre distintas UCIP y que sería preferible el uso de una medida más objetiva, como la RME. La RME compara la mortalidad observada en el estudio con la mortalidad esperada por la inestabilidad fisiológica de los pacientes calculada a través de uno de los sistemas de valoración de gravedad, con lo que se obtiene un parámetro eficaz, independiente de la gravedad de la enfermedad y útil para realizar comparaciones⁶⁰.

En cuanto a las patologías más graves que aparecen en ambas muestras, observamos que las enfermedades cardiovasculares eran las que presentaban una mayor mortalidad en la muestra Prieto 2005 (15,5%), correlacionándose con una puntuación elevada en el PIM 2 (15,91, la mayor de todas las patologías). En segundo lugar, las enfermedades gastrointestinales, que se presentaban con una mortalidad del 13,3% y que, por contra, no tenían una puntuación elevada en el PIM 2 (4,69), siendo superadas por las patologías neurológicas o traumatológicas, las cuales presentaban porcentajes de mortalidad más bajos (tablas 39 y 41).

En la muestra más reciente, el porcentaje mayor de *exitus* estaba representado por las enfermedades endocrino-metabólicas y renales (7,5%), sin traducirse en una puntuación más elevada del PIM 2. Esta puntuación del PIM 2 era mayor en las enfermedades hemato-oncológicas, que, sin embargo, presentaban menor mortalidad.

Datos muy importantes y destacables son los extraídos al comparar la mortalidad observada y esperada en ambas bases de datos, ajustadas por los valores de PIM 2. Mientras que en Prieto 2005 la tasa de mortalidad observada era del 3,3% y se ajustaba a la esperada (3,4%), o incluso está mínimamente por debajo, en Vivanco-Allende 2014, la mortalidad observada ha disminuido frente a la muestra previa y, sin embargo, está por encima de la esperada (1,52%).

Como ya se ha referido previamente, la tasa de mortalidad global observada no es el mejor método para comparar mortalidad entre diferentes UCI. Debería utilizarse la RME que relaciona estas cifras con alguna escala de gravedad, puesto que de esta manera se obtiene un parámetro de medida de efectividad independiente de la gravedad de la enfermedad.

Se calculó la RME en ambas muestras y obtuvimos que para la muestra Prieto 2005 era de 0,95 frente al 1,69 de Vivanco-Allende 2014 (que no incluye pacientes de UCIM). En principio estos datos parecen indicar que la efectividad de los cuidados intensivos que se aplican ha disminuido con el paso de los años. Sin embargo, los resultados deben analizarse con cautela. Al ajustar la mortalidad utilizando el PIM 2, podríamos justificar en parte estos resultados mediante las limitaciones que tiene esta escala, como puede ser el hecho de que puede ser muy variable y no reflejar la gravedad de la enfermedad, sino un estado transitorio relacionado con el traslado del paciente a la unidad⁶¹. Por otro lado, cuando las cifras de mortalidad son tan bajas, es menos valorable la relación entre mortalidad esperada y mortalidad observada ya que se está trabajando con una cifra muy pequeña de pacientes en el rango de mortalidad, frente a una cifra muy alta en el rango de supervivencia. Por ello, mínimos cambios en la cifra de mortalidad afectan de forma importante a la RME. El aumento del número de camas de forma global también puede hacer que pacientes con limitación de esfuerzo terapéutico que antes eran dados de alta a planta de hospitalización, ahora permanezcan en la UCIP acompañados de sus familiares hasta el momento del fallecimiento, lo que aumenta de forma artificial la mortalidad observada.

En estudios realizados en otras UCIP^{43,45,46}, se han observado fenómenos similares: cuando el porcentaje de fallecidos es muy bajo, paradójicamente la mortalidad observada es mayor que la esperada. En los artículos previos, se intentaba relacionar este fenómeno con varias explicaciones: que se administraran cuidados de peor calidad a pacientes de bajo riesgo (aunque esto no parece muy real, puesto que en pacientes con alto riesgo de mortalidad, suele ocurrir al revés, y la mortalidad observada es menor que la esperada); que exista una mala calibración de la escala de gravedad utilizada con los pacientes con menor riesgo de mortalidad (aunque este hecho se ha encontrado sólo en el estudio holandés); o por último, que se continúe administrando tratamientos a pacientes que están estables, aunque sufran una enfermedad irreversible⁴³.

