

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

UNIDAD DE POST GRADO

**Morbimortalidad y Descripción del
Desempeño de La Escala Predictiva de
Mortalidad Pim 2 en La Unidad de
Cuidados Intensivos Pediátricos del
Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión
durante el año 2003**

TESIS Para obtener el título de ESPECIALIDAD EN PEDIATRIA

AUTOR:

Walter Raúl Ramírez Luna

LIMA – PERÚ 2004

ÍNDICE

Resumen	3
Introducción	5
Antecedentes	7
Formulación del Problema	15
Justificación e Importancia del Problema	16
Material y Métodos	17
Resultados	19
Discusión	27
Conclusiones	31
Bibliografía	32
Anexos	36

RESUMEN

El presente estudio de tipo retrospectivo, descriptivo se efectuó con el objeto de determinar la morbimortalidad y además describir el desempeño de la escala predictiva de mortalidad denominada Índice de Mortalidad Pediátrica – PIM 2.

El estudio se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión de Callao – Perú, durante el periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre del año 2003 siendo atendidos 171 niños. De este grupo fallecieron 33 dando una tasa de mortalidad de 19.3%. El grupo de estudio quedó conformado por 126 niños de los que fallecieron 19 siendo la mortalidad de 15.1%.

La estancia hospitalaria en la unidad fue 5 ± 5.4 días. En base a su mortalidad predicha calculada mediante la escala PIM 2, la población en estudio fue asignada en los siguientes grupos: Muy Bajo Riesgo, Riesgo Bajo, Riesgo Moderado, Riesgo Alto y Muy Alto Riesgo. La mayoría de la población quedó asignada al grupo de Riesgo Bajo.

La tasa de mortalidad esperada durante el año 2003 fue 11.4% y la tasa de mortalidad observada fue de 15.1%. Las patologías más frecuentes fueron hipertensión endocraneana y bronconeumonía-SOBA. Las patologías con mayor porcentaje de fallecidos fueron Shock séptico e hipertensión endocraneana. La mayoría de ingresos a la UCIP vinieron procedentes de Emergencia Pediátrica. De ellos, el mayor riesgo de morir lo tuvieron los niños procedentes de su casa (14.7%) frente al grupo que vino referido de otro centro asistencial (8.1%). Se halló asociación significativa entre el estado nutricional y mortalidad observándose que sólo el 7% de los eutróficos fallecen frente al 20% de fallecidos de los niños desnutridos.

Con respecto al PIM 2, los 19 niños que fallecieron tuvieron los más altos índices de riesgo de morir con un promedio de 28,8% de riesgo de mortalidad frente al 8.1% del grupo de niños que sobrevivió mostrando diferencia significativa. El PIM 2 tiene alta especificidad (95.6%) y al evaluar su desempeño se encontró que el área bajo la curva ROC fue de 0.797 considerada como aceptable.

Palabras claves: Morbimortalidad, Índice de Mortalidad Pediátrica – PIM 2, Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

SUMMARY

The present retrospective descriptive study was performed with the aim to determine the morbimortality and describe the performance of the Paediatric Index of Mortality – PIM 2.

The study was undertaken at the Pediatric Intensive Care Unit of the Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión of Callao – Perú. During the period between January 1 to December 31 of 2003 with 171 children attended. Of this group, 33 children died and its mortality rate was 19.3%. The study group was conformed for 126 children and 19 of them died showing a mortality rate of 15.1%

The hospital stay in the Unit was 5 ± 5.4 days. With the predicted mortality calculated with the PIM 2, the study group was divided in the following groups: Very Low Risk, Low Risk, High and Very High Risk. The majority of the study group was assigned to the Low Risk group.

The expected mortality rate in 2003 was 11.4% and the observed mortality rate was 15.1%. The most frequently pathologies were endocranean hypertension and pneumonia-SBO. The pathologies with the highest percentage of died children were septic shock and endocranean hypertension.

The majority of patients admitted came from Emergency Pediatric. The most risk of mortality was obtained for the group of children who came from their home (14.7%) in comparison with the group that arrived from another hospital (8.11%). A significative association was found between malnutrition and mortality. Only 7% of eutrofic children died in comparison with the 20% of the malnourished children.

In relation to PIM 2, the dead children group obtained the highest risk for die (28.8%) in comparison with the survivor children group (8.1%). The PIM 2 had a high specificity (95.6%) and the area under the ROC curve was 0.797.

Key words: Morbimortality, Paediatric Index of Mortality – PIM 2, Pediatric Intensive Care Unit.

INTRODUCCION

El manejo del niño en estado crítico reúne conocimientos en desarrollo permanente lo que ha logrado que la medicina intensiva alcance un lugar importante dentro de la pediatría. Así, las unidades de cuidados intensivos pediátricos se han constituido como elemento esencial en el funcionamiento de un hospital.

Los cambios económicos y sociales han hecho que los servicios de salud sean más eficientes y eficaces a partir de un mejor manejo de los recursos. Estos conceptos forman parte importante en los servicios de terapia intensiva porque es una de las áreas con mayor consumo de recursos dentro de un hospital con un incremento progresivo en la demanda de sus servicios.

Los sistemas de valoración del paciente crítico surgen como respuesta frente a la necesidad de conocer de manera objetiva su nivel de gravedad. Diversos sistemas de evaluación general han sido establecidos para los pacientes de terapia intensiva siendo la mayoría de ellos desarrollados inicialmente en la población adulta. En el momento actual, estos sistemas también forman parte de la valoración de paciente pediátrico y han permitido el desarrollo de modelos de probabilidad que predicen el riesgo de mortalidad.

La existencia de estos sistemas puede brindar información que permita conocer las características de la población que se atiende, evaluar la utilización de recursos,

controlar los efectos del manejo médico; todos ellos elementos imprescindibles cuando se desea conocer y evaluar la eficiencia y efectividad los cuidados intensivos pediátricos.

El nivel de especialización y la demanda creciente han permitido que se creen o implementen servicios para el manejo del niño críticamente enfermo. En concordancia a esta realidad, el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión crea la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos en noviembre del año 2002 atendiendo pacientes referidos dentro de la Provincia del Callao, de algunos hospitales de Lima y de parte de la zona norte del país.

La medicina intensiva pediátrica ya ocupa un rol importante en la pediatría peruana y aunque sean aún pocos los centros especializados en el manejo del niño en estado crítico, éstos no son ajenos al desarrollo creciente. El mejor conocimiento de ellos a partir de la investigación permanente de sus factores diagnósticos, terapéuticos y operacionales así como la cuantificación de éstos permitirá evaluar la efectividad y eficiencia de los cuidados intensivos pediátricos.

