



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO DEFERICO GÓMEZ

APLICACIÓN DE MODELOS PREDICTIVOS, EN EL
PACIENTE CRITICAMENTE ENFERMO EN EL ÁREA
DE URGENCIAS DEL HOSPITAL INFANTIL DE
MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

Pediatría Médica

PRESENTA:

Juan Carlos Iglesias Castillo

Tutor principal:
Dr. Víctor Olivar López

Cotutor:
Dr. Antonio Rizzoli Córdoba

MÉXICO, D. F.

Febrero 2012





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

“Aplicación de Modelos Predictivos, en el paciente críticamente enfermo en el área de Urgencias del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

Pediatría

PRESENTA:

Juan Carlos Iglesias Castillo

Tutor principal:

Dr. Victor Olivar López

Cotutor:

Dr. Antonio Rizzoli Córdoba



MÉXICO, D. F

Julio 2011

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mi madre; que aunque ya no esta conmigo, en todo momento me demostró que a pesar de que la corriente sea totalmente opuesta, siempre hay que sonreírle a la vida y encontrar la forma de continuar avanzando; que la fuerza interna puede disminuir pero nunca se acaba; que basta con cerrar los ojos para comenzar a crear un futuro lleno de sueños y esperanzas..... Todo lo que he logrado ha sido gracias a lo que me enseñaste, **ESTARÁS SEIMPRES EN MI CORAZÓN.**

A mis hermanos; a pesar de los momentos difíciles que hemos pasado, y de las caídas que cada uno ha tenido, siguen siendo mi fuente de energía para no dejar de caminar en este largo sendero llamado vida.

A mi novia (Diana Guerrero); que ya desde hace unos meses ha aceptado compartir esta travesía conmigo; siendo la persona por la cuál me encuentro infinitamente agradecido con la vida, por haber colocado frente a mí a tan hermosa y valiosa persona. Te Amo.

A mis tutores de tesis; **Dr Victor Olivar,** que me brindo la oportunidad de trabajar con él, me dio la orientación necesaria para la realización de este trabajo: pero que sobre todo, se ha convertido en un gran amigo para este autor. Al **Dr Antonio Rizzoli** quién desde el primer año de mi residencia otorgo esa palabra de aliento, y que en esta ocasión (con gran vocación) me ayudo en un campo dominado por el, poco conocido para mi.

Un agradecimiento forma muy especial a **Dr. J.A. García Aranda, J. Nieto Zermeño, Dr. Aarón Pacheco, Dr. Sarbelio Moreno;** por el apoyo brindado y la confianza otorgada, por los consejos dados, y primordialmente por tener la palabra adecuada en el momento preciso.

A todos "la banda" del Hospital (no mencionó la lista por que sería la mitad del numero de páginas de esta tesis); en los cuáles he encontrado grandes hermanos y hermanas; que en momentos vanales y complejos han estado a mi lado, brindandome esa reconfortante palmada en la espalda y ese empujón que te incita a continuar..... Los quiero a todos y recuerden "oigan manos echenme una mano".....

A todos los niños del Hospital que no solo nos ayudan a comprender el vasto campo de la pediatría, si no que en muchas ocasiones nos dan lecciones de vida inmesurables.

Y por último, y aunque este agradecimiento sea algo inusual por ser referido a algo hetero; Gracias a la música y a las tornamesas, por ser una excelente terapia y fuente de distracción para mí.....

ÍNDICE

I	Antecedentes	5
	Historia	5
	Tipos de Urgencias	7
	Competencias del personal que labora en el área de Urgencias	8
	Universo de la población vista en el área de urgencias	9
	Mortalidad	10
	Mortalidad en México	11
	Sistema de Evaluación y Modelos Predictivos	14
II	Pregunta de Investigación	17
III	Planteamiento del Problema	
IV	Justificación	17
V	Objetivos	17
VI	Hipótesis	18
VII	Metodología	18
	Diseño	18
	Población de estudio	18
	Justificación del Tamaño de la muestra	18
	Criterios de inclusión	18
	Criterios de exclusión	18
	Criterios de eliminación	18
	Descripción general del estudio	18
	Evaluación clínica	19
	Escala Aplicadas al ingreso (PIM 2, PRISA II, PELOD)	19
	Variables	22
VIII	Consideraciones éticas	23
IX	Resultados	24
	Características de los grupos de estudio	24
	Riesgo de Mortalidad PELOD	26
	Riesgo de Mortalidad PIM 2	26
	Hospitalización Mandatoria	27
	Variables estadísticamente significativas	27
X	Discusión y Conclusiones	28
XII	Apéndices	
	Hoja de recolección de Datos	31
	Índice de Mortalidad pediátrica 2	32
	Escala de Disfunción Orgánica logística pediátrica	34
	Escala Pediátrica de Riesgo de Admisión	36
XIII	Referencias	37

ANTECEDENTES

Urgencia, es todo evento médico o quirúrgico que pone en peligro la vida, la integridad o la funcionalidad de un órgano si no se atiende en forma inmediata. Desde un punto de vista legal en México y de acuerdo a la Ley General de Salud; en su artículo 72, se enuncia: Urgencia es todo aquel problema médico quirúrgico agudo, que pone en peligro la vida, un órgano o una función y que requiere atención inmediata.⁸

Siendo este un fenómeno complejo que puede diferenciarse de otros estados clínicos por su rápida evolución que, de no ser detenida, ocasionará una mayor descompensación a corto plazo. Los mecanismos que intervienen en la regulación fisiológica varían en su capacidad para compensar estados mórbidos diversos.