6.4 Fortalezas

Éste es el primer estudio del que tengamos conocimiento en el que se ha validado el TISS 28 frente al TISS 76 en pacientes pediátricos. Ello nos va a permitir tomar decisiones asistenciales significativas que permitan mantener sistemas de valoración de la carga asistencial disminuyendo el tiempo necesario para realizarlos.

En segundo lugar, este estudio ha permitido conocer la actividad asistencial de la UCIP del HUCA durante un período prolongado de tiempo, comparando sus cifras de complejidad, morbilidad y mortalidad con una muestra histórica de los primeros 10 años de funcionamiento de la Unidad.

6.5 Limitaciones

Comparado con casi todos los estudios de UCI de adultos que tratan de validar el uso del TISS 28 respecto al 76 en sus países de origen (Holanda²², Portugal³³, España³⁴), nuestra muestra recoge un número más limitado de pacientes. Sin embargo, cuando nos comparamos con estudios de Méjico y Ecuador³⁵ el número de pacientes de nuestra serie es superior.

Una limitación importante ya previamente comentada es la tasa de mortalidad tan baja, comparada con el resto de estudios. Este hecho hace difícil la valoración

de aspectos relacionados directamente con el fallecimiento de los pacientes como puede ser la evolución de la RME a lo largo de los años.

Por otro lado, en los estudios tanto acerca de escalas de gravedad como los que validan el TISS 28 respecto al 76, incluyen datos de varias UCI, mientras que nuestro estudio recoge datos de una sola unidad. En un futuro cercano se debería plantear la realización de estudios multicéntricos recogiendo datos de diversas UCIP españolas.

Por último, en este estudio no se han recogido dos de las limitaciones más comúnmente atribuidas al TISS 76, que son la cantidad de tiempo necesario para completarlo y la imprecisión de algunos términos. De todas maneras, parece lógico asumir que la sustitución del TISS 76 por el 28, con una mayor precisión de las variables a recoger, pueda reducir estos problemas.

7. Conclusiones

- 7.1 El TISS 28 puede reemplazar al TISS 76 en la UCIP del HUCA sin disminuir la información aportada.
- 7.2 La capacidad predictiva del TISS 76 fue buena, aunque no mejoró con el paso de los días, por lo que de los datos recogidos durante las primeras 24 horas, se pueden sacar conclusiones acertadas.
- 7.3 La capacidad predictiva del TISS 28 fue buena, similar a la del TISS 76, y al igual que ocurre con ésta, no mejoró con el paso de los días, lo que permite extraer conclusiones con los datos del primer día de ingreso.
- 7.4 Para el primer día, se encontraron dos puntos de corte óptimos (TISS 76: 27 puntos y TISS 28: 24 puntos), que cifraron una concordancia completa de ambas escalas para los pacientes que fueron *exitus*, así como una concordancia de casi el 95% para el resto de pacientes.
- 7.5 Tanto la mortalidad esperada como la observada en la UCIP del HUCA fueron bajas en comparación con la mortalidad publicada en otras UCIP de diferentes países.
- 7.6 La comparación de los pacientes ingresados en el periodo 2009-2012 con los del 1995-2004 permitieron conocer que tanto la mortalidad esperada como la observada descenden con el paso del tiempo.
- 7.7 La razón de mortalidad estandarizada ha aumentado a lo largo del tiempo lo que nos plantea la revisión de los cuidados administrados a nuestros pacientes.