ANTECEDENTES

La medicina intensiva ha logrado alcanzar un gran desarrollo en las últimas décadas y los cuidados intensivos pediátricos no han sido ajenos a este hecho. Este desarrollo ha sido tan destacado que se han dado cambios trascendentales en el manejo del niño en estado crítico y la medicina intensiva pediátrica se ha constituido entonces como elemento decisivo en su manejo y recuperación. Los cambios en los sistemas de salud han alcanzado también a la medicina intensiva de modo que la búsqueda de un sistema eficiente y eficaz es también una premisa en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. (1)

El adecuado funcionamiento de estas unidades requiere de una adecuada organización de sus recursos y factores operacionales. La mortalidad es un índice objetivo aunque crudo para evaluar la calidad de la atención por lo que es una forma inadecuada e imprecisa de determinar la efectividad de los cuidados intensivos.

Existen varios elementos que deben ser tomados en cuenta y pueden influenciar en la mortalidad dentro de una unidad de cuidados intensivos, dentro de ellos se pueden considerar los factores clínicos y operacionales. (2)

Las características clínicas del paciente al momento de su ingreso pueden ser determinantes. La edad y la presencia de enfermedades crónicas de fondo son elementos que ejercen influencia en la sobrevivencia del paciente. De igual modo, la admisión a la UCI de urgencia en lugar de una admisión electiva incrementa la probabilidad de muerte. (3)

El uso de medidas de soporte adecuadas antes de la admisión del paciente crítico y la implementación de un manejo preoperatorio adecuado pueden disminuir el riesgo de mortalidad. (4, 5)

Algunos estudios han demostrado que las unidades que cuentan con programas de docencia en la especialidad pueden tener influencia en la disminución de riesgo de morir de los pacientes hospitalizados. De igual modo, la existencia de programas de residentado médico dentro una UCI permite la realización de más procedimientos invasivos para monitorización del paciente con la consecuente probable disminución de la mortalidad. (6, 7)

La presencia permanente de un intensivista pediátrico dentro de una unidad de cuidados intensivos influye en el incremento de la probabilidad de supervivencia del paciente hospitalizado (8). La permanencia del equipo multidisciplinario debidamente capacitado tiene también relación con la disminución de la mortalidad dentro de la unidad de terapia intensiva. (9)

La organización de una UCI en relación a sus políticas de ingreso, implementación y número de camas disponibles también pueden tener influencia sobre los cálculos estadísticos de la mortalidad (10, 11, 13). Con relación al personal asistencial encargado del manejo de los pacientes, se han denominado unidades “cerradas” a las que tienen un intensivista las 24 horas del día y “abiertas” aquellas que tienen médicos que intervienen en el manejo de los pacientes y el intensivista no está presente permanentemente. Las unidades abiertas tienen mayor mortalidad. (12)

SISTEMAS DE EVALUACIÓN Y MODELOS PREDICTIVOS:

La tasa cruda de mortalidad no puede ser empleada para evaluar el desempeño de una unidad de cuidados intensivos porque existen factores de tipo clínico y operacionales que pueden influir en sus resultados por lo tanto su uso como única medida de comparación del desempeño entre unidades de cuidados intensivos es limitada e inadecuada.

La evaluación del paciente implica la valoración de indicadores fisiológicos que pueden establecer el pronóstico del mismo. Una forma racional y objetiva de definir la gravedad de un padecimiento es a través del desarrollo de escalas de probabilidad de riesgo de mortalidad.

La importancia de estas escalas, es que van a tener gran influencia en la toma de decisiones para definir el manejo de cada paciente y probablemente ayudar a definir los recursos humanos o materiales que puede requerir una unidad de cuidados intensivos. De igual modo se pueden constituir en un elemento homogéneo que puede permitir comparar la eficiencia y efectividad entre diferentes unidades. (13, 14, 15)

La gravedad de la enfermedad al momento del ingreso guarda relación estrecha con el riesgo de mortalidad dentro de la UCI. Como respuesta a la necesidad de tratar de expresar el nivel de gravedad y cuantificarlo es que surgen los sistemas de valoración. Para ello se desarrollaron escalas de severidad que inicialmente fueron descritas para adultos como APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation), SAPS (Simplified Acute Physiology Score) y MPM (Mortality Probability Model) (16, 17).

Algunas características específicas son identificadas como importantes para incrementar la posibilidad de predecir la mortalidad.

En relación a la población pediátrica, el primer sistema de valoración del riesgo de mortalidad fue el PSI (Physiologic Stability Index), la simplificación de este sistema dio origen al Índice de Riesgo de Mortalidad Pediátrica ó PRISM (Pediatric Risk of Mortality Score) (19), el PTS (Paediatric Trauma Score) y el Índice de Mortalidad Pediátrica – PIM (Paediatric Index of Mortality).

Los *sistemas de evaluación* brindan una puntuación para estratificar el riesgo a partir de las bases de los índices pronósticos, pero no transforman la puntuación en una probabilidad. En cambio, los *sistemas pronósticos* en cuidados intensivos son modelos de regresión logística que están diseñados para predecir la probabilidad de muerte hospitalaria a partir de una o varias variables independientes.

De esta manera, los modelos pronósticos pueden ser de utilidad para evaluar la eficiencia y eficacia de los cuidados intensivos.

Las últimas actualizaciones como el APACHE III, SAPS II así como el Modelo de Probabilidad de Mortalidad (MPM: Mortality Probability Model) se basaron en modelos estadísticos para seleccionar las variables y se estimó el riesgo de mortalidad con un modelo de regresión logística múltiple pudiéndose hacer una valoración objetiva y precisa sobre la gravedad del paciente adulto en estado crítico (18).

Dentro de los modelos más frecuentemente usados y desarrollados para su utilización en una unidad de cuidados intensivos pediátricos, se puede mencionar a los siguientes:

PRISM III:

El Índice de Riesgo de Mortalidad Pediátrica (PRISM: Pediatric Risk of Mortality Store) ha sido desarrollado por Pollack (20) es el sistema más difundido en pediatría y derivó del Índice de Estabilidad Fisiológica (PSI)

El PRISM III publicado por el mismo autor en 1996, es una actualización del anterior siendo un sistema pronóstico basado en el análisis en 32 UCIS diferentes. En él que se ha reducido el número de variables con sus rangos al mínimo usando variables disponibles y definidas. Ha sido adecuadamente calibrado y validado en diferentes estudios en varios lugares del mundo.

Se han considerado sin embargo algunas limitantes para su uso rutinario como el tiempo prolongado necesario para coleccionar todas las variables. Algunos mencionan que la colección del peor valor dentro de las 24 primeras horas puede no ser un valor objetivo. Las diferencias en la terapia instalada por la experiencia en el manejo de determinada patología y no sólo la gravedad del paciente pueden influir en el pronóstico del paciente y por lo tanto no ser un método totalmente objetivo.

Otra posible limitante está relacionada a que las ecuaciones de regresión no están descritas en las publicaciones y se hallan integradas en un programa llamado PICUES. Es una marca registrada que tiene un costo de adquisición y utilización. (21)

PIM 2:

El Índice de Mortalidad Pediátrica (PIM: Pediatric Index of Mortality) fue desarrollado por Shann y col. en Australia entre 1988 y 1995 (22). Se colectó información de siete hospitales en cuatro fases y se aprobó en cinco hospitales públicos de enseñanza y todas las UCI tenían al menos un intensivista a tiempo completo.

El PIM colecta ocho variables al momento del ingreso del paciente a la unidad de cuidados intensivos, de este modo describe qué tan grave se encuentra el paciente en el momento de iniciar el manejo intensivo y se colecta el primer valor obtenido de cada variable en el periodo de tiempo desde el primer contacto hasta la primera hora de ingreso.

Las fórmulas de regresión no tienen costo económico y se describen en las publicaciones. El PIM fue validado en diferentes estudios, Pearson y col. (23) establece que el PIM brinda orientación útil en la evaluación del paciente crítico siendo fácil de coleccionar y evaluar (24).

El PIM 2 es el resultado de una versión revisada llevada a cabo por Slater, Shann y col. (25) desarrollada de manera multicéntrica en 12 UCI pediátricas y dos combinadas de adultos y niños en Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido con 20,787 pacientes. Se han agregado 3 variables al modelo derivadas de la razón principal de ingreso (admisión para recuperación de algún procedimiento o cirugía, admisión después del uso de bomba extracorpórea y diagnósticos de bajo riesgo). Se han realizado cambios en las variables de “diagnóstico de alto riesgo” cambiándose el criterio de paro cardiaco, se incluyó la falla hepática y se omitió la variable del coeficiente intelectual menor a 35.

Los datos se colectan en la primera hora de contacto directo con el paciente y se asigna una puntuación a cada uno de estos. Las variables tomadas y la fórmula para calcular el PIM 2 son:

Variable	Valor	Constante
Presion arterial sistólica	Valor absoluto (mmHg), si se desconoce =120)	0.01395
Reflejo pupilar	May 3 mm y ambas fijas = 1, otro o desconoce = 0	3.07091
100x FiO2/PaO2	Si se desconoce = 0	0.2888
Exceso de base	Valor absoluto, si se desconoce=0	0.1040
Admisión electiva	No=0 Si=1	-0.9282
Recuperación después de un procedimiento	No=0 Si=1	-1.0244
Utilización de bomba de circulación extracorporea	No=0 Si=1	0.7507
Diagnóstico de alto riesgo	No=0 Si=1	1.6829
Diagnóstico de bajo riesgo	No=0 Si=1	-1.5770
Ventilación Mecánica	No=0 Si=1	1.3352
Constante	Tal como aparece en la sig columna	-4.8841

La fórmula es:

$$\text{PIM 2} = (0.1395 * (\text{valor absoluto TA sistólica}) + (3.0791 * \text{valor de las pupilas}) + (0.2888 * (\text{FiO}_2/\text{PaO}_2) * 100) + (0.1040 * (\text{valor absoluto exceso de base}) - (0.9282 * \text{valor de admisión electiva}) - (1.0244 * \text{valor de recuperación}) + (0.7507 * \text{valor de bomba extracorpórea}) + (1.6829 * \text{valor de diagnóstico de alto riesgo}) - (1.5770 * \text{valor de diagnóstico de bajo riesgo}) + (1.3352 * \text{valor de ventilación mecánica}) - \text{constante}$$

La probabilidad de muerte se calcula con la siguiente formula:

$$\text{Probabilidad de muerte} = e^{-\text{PIM2}} / (1 + e^{-\text{PIM2}})$$

Estos modelos se basan en variables que permiten predecir la probabilidad de muerte en un grupo de pacientes. Se usan como medida de la gravedad de la enfermedad donde el niño con alto riesgo de morir esta más grave que aquel con bajo riesgo de morir. Los

modelos de predicción de mortalidad brindan una descripción adecuada del paciente pero deben ser usadas de manera individual en la toma de decisiones.

Se han comparado escalas PRISM III y PIM en estudios de pacientes posquirúrgicos cardíacos (8) y niños con enfermedades meningocócicas (9). Reinoud y col (9) los comparan y concluyen que son indicadores adecuados de probabilidad de muerte para grupos heterogéneos de pacientes en UCI.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

HIPÓTESIS

La información obtenida referida a la morbilidad y mortalidad de los pacientes hospitalizados en la UCIP del HNDAC, va a permitir un conocimiento real de sus características a partir de las cuales se podrá elaborar estrategias para mejorar su atención mediante la implementación de recursos.

La utilización del Índice de Mortalidad pediátrica PIM 2 es efectivo para evaluar la mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

OBJETIVO GENERAL:

- a. Determinar la mortalidad describiendo las características asociadas de los pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Nacional Daniel A. Carrión durante el año 2003.
- b. Describir el desempeño de la Escala Predictiva de Mortalidad PIM 2 de los pacientes hospitalizados en la UCIP del Hospital Nacional Daniel A. Carrión durante 2003.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a. Describir las características de los pacientes hospitalizados en la UCIP del HNDAC.

- b. Conocer las patologías más frecuentes que determinaron el ingreso de los pacientes a la UCIP.
- c. Conocer los servicios de procedencia de los pacientes hospitalizados.
- d. Conocer el tiempo de estancia hospitalaria de los pacientes ingresados a la UCIP.
- e. Determinar la sobrevida de los pacientes hospitalizados en la UCIP.
- f. Conocer el riesgo de mortalidad a través de la aplicación de la Escala PIM 2 en los pacientes hospitalizados en la UCIP.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA:

La información relacionada a la morbimortalidad de los pacientes ingresados a la UCIP de nuestro hospital va a permitir conocer las características de la población pediátrica en estado crítico que ha sido manejada durante el año 2003. A partir de aquella, una planificación adecuada de los programas de intervención debe permitir afrontar las causas principales de muerte y en base a ello monitorizar sus resultados.

La finalidad de las escalas de mortalidad es permitir evaluar la gravedad del paciente de manera objetiva además monitorizar la eficiencia de la terapia intensiva. La utilización rutinaria de una de ellas en la UCIP del HNDAC logrará evaluar nuestra atención y estandarizar la gravedad de los pacientes que atendemos. La escala PRISM es la más usada y validada sin embargo cuenta con algunas limitantes, el uso del PIM 2 siendo más fácil y económico se podría instalar de manera rutinaria en la UCIP del HNDAC.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del Estudio:

El presente es un estudio retrospectivo y descriptivo en el que se analizaron las características de los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos y se describe el comportamiento del Índice de Mortalidad Pediátrica - PIM 2.