8. Referencias

- ¹Palomeque RA. *Cuidados intensivos y cuidados paliativos*. An Esp Pediatr 2005;62: 409-411.
- ²Martinón Sánchez JM, Trabazo Rodríguez S, Marques F, Rodríguez Núñez A. *Organización de las unidades de cuidados intensivos pediátricos*. En: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, , Rey Galán C, Rodríguez Núñez A, Baltodano Agüero A. *Manual de cuidados intensivos pediátricos*. 4ª ed. Madrid: Publimed; 2013. p. 37-40.
- ³Yeh TS, Pollack MM, Ruttimann UE, Holbrook PR, Fields AI. *Validation of a physiologic stability index for use in critically ill infants and children*. Pediatr Res 1984; 18: 445-451.
- ⁴Medina Villanueva JA, Vivanco Allende A, Rey Galán C, Concha Torre A. *Sistemas de valoración de gravedad*. En: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Baltodano Agüero A, Rey Galán C, Rodríguez Núñez A, Baltodano Agüero A. *Manual de cuidados intensivos pediátricos*. 4ª ed. Madrid: Publimed; 2013. p. 41-51.
- ⁵Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, Ferrara LC. *Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care*. Crit Care Med 1974; 2: 57-60.
- ⁶Ayres SM, Grenvik A, Holbrook PR, Shoemaker WC. *Tratado de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. 3a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1996. p. 1756.
- ⁷Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE. *APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system*. Crit Care Med 1981; 9: 591-597.
- ⁸Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmermann JE. *APACHE II: a severity of disease classification system*. Crit Care Med 1985;10:818-29.
- ⁹Costa JI, Gomes do Amaral JL, Munechika M, et al. *Severity and prognosis in intensive care: prospective application of the Apache II Index*. Rev Paul Med 1999; 117:205-14.
- ¹⁰Knaus W, Draper E, Wagner D. *APACHE III study design: analytic plan for evaluation of severity and outcome in intensive care unit patients*. Introduction. Crit Care Med 1989;17:S176-80.

¹¹Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, Glaser P, Granthil C, Mathieu D y cols. *A simplified acute physiology score for ICU patients*. Crit Care Med 1984; 12: 975-977.

¹²Lemeshow S, Teres D, Pastides H, Avrunin JS, Steingrub JS. *A method for predicting survival and mortality of ICU patients using objectively derived weights*. Crit Care Med 1985; 13: 519-525.

¹³Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG y cols. *The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults*. Chest 1991; 100: 1619-1636.

¹⁴Le 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.

¹⁵Pollack MM, Ruttimann UE, Getson PR. *Pediatric risk of mortality (PRISM) score*. Crit Care Med 1988; 16: 1110-1116.

¹⁶Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. *PRISM III: an updated Pediatric Risk of Mortality score*. Crit Care Med 1996; 24: 743-752.

¹⁷Shann F, Pearson G, Slater A, Wilkinson K. *Paediatric index of mortality (PIM): a mortality prediction model for children in intensive care*. Intensive Care Med 1997; 23: 201-207.

¹⁸Slater A, Shann F, Pearson G. *PIM 2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality*. Intensive Care Med 2003; 29: 278-285.

¹⁹García Sanz C, Rupérez Lucas M, López-Herce Cid J, Vigil Escribano D, Garrido Cantarero G. *Valor pronóstico de la puntuación PIM (índice pediátrico de mortalidad) y del ácido láctico en niños críticamente enfermos*. An Esp Pediatr 2002; 57: 394-400.

²⁰Marcin JP, Pollack MM. *Review of the methodologies and applications of scoring systems in neonatal and pediatric intensive care*. Pediatr Crit Care Med 2000; 1: 20-27.

²¹Keene AR, Cullen DJ. *Therapeutic Intervention Scoring System: update 1983*. Crit Care Med 1983; 11: 1-3.

- ²²Miranda DR, 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.
- ²³Gray JE, Richardson DK, McCormick MC, Workman-Daniels K, Goldmann DA. *Neonatal therapeutic intervention scoring system: a therapy-based severity-of-illness index*. Pediatrics 1992;90:561-7.
- ²⁴Abizanda R, Jordá R, Valle FJ y cols. *Niveles de asistencia en una UCI. Delimitación mediante la aplicación racionalizada del sistema TISS*. Med Intensiva 1983; 7:272-88.
- ²⁵Miranda DR, Nap R, de Rijk A, Schaufeli W, Iapichino G; TISS Working Group. *Therapeutic Intervention Scoring System. Nursing activities score*. Crit Care Med 2003;31:374-82.
- ²⁶Meissner A, Genga KR, Studart FS, Settmacher U, Hofmann G, Reinhart K, Sakr Y. *Epidemiology of and factors associated with end-of-life decisions in a surgical intensive care unit*. Crit Care Med 2010;38:1060-8.
- ²⁷Reis Miranda D, Moreno R, Iapichino G. *Nine equivalents of nursing manpower use score (NEMS)*. Intensive Care Med 1997; 23: 760-765.
- ²⁸Reis Miranda D, Nap R, De Rijk A, et al: *Nursing Activities Score*. Crit Care Med 2003; 31(2): 374-382.
- ²⁹Mayzner-Zawadzka E. *Hospitalization in an intensive care unit*. Intensive Care Anesthesiology 1999;31:205-11.
- ³⁰Lefering R. *Biostatistical aspects of outcome evaluation using TISS-28*. Eur J Surg-Suppl 1999;584:56-61.
- ³¹Pirret AM. *Utilizing TISS to differentiate between intensive care and high-dependency patients and to identify nursing skill requirements*. Intensive Crit Care Nurs 2002;18:19-26.
- ³²Stricker K, Rothen HU, Takala J. *Resource use in the ICU: short- vs. long-term patients*. Acta Anaesthesiol Scand 2003;47:508-15.