El estudio consistió en la revisión de las historias clínicas de todos los niños hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión durante el año 2003. Aquellas historias que se encontraban incompletas o en las que no era posible obtener los datos necesarios, se descartaron. Así de un listado inicial de 17 historias, se incluyeron 126 ingresos.

Criterios de Inclusión:

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Pacientes de ambos sexos que ingresaron la UCIP en el periodo comprendido entre el 01 de enero del 2003 al 31 de diciembre del 2003.
- Pacientes mayores de un mes de edad y menores de 16 años.
- Que hayan cumplido al menos dos horas de estancia en la UCIP.

Se excluyeron a todos los pacientes que no contaban con datos incompletos para la recolección de datos.

Instrumento de Recolección de Datos:

Hoja de recolección de datos (ver anexo)

Metodología:

El análisis estadístico se inició con un análisis univariado para obtener promedios, desviaciones estándar, frecuencias, porcentajes y tasas de mortalidad observadas y esperadas.

Los grupos de riesgo de mortalidad fueron los siguientes: muy bajo riesgo, riesgo bajo, riesgo moderado, riesgo alto y muy alto riesgo. Estos grupos de riesgo de mortalidad fueron comparados con el análisis de varianza y se usaron tablas de contingencia para la significación de variables. Posteriormente se procedió a aplicar una regresión logística para calcular para calcular el Índice de Mortalidad Pediátrica utilizando la ecuación conocida. Las variables independientes del PIM 2 se obtuvieron de manera retrospectiva de los pacientes que contaban con los datos completos.

Posteriormente reajustamos el PIM 2 con la regresión logística donde se incluyó 2 variables adicionales (estado nutricional y la edad). Finalmente usamos las curvas ROC para comparar la sensibilidad y especificidad de ambos índices.

Estos análisis se realizaron con el programa SPSS v. 11.5 y Excel.

RESULTADOS

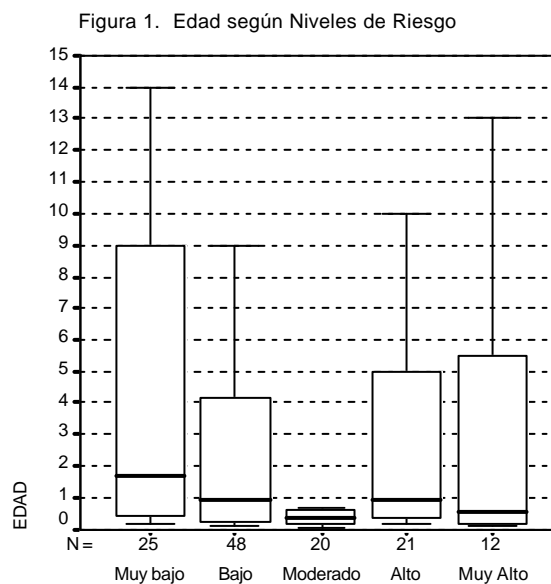
Durante el año 2003 acudieron a la UCIP del HNDAC un total de 171 niños, de los cuales fallecieron 33, dando una tasa de mortalidad de 19,3%. Sin embargo un pequeño grupo no contaba con sus datos completos para los objetivos de este estudio; quedando una población de 126 niños, de los cuales 19 fallecieron, siendo la tasa de mortalidad 15,1%.

Al calcular los niveles de riesgo de mortalidad, sobre la tasa del PIM 2, se obtuvo la siguiente distribución (Tabla 1), que muestra le edad promedio, desviación estándar (DE) y las tasas de mortalidad (TM) en cada nivel:

Tabla 1. Edad y Niveles de Riesgo de Mortalidad

Nivel	N	%	Media	DE	TM
Muy bajo	25	19,8	4 ^a 3m	4a 11m	4,0%
Bajo	48	38,1	2a 11m	4a 2m	4,2%
Moderado	20	15,9	5m	4m	25,0%
Alto	21	16,7	3 ^a 3m	4a 1m	19,0%
Muy alto	12	9,5	3 ^a 2m	4a 10m	58,3%
Total	126	100,0	2a 11m	4a 2m	15,1%

Comparando las edades entre los grupos con el análisis de la varianza, solamente hubo diferencias significativas entre los grupos Muy bajo y Moderado ($p < 0,05$). Observe que las edades disminuyen cuando el riesgo va de muy bajo a Moderado. La figura 1 muestra la distribución correspondiente:



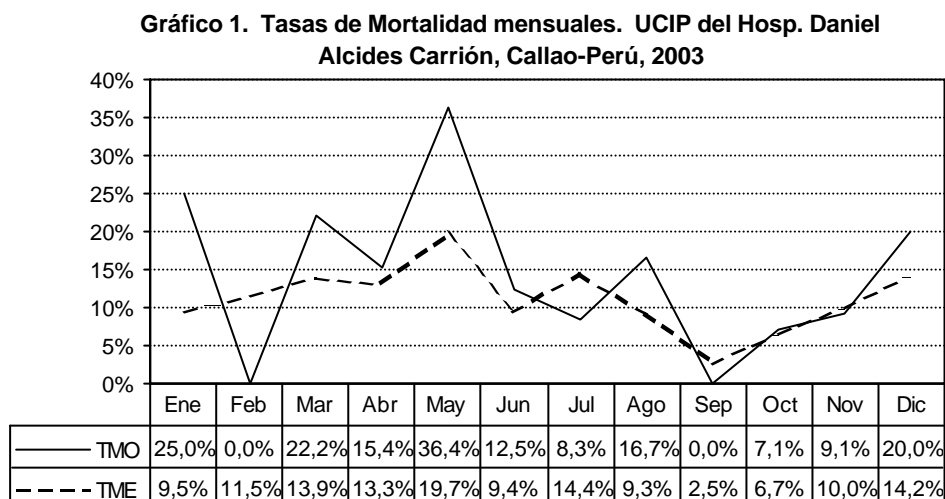
Con relación a la distribución de acuerdo al sexo en el grupo de estudio (Tabla 2), el sexo masculino fue el predominante (71 niños). La mayor parte de los niños hospitalizados fue incluido en el grupo de Bajo Riesgo.