- ³³Moreno R, Morais P. *Validation of the simplified therapeutic intervention scoring system on an independent data base*. Intensive Care Med 1997;23:640-4.
- ³⁴Castillo-Lorente E, Rivera-Fernandez R, Rodriguez-Elvira M, Vazquez-Mata G. *Tiss 76 and Tiss28: correlation of two therapeutic activity indices on a Spanish multicenter ICU data base*. Intensive Care Med 2000;26:57-61.
- ³⁵Sánchez-Velázquez LD, Reyes-Sánchez ME, D'Ector-Lira DM, González-González A, Magdaleno-Padilla ML, González-Vega MG. *Validación del sistema simplificado de calificación de intervención terapéutica (TISS-28) en población mexicana*. Estudio multicéntrico. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva 2000; 6: 191-96.
- ³⁶*Distribución y regionalización de la asistencia intensiva pediátrica en España*. En: Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos (SECIP), editor. Informe técnico nº 3. Majadahonda (Madrid): Ergon; 2003. p. 21-66.
- ³⁷*Guidelines for developing admission and discharge policies for the pediatric intensive care unit*. American Academy of Pediatrics. Committee on Hospital Care and Section of Critical Care. Society of Critical Care Medicine. Pediatric Section Admission Criteria Task Force. Pediatrics 1999; 103: 840-842.
- ³⁸Ocete Hita E. *Hacia el futuro en cuidados intensivos pediátricos*. Med. Intensiva 2011; 35: 328-330.
- ³⁹Martinot A, Leteurtre S, Grandbastien B, Duhamel A, Leclerc F, et le groupe francophone de Réanimation et urgences pédiatriques. *Caractéristiques des patients et utilisation des ressources dans les services de réanimation pédiatrique français*. Arch Pediatr 1997; 4: 730-736.
- ⁴⁰Wang JN, Wu JM, Chen YJ. *Validity of the updated pediatric risk of mortality score (PRISM III) in predicting the probability of mortality in a pediatric intensive care unit*. Acta Paediatr Taiwan 2001; 42: 333-337.
- ⁴¹Gemke RJ, van Vught J. *Scoring systems in pediatric intensive care: PRISM III versus PIM*. Intensive Care Med 2002; 28: 204-207.
- ⁴²Choi KM, Ng DK, Wong SF, Kwok KL, Chow PY, Chan CH y cols. *Assessment of the Pediatric Index of Mortality (PIM) and the Pediatric Risk of Mortality (PRISM) III score for prediction of mortality in a paediatric intensive care unit in Hong Kong*. Hong Kong Med J 2005; 11: 97-103.