PIM	Femenino	Masculino	Total
Muy Bajo	15 27,3%	10 14,1%	25 19,8%
Bajo	20 36,4%	28 39,4%	48 38,1%
Moderado	7 12,7%	13 18,3%	20 15,9%
Alto	10 18,2%	11 15,5%	21 16,7%
Muy Alto	3 5,5%	9 12,7%	12 9,5%
Total	55 100,0%	71 100,0%	126 100,0%

El tiempo de hospitalización fue en promedio de $5 \pm 5,4$ días. De uno a tres días de hospitalización se encontró el 58,7% de los niños. Además el grupo que estuvo hospitalizado más de una semana tuvo la TM más alta (37,5%). Es decir, a mayor tiempo de hospitalización mayor probabilidad de morir ($p < 0,05$).

Días	N	%	TM
1	30	23,8	6,7
2	25	19,8	8,0
3	19	15,1	15,8
4	12	9,5	16,7
5	5	4,0	20,0
6	6	4,8	0,0
7	5	4,0	0,0
8 a más	24	19,0	37,5
Total	126	100,0	15,1%

La TM esperada durante el 2003 fue de 11,4% valor que es muy cercano al observado 15,1%. El gráfico siguiente nos muestra las tasas de mortalidad observadas (TMO) y las tasas de mortalidad esperadas (TME) por mes:

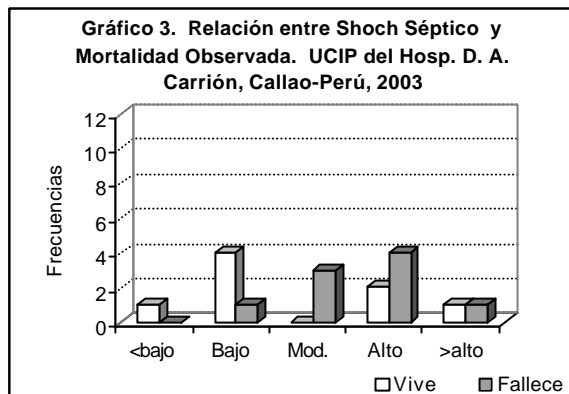
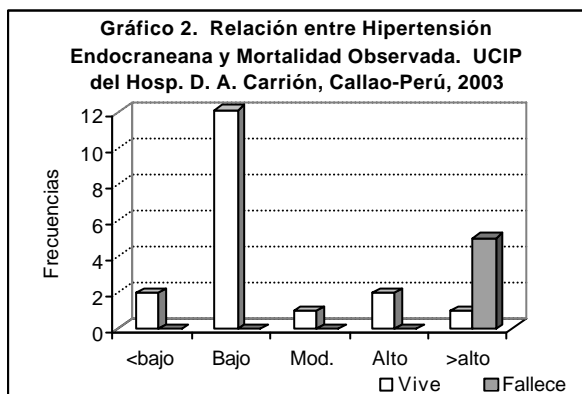


El porcentaje de niños fallecidos según sus diagnósticos de base, se muestra en la Tabla N. 4. Observe que la hipertensión endocraneana y el shock séptico tienen los mayores porcentajes de fallecidos.

Tabla 4. Diagnósticos de Base

Diagnóstico	N	Fallece	TM
Crisis Asmática	10	0	0,0
Bronconeumonía y/o SOBA	41	2	4,9
Trastornos Metabólicos	8	0	0,0
Hipertensión Endocraneana	23	5	21,7
Shock Séptico	17	9	52,9
Otros	27	3	11,1
Total	126	19	15,1

De los 5 niños fallecidos cuyo diagnóstico de base fue Hipertensión endocraneana todos fueron del grupo de Riesgo Muy alto.



La Tabla 5 nos muestra el servicio de procedencia y el servicio de egreso. La mayoría de niños que ingresaron a la UCIP procedieron del servicio de Emergencia Pediátrica

Tabla 5. Servicios de Procedencia y Egreso

Procedencia	N	%	Egreso	N	%
Emergencia	71	53,6	Pediatría 2	57	53,3
Pediatría 2	26	20,6	Pediatría 1	34	31,8
Pediatría 1	18	14,3	Cirugía pediátrica	12	11,2
Sala de Operaciones	6	4,8	Otros	4	3,7
Cirugía pediátrica	5	4,0			
Total	126	100,0		107	100,0

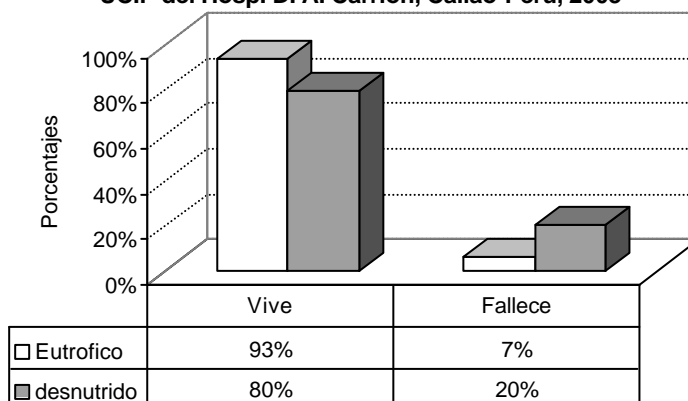
Si analizamos a los niños que ingresan solamente por emergencia, observamos que el mayor riesgo de morir (14,7%) lo corren los niños que provenían de su casa a emergencia, mientras que sólo un 8,1% fue el riesgo en los niños que provenían de hospitales o centros de salud a emergencia, sin embargo estas diferencias no fueron significativas ($p>0,05$).

Tabla 6. Ingresos por Servicio de Emergencia

Procedencia	N	%	Fallecen
Su casa	34	47,9	5
Hosp Cay Her	5	7,0	1
Hosp San José	12	16,9	1
Hosp. Sullana	1	1,4	0
C.S. Ventanilla	8	11,3	0
Hosp Bravo Ch	1	1,4	0
Hosp. Barranca	1	1,4	0
Hosp. Chimbote Essalud	1	1,4	0
Clí. Negreiros Essalud	1	1,4	0
Hosp. H. Valdizán (Huanuco)	2	2,8	0
Hosp. Pucallpa	1	1,4	0
Hosp Huaraz	2	2,8	0
Hosp Emerg Pediat	1	1,4	0
Hosp S. Bernales	1	1,4	1
Total	71	100,0	8

El estado nutricional de los niños y la mortalidad se asocian significativamente, pues se obtuvo un $p=0,036<0,05$ con la prueba chi-cuadrado como se muestra en el gráfico 4, donde sólo 7% de los eutróficos fallecen frente al 20% de fallecidos de los niños desnutridos.

**Gráfico 4. Relación entre Estado Nutricional y Mortalidad.
UCIP del Hosp. D. A. Carrión, Callao-Perú, 2003**



Con respecto al PIM2, es interesante que los 19 fallecidos tuvieran los más altos índices de riesgo de morir, tal como se observa en la Tabla 7, con un promedio de 28,8% de riesgo de mortalidad, que comparado a 8,1% del grupo de niños que sobrevivieron resultó una diferencia significativa.

Tabla 7. Índices de Mortalidad Pediátricos (PIM2)

	Fallecen (N=19)	Sobreviven (N=107)		
1	97,1594	60,7340	15,4980	0,8624
2	83,6389	59,4467	15,1036	0,8624
3	55,4691	55,6680	9,2739	0,8624
4	46,3737	51,9339	9,0936	0,8286
5	45,2444	42,8314	8,0167	0,8045
6	44,6949	29,4485	7,8119	0,7791
7	32,5654	28,4130	...	0,7791
8	22,4741	28,3916	...	0,7509
9	21,5255	25,5632	...	0,7070
10	16,2296	24,0219	...	0,6784
11	15,1036	23,6182	...	0,5906
12	14,5816	21,6978	...	0,5906
13	13,4005	21,2822	...	0,5906
14	12,9284	21,1432	1,0452	0,4872
15	11,5256	20,1371	0,9926	0,3619
16	6,9833	19,9967	0,9854	0,3113
17	3,5262	18,8577	0,9435	0,3113
18	3,2003	17,7768	0,8942	0,2709
19	0,6784	16,9806	0,8624	0,2370

Hemos colocado solo a 50 niños de los sobrevivientes, 25 niños con los PIM2 más altos y 25 con los PIM2 más bajos. Si analizamos la Tabla 1 y el gráfico 1, veremos que estos valores son muy acertados para estimar las tasas de mortalidad observadas.

Ha habido 2 variables, para el cálculo del PIM2, que fueron constantes en nuestra muestra: el ingreso electivo, pues todos los niños no tuvieron elección sino que fueron llevados por la gravedad del caso; y la utilización de bomba extracorpórea, que ningún niño hizo uso de ésta. A parte de esto, solo 9 niños tuvieron recuperación después de cirugía, el resto (117) no tuvo esta característica.

Por lo anterior, nos vimos precisados a ajustar un poco el índice PIM2 considerando dos variables, que en los análisis univariados resultaron significativas: la edad y el estado nutricional. Entonces al aplicar la regresión logística tomando como factores la edad, el estado nutricional y el índice PIM2 tuvimos la siguiente ecuación para el cálculo del riesgo de mortalidad pediátrico (rPIM.):

$$rPIM = \frac{1}{1 + e^{-(-0,22*EDAD - 1,547*ENUT + 0,075*PIM - 2,119)}} ,$$

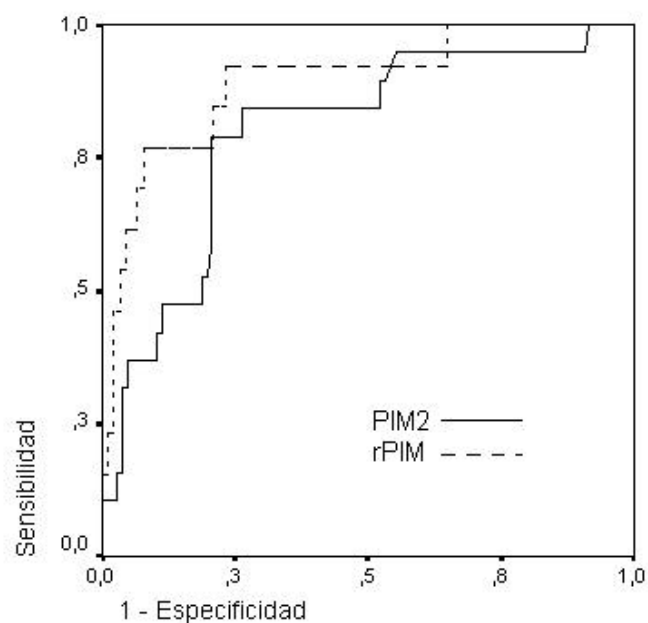
donde ENUT es el estado nutricional (eutrófico=1, desnutrido=0). La edad está en años (los meses y días se convierten a fracción de año); los factores de riesgo se dan en el siguiente cuadro:

Factor	B	E.T.	P	OR	I.C. 95%	
					Inferior	Superior
EDAD	-0,220	0,133	0,099	0,803	0,618	1,042
ENUT	-1,547	0,832	0,063	0,213	0,042	1,087
PIM2	0,075	0,022	0,001	1,078	1,032	1,125
Constante	-2,119	0,544	0,000	0,120		

De los coeficientes beta (B) vemos que a menor edad mayor es el riesgo de mortalidad, y por cada año menos el riesgo de mortalidad aumenta en un 20%. El estado nutricional eutrófico es un factor de protección, y el

riesgo de morir que corre un niño desnutrido respecto al eutrófico es de 5 veces más. Si bien es cierto estas dos variables contienen a la unidad en sus intervalos de confianza, sus p son muy cercanos al nivel 0,05, lo que nos invita a tomarlos en cuenta en los cálculos de riesgo, y para darle mayor peso a este

Figura 2 CURVA ROC



ajuste del PIM2 observe las curvas ROC.

Tanto el PIM2 como este índice rPIM tienen alta especificidad, 95,6% y 97,8%, siendo su sensibilidad de 46,2% y 30,8% respectivamente, es decir, el rPIM disminuye un poco su sensibilidad pero aumenta su especificidad.

La figura 2 nos muestra las curvas ROC para cada índice. El área bajo la curva rPIM es de 0,893 mayor que la obtenida con el PIM2 de 0,797. Es decir que el PIM2 ajustado con la edad y el estado nutricional nos da una mejor precisión en el pronóstico de riesgo de mortalidad.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	p
Chi-cuadrado	5,234	4	,264

DISCUSIÓN

La asistencia del niño críticamente enfermo va alcanzando una demanda cada vez más creciente e importante. Es conocida la gran cantidad de recursos empleados en una unidad de cuidados intensivos por lo que se requiere un mejor conocimiento de su funcionamiento. (31)

El presente estudio se realizó en una unidad de cuidados intensivos con pacientes cuyo diagnóstico de ingreso predominantemente es médico, los pacientes quirúrgicos fueron muy pocos. Esto es explicable debido a que los pacientes con patologías pediátricas de mayor complejidad y de necesidad quirúrgica especialmente de tipo cardiovascular son derivados a los Institutos Especializados del Ministerio de Salud en la ciudad de Lima o asisten directamente a ellos como centros de referencia especializados para su manejo. La tasa de mortalidad observada alcanzó el 15.1%. En nuestro medio, Benito (27) encuentra una tasa de mortalidad de 23.8% y León y col. (29) de 26.1%. Siendo aún pocos los hospitales que cuentan con UCI pediátrica en nuestro medio, es pertinente tomar en cuenta las características clínicas de los pacientes que se manejan y los recursos con que cuentan dichas unidades para efectuar comparaciones reales con relación al desempeño entre ellas. La malnutrición, el nivel socioeconómico bajo, la escasa disponibilidad de camas en UCIP, el grado de preparación del personal asistencial y la limitación de recursos e infraestructura son elementos que pueden condicionar diferencias en la mortalidad.