- ⁴³Gemke RJ, Bonsel GJ, Pediatric Intensive Care Assessment of Outcome (PICASSO) Study Group. *Comparative assessment of pediatric intensive care: a national multicenter study*. Crit Care Med 1995; 23: 238-245.
- ⁴⁴Wang JN, Wu JM, Chen YJ. *Validity of the updated pediatric risk of mortality score (PRISM III) in predicting the probability of mortality in a pediatric intensive care unit*. Acta Paediatr Taiwan 2001; 42: 333-337.
- ⁴⁵Earle M, Jr., Martinez NO, Zaslavsky A, Quinones E, Carrillo H, Garcia GE y cols. *Outcome of pediatric intensive care at six centers in Mexico and Ecuador*. Crit Care Med 1997; 25: 1462-1467.
- ⁴⁶DiCarlo JV, Zaitseva TA, Khodateleva TV, Belayeva ID, Stroganov DA, Korobko LM y cols. *Comparative assessment of pediatric intensive care in Moscow, the Russian Federation: a prospective, multicenter study*. Crit Care Med 1996; 24: 1403-1407.
- ⁴⁷Pollack MM, Getson PR, Ruttimann UE, Steinhart CM, Kanter RK, Katz RW y cols. *Efficiency of intensive care. A comparative analysis of eight pediatric intensive care units*. JAMA 1987; 258: 1481-1486.
- ⁴⁸Rosenberg DI, Moss MM; American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine. *Guidelines and levels of care for pediatric intensive care units*. Crit Care Med 2004;32:2117-27.
- ⁴⁹Qureshi AU, Ali AS, Ahmad TM. *Comparison of three prognostic scores (PRISM, PELOD and PIM 2) at pediatric intensive care unit under Pakistani circumstances*. J Ayub Med Coll Abbottabad 2007;19:49-53.
- ⁵⁰Gandhi J, Sangareddi S, Varadarajan P, Suresh S. *Pediatric index of mortality 2 score as an outcome predictor in pediatric Intensive Care Unit in India*. Indian J Crit Care Med 2013;17:288-91.
- ⁵¹Shime N, Kawasaki T, Saito O, Akamine Y, Toda Y, Takeuchi M, Sugimura H, Sakurai Y, Iijima M, Ueta I, Shimizu N, Nakagawa S. *Incidence and risk factors for mortality in paediatric severe sepsis: results from the national paediatric intensive care registry in Japan*. Intensive Care Med 2012;38:1191-7.
- ⁵²Guccione A, Morena A, Pezzi A, Iapichino G. *The assessment of nursing work load*. Minerva Anestesiol 2004;70:411-6.

- ⁵³Gonzalez-Rodriguez, G., Colubi, A., Gil, M.A. 2012. *Fuzzy data treated as functional data: A one-way ANOVA test approach*. Computational Statistics and Data Analysis 56 (4) , pp. 943-955.
- ⁵⁴Arribas-Gil, A., Romo, J. 2012. *Robust depth-based estimation in the time warping model*. Biostatistics 13 (3),pp.398-414.
- ⁵⁵Mälstam J, Lind L. *Therapeutic intervention scoring system (TISS)--a method for measuring workload and calculating costs in the ICU*. Acta Anaesthesiol Scand. 1992;36:758-63.
- ⁵⁶Garcia PC, Gonçalves LA, Ducci AJ, Toffoleto MC, Ribeiro SC, Padilha KG. *Therapeutic interventions in intensive care units: analysis according to therapeutic intervention scoring system-28 (TISS-28)*. Rev Bras Enferm 2005;58:194-9.
- ⁵⁷González-Cortés R, López-Herce-Cid J, García-Figueroa A, Tesorero-Carcedo G, Botrán-Prieto M, Carrillo-Álvarez A. *Prolonged stay in pediatric intensive care units: mortality and healthcare resource consumption*. Med Intensiva 2011;35:417-23.
- ⁵⁸Tamburro RF, West NK, Piercy J 4th, Towner G, Fang HB. *Use of the nursing acuity score in children admitted to a pediatric oncology intensive care unit*. Pediatr Crit Care Med 2004;5:35-9.
- ⁵⁹Mark J. Peters, Rachel S. Agbeko. *Optimism and no longer foolishness? Haematology/oncology and the PICU*. Intensive Care Med 2014; 40:1589-1591.
- ⁶⁰Shann F. *Are we doing a good job?: PRISM, PIM and all that*. Intensive Care Med 2002; 28: 105-107.
- ⁶¹Prieto Espuñes S, Medina Villanueva A, Concha Torre A, Rey Galán C, Menéndez Cuervo S, Crespo Hernández M. *Care of critically-ill children in Asturias (Spain): characteristics and effectiveness*. An Esp Pediatr 2002;57:22-8.
- ⁶²Prieto Espuñes S, López-Herce Cid J, Rey Galán C, Medina Villanueva A, Concha Torre A, Martínez Cambor P. *Prognostic indexes of mortality in pediatric intensive care units*. An Esp Pediatr 2007;66:345-50.

⁶³Kramer AA, Higgins TL, Zimmerman JE. *Comparing Observed and Predicted Mortality Among ICUs Using Different Prognostic Systems: Why Do Performance Assessments Differ?*. Crit Care Med 2015;43:261-9.