Observamos un mayor riesgo de fallecer en el grupo de niños provenientes de

emergencia en comparación a aquellos que ingresaron a la UCIP provenientes de otro servicio. Esto se debería en parte al manejo inicial instaurado en el paciente que permite cierto grado de estabilidad fisiológica al momento de su ingreso.

Es conocido que el niño bien nutrido logra un desarrollo físico y cognitivo adecuado. La desnutrición afecta a los diferentes órganos y sistemas del paciente produciendo alteraciones fisiológicas importantes que se manifiestan y tienen mayor repercusión en el niño en estado crítico. En el presente estudio encontramos una asociación significativa entre desnutrición y mortalidad, describiéndose un mayor porcentaje de fallecidos dentro del grupo de niños desnutridos en comparación a la mortalidad observada en el grupo de niños eutróficos. Moya (26) también encuentra diferencia en el riesgo de mortalidad entre pacientes eutróficos y aquellos con algún grado de desnutrición en los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos pediátricos. En nuestro medio, Benito (27) describió que la mitad de la población que ingresó a la UCIP tuvo algún grado de desnutrición y un alto porcentaje de ellos falleció (72%).

Los diferentes sistemas de evaluación han sido diseñados para valorar el desempeño de las terapias intensivas permitiendo protocolizar el manejo del paciente, realizar investigaciones y monitorear el uso de recursos. Los sistemas de evaluación pronóstica permiten valorar la gravedad del paciente al momento de ingresar a la UCIP y además son un modo objetivo de evaluar su desempeño. Dentro de las escalas pediátricas, la más conocida y usada es el PRISM III, posteriormente se desarrolló la escala PIM la cual fue posteriormente revisada publicándose el PIM 2. Diferentes estudios han comparado su uso (28).

En el presente estudio se observó que los pacientes fallecidos alcanzaron los más altos índices de riesgo de morir de acuerdo a la escala PIM 2. La especificidad alcanzada por ésta fue de 95.6% y el desempeño medido por el área bajo la curva ROC fue 0.797 que tiene valor aceptable. Algunas estudios consultados coinciden con nosotros en señalar que la escala PIM 2 tiene buen desempeño y capacidad de diferenciar a los pacientes que viven de los que fallecen validado a través de las curvas ROC: Blanco (30) encuentra un valor de 0.84 y Prieto y col. (28) alcanza 0.87. Es importante anotar que en ambos estudios también se comparó el desempeño de la escala PRISM III con el PIM 2, encontrándose que esta última tiende a subestimar el número de muertes.

En nuestro estudio calculamos el SMR (standardised mortality ratio o tasa de mortalidad estandarizada) que resulta de calcular el número de muertes esperadas entre el número de las observadas, el resultado fue de 1.3 para toda la población estudiada lo que nos indica que las muertes observadas debieron ser menores a las esperadas. Esta característica del PIM 2 a “subestimar” el riesgo de muerte puede haber sido real considerando que nuestra UCIP era de reciente creación con implementación gradual de recursos y equipamiento que además recibió pacientes con determinadas características clínicas que tienen pudieron tener efecto deletéreo en la sobrevivencia como la malnutrición, hecho que se evidenció en la mayoría de niños fallecidos. Por otro lado podría haberse debido también a que la colección de variables se hizo de manera retrospectiva aunque se tuvo el cuidado de registrar el valor del momento en que se tomó contacto con el paciente.

Los modelos de probabilidad brindan un instrumento objetivo del pronóstico clínico. El índice más aceptado a nivel mundial es el PRISM III y ha sido probado en poblaciones de otros continentes así como en Latinoamérica con relativo éxito. Es importante

mencionar sin embargo que al igual que el PIM 2, han sido elaborados en poblaciones diferentes a las nuestras. El nivel socioeconómico bajo y la desnutrición son elementos que probablemente no constituyen problema de prevalencia en países industrializados pero constituyen una realidad latente en nuestros países. . Estos elementos deben tomarse en consideración y quizás el desempeño de las escalas podrán mejorarse si se incluyen indicadores referidos al estado nutricional. En todo caso la validez de la escala PIM 2 es clara y convendría realizar más estudios para confirmar su desempeño en nuestro medio.

Como se describió anteriormente las escalas de predicción se han usado hace algún tiempo demostrando utilidad, sin embargo es importante mencionar que estas han sido elaboradas en poblaciones diferentes a las nuestras. Si bien es cierto este factor no las invalida para su aplicación en nuestros países, sería interesante llegar a desarrollar una acorde a nuestra realidad. Un factor constante en los países pobres mal llamados en “vías de desarrollo” es la presencia del estado nutricional venido a menos en muchos de nuestros niños, que precisamente pueden llegar a la unidad de cuidados intensivos en estado crítico. Las escalas pronósticas son útiles y válidas para valorar el desempeño de unidad de terapia intensiva sin embargo el criterio médico y el estado de cada paciente deben trazar la conducta terapéutica por sobre todo.

CONCLUSIONES

1. La tasa de mortalidad en la UCIP del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión alcanzó el 15.1%, observándose que el mayor riesgo de morir lo corren los niños que provenían de su casa a emergencia.

2. La escala PIM2 subestimó el número de muertes, lo cual pudo ser real por las características clínicas de los pacientes o factores operacionales de la UCIP; o bien pudo haber guardado relación con la forma retrospectiva de coleccionar datos. Por lo tanto, se debería realizar estudios más extensos para demostrar su validez.

3. La calibración y el desempeño discriminatorio (curva ROC) para la escala PIM 2 es bueno, lo que permitiría su uso en la UCIP del Hospital Nacional Alcides Carrión.

4. El estado nutricional de los niños y la mortalidad se asociaron significativamente por lo que sería necesario realizar estudios para determinar mejor las correlaciones entre la predicción del PIM 2 y el estado nutricional.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Brillì R, Branson R et al. Critical care delivery in the intensive care unit defining clinical roles and the best practice model. Crit. Care Med 2001; 29:2007-2018
2. Domínguez T, Chalon R et al. The impact of adverse patient occurrences on hospital costs in the pediatric intensive care unit. Crit Care Med 2001; 29: 169-174.
3. Fagon JY, Chastre J, Novara A., et al: Caracterización of intensive care unit patients using a model basedon the presence or absence of organ dysfunction and or infection. Intensive Care Med 1993; 19:137-144.
4. Dragsted L, Jorgensen J, Jensen N, et al: Intrahospital comparisons of patient outcome from intensive care. Crit Care Med 1989; 17:418-422.
5. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS, et al: Evaluating care: The TRISS method. J Trauma 1987; 27:370-378.
6. Murray M, Pollack M, Kantilal M et al. Pediatric Critical care training programs have positive effect on pediatric intensive care mortality. Crit Care Med 1997; 1937-1642.
7. Rosenthal G, Harper D et al. Severity adjusted mortality and length of stay in teaching and no teaching hospitals: Results of a regional study. JAMA 1997; 278: 485-490.
8. Pollack M, Cuerdon T et al. Impact of quality of care factors on pediatric intensive care unit mortality. JAMA 1994; 272: 941-946.
9. Montezzeri M, Cook DJ: Impact of a clinical pharmacist in a multidisciplinary intensive care unit. Crit Care Med 1994; 22:1044-1048.

10. Multz AS, Chafin DB, Samson IM, et al. A closed medical intensive care unit improves resource utilization when compared with an MICU. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157:1468-1473.
11. Guidelines and levels of Care for Pediatric Intensive Care Units. *Crit Care Med* 1993; 21 (7): 1077.
12. Ruza T, Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos. Tercera Edición. Ediciones Norma Capital. Madrid. 2003.
13. Quiñones E, Ugazzi M, Campos S, Smith T. Bases de Pediatría Crítica. Tercera Edición. Noción Imprenta. Quito. 2001.
14. Tilford J, Roberson P et al. Differences in pediatric ICU mortality risk over time. *Crit Care Med* 1998; 26: 1737-1742.
15. Zimmerman J, Knaus W. et al. APACHE-Acute Physiology and Chronic Health Evaluation: A physiologically based classification system. *Crit Care Med* 1981; 591-596.
16. Lorait P, Le Gall J et al. A simplified acute physiology score for ICU patients. *Crit Care Med*. 1984; 12: 975-977.
17. Knaus W, Wagner D. et al. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically hospitalized adults. *Chest* 1991; 100: 1619-1936.
18. Pollack MM, Ruttimann UE, Getson PR. The Pediatric Risk of Mortality (PRISM) Score. *Crit care Med* 1988; 16: 1110-1116.
19. Murray M, Pollack M, Kantial M et al. PRISM III: An update pediatric Risk of Mortality. *Crit Care Med* 1996; 24: 743-752.

20. Pollack. PICUES. En: www.picues.org
21. Shann F, Pearson G et al. Paediatric Index of Mortality (PIM): A mortality prediction model for children in intensive care. *Intensive Care Med* 1997; 23: 201-206.
22. Pearson GA, Stickley J et al. Calibration of the paediatric index of mortality in UK paediatric intensive care units. *Arch Dis Child* 2001; 84: 125-128.
23. Jones GD, Thorburn K, Tigg et al: Preliminary data: PIM vs. PRISM in infants and children post cardiac surgery in a UK PICU. *Intensive Care Med* 2000; 26:145.
24. Fernández C, García A. y col: Factores pronósticos de los niños críticamente enfermos tratados con técnicas de depuración extrarenal continua. *Anales de pediatría*; 2000; 60: 388-401.
25. Salter A, Shann F, Pearson G. et al. PIM 2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003; 29: 278-285.
26. Moya Barquin L. Predicción de riesgo de mortalidad con la puntuación PRISM III en el niño críticamente enfermo. Tesis de postgrado. Facultad de Medicina. UNAM. México. 2002.
27. Benito Pacheco E. Morbimortalidad en la UCI Pediátrica del Hospital de Apoyo Departamental Maria Auxiliadora. Tesis de Postgrado. Facultad de Medicina. UNMSM. Lima. 1999.
28. Prieto S, López Herce J y col. Índices pronósticos de mortalidad en niños críticamente enfermos tratados con técnicas de depuración extrarenal continua. *Anales de Pediatría*; 2000; 60: 388-401.
29. León R, Tantaleán J. Uso del PRISM en una unidad de cuidados intensivos pediátrica. *Revista Intensivos* 2001; 3: 22-26.

30. Blanco Montero A. Comparación del desempeño de dos escalas predictivas de mortalidad (PRISM III y PIM 2) en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Infantil de México “Federico Gómez”. Tesis de Postgrado. Facultad de Medicina. UNAM. México. 2003

31. López J, Serradilla J y col. Evaluación de costes en cuidados intensivos. A la búsqueda de una unidad relativa de valor. Anales de Pediatría 2003; 27(7): 453-462.

ANEXOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ficha N. _____ N. de historia clínica: _____

. Sexo: M. _____ F. _____ Edad: _____
. Fecha de Ingreso: _____ Días hospitalización: _____
. Diagnóstico Ingreso: _____
. Otros diagnósticos: _____
. Estado Nutricional: _____
. Servicio Procedencia: _____
. Tipo de Admisión: Electivo _____ Urgencia _____
. Condición de alta: Vivo _____ Muerto _____
. Uso de V.M.: Si _____ No _____
. Servicio al que egresa: _____
. Fecha de alta: _____

INDICE DE MORTALIDAD PEDIATRICA (PIM 2):

1. Presión arterial sistólica (se desconoce = 120): _____ mm Hg.
2. Respuesta pupilar a la luz (3 mm o ambas fijas = 1, otro o desconoce = 0): _____
3. Pa O₂ (se desconoce = 0) _____ mm Hg.
4. Fi O₂ (se desconoce) = 0) _____
5. Exceso de base en sangre arterial o capilar (se desconoce = 0): _____ mmol/L
6. Ventilación mecánica durante la primera hora en la UTI (no=0, si = 1): _____
7. Ingreso electivo a la UCI (no = 0, si = 0): _____
8. Recuperación de cirugía o procedimiento como razón principal de ingreso (no=0, si = 1): _____
9. Admisión después de una derivación cardiaca (no = 0, si = 1): _____
10. Diagnóstico de alto riesgo (no = 0, si = 1 de los siguientes: paro cardíaco antes de ingresar a la UCI, inmunodeficiencia severa combinada, leucemia o linfoma después de la primera inducción, hemorragia cerebral espontánea, cardiomiopatía o miocarditis, síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico, infección por VIH, falla hepática como principal razón de ingreso, desorden neurovegetativo): _____
11. Diagnóstico de bajo riesgo (no = 0, si = 1 de los siguientes: asma, bronquiolitis, epiglotitis, apnea obstructiva o cetoacidosis diabética como razón principal de ingreso): _____