Las urgencias son situaciones en las cuáles se genera un desequilibrio a corto plazo; superando los diversos mecanismos que intervienen en una regulación fisiológica compensadora del estado subyacente. Es por esto, que el grado de urgencia no depende únicamente del grado de disfunción orgánica, sino también del riesgo de llegar a tal desequilibrio.

Existen dos tipos de urgencias: la urgencia real o sentida; esto depende de las características del usuario del servicio, del acceso o disponibilidad a los servicios de consulta externa y, en general a la aceptabilidad de la atención médica que se proporciona en las instituciones de salud.

La urgencia real hace referencia a todos aquellos padecimientos que deben de ser atendidos de forma inmediata, ya que la vida del paciente corre peligro en ese momento. Las urgencias sentidas implica todo el grupo de padecimientos en los cuáles el afectado de cierta manera se encuentra estable.²¹

I. Historia

La medicina de urgencias surgió en la década de 1960, en los países desarrollados. En un inicio se orientaba al manejo de problemas cardiovasculares y reanimación del paciente politraumatizado grave. Poco a poco ha ido evolucionando al complejo sistema actual, en el cuál se atienden gran diversidad de enfermedades, que tienen en común una forma de presentación aguda, requiriendo atención inmediata. En la actualidad el servicio de urgencias es considerado como uno de los pilares en la atención hospitalaria, y es la vía de acceso a los diferentes servicios de internamiento.⁵

Durante la década de los 70 se inicio la reorganización de los servicios de urgencias pediátricas. En EUA durante esta década se llevo a cabo gran cantidad de acciones con el fin de promover el desarrollo de los servicios médicos de urgencias. A pesar de esto aún quedaban espacios vacíos, particularmente en la población pediátrica; debido a que estos esfuerzos en la mejora de estos servicios, no habían tomado en cuenta que el paciente pediátrico no debía de ser tratado como un adulto pequeño. Debido a que los niños poseen una anatomía única, así como características fisiológicas y de desarrollo, existen diferencias importantes en la evaluación y manejo de las patologías pediátricas.

El primer programa de residencias en urgencias data del año 1970 en la Universidad de Cincinnati y la formalización como 23ª especialidad por el consejo

Americano de especialidades Médicas.⁶ Como antecedente histórico; la especialidad de pediatría fue la tercera aprobada en 1933 y la especialidad en urgencias pediátricas fue aprobada hasta 1991, con un duración de 2 años en médicos urgenciólogos y 3 años en pediatras.⁷

Aunque en nuestro país aún nos encontramos lejos de lograr la compleja organización con la cuál se cuenta en los países anglosajones. Dentro de los factores que enmarcan esta diferencia se encuentran:

- a. Un sistema de Medicina pre hospitalaria bien establecido, permitiendo el manejo de forma oportuna de cada paciente, así como capacidad para realizar traslado al nivel de resolución más apropiado.
- b. Organización de un sistema bidireccional de comunicación, que permite el contacto y cooperación regionalizada entres los servicios de atención pre hospitalaria y los Hospitales, optimizando tiempos y recursos.⁵

La Academia Americana de Pediatría y el Colegio Americano de Médicos de Urgencias clasificaron en 1989 los servicios de urgencias pediátricas en tres niveles, de acuerdo a su complejidad, de mayor a menor:

- a. Nivel I: Se cuenta con amplios recursos tecnológicos y sub especialistas en todas las áreas, así como un área de cuidados intensivos.
- b. Nivel II: Se cuenta con equipo y personal pediátrico, se carece de sub especialistas y de áreas especializadas (cuidados intensivos, por ejemplo)
- c. Nivel III: Se cuenta con mínimos recursos pediátricos, pero se tiene la capacidad de estabilizar y trasladar pacientes con problemas menores.⁵

En EUA, en el año 1993, después de décadas de organización e integración de las necesidades de un niño en el área de urgencias, el Instituto de Medicina se vio en la necesidad de realizar una serie de revisiones y recomendaciones referentes a los departamentos de urgencias pediátricas; llegando a la conclusión de que estas unidades deben de tener disponibles equipo, personal y recursos para el cuidado de los pacientes.⁹⁻¹⁰

A pesar de esto se pueden encontrar, algunas deficiencias. Estudios publicados reportan que algunos departamentos de urgencias en EUA y Canadá aún no cuentan con el equipo básico necesario para la atención de la población pediátrica⁹. Middleton and Burt reportaron en un estudio en 2003, que solo 6% de los departamentos de urgencias de los EUA cuentan con todo el equipo necesario de acuerdo a las guías nacionales²⁴. Un reporte reciente del Instituto de Medicina menciona que solo el 6% de los departamentos de urgencias pediátricas en los EUA cuentan con todo el quipo necesario para atender urgencias en este grupo etario.¹¹ En este mismo país existe el reporte por parte del centro de Control y Prevención de Enfermedades que solamente el 71% de los departamentos de urgencias cuentan con médicos urgenciólogos certificados las 24 horas; únicamente el 24% de las salas de Urgencias de ese país cuentan con urgenciólogos pediatras y el 38% de estas salas no cuenta con pediatras inter consultantes cubriendo todos los turnos laborales.¹²

Con todo lo conocido hasta el momento es pertinente mencionar que las deficiencias en equipo, infraestructura y personal capacitado conllevan a un retraso en el diagnóstico, en la instauración de tratamientos adecuados y en el manejo subóptimo de los pacientes pediátricos, en especial de los críticamente enfermos.

En México y según lineamientos establecidos Comisión Nacional de Arbitraje Médico, los recursos obligados en cualquier departamento de urgencias son: médicos calificados con conocimiento y habilidades para la valoración y estabilización de pacientes con enfermedades agudas que ponen en peligro la vida, así como insumos e infraestructura suficientes para brindar la asistencia durante 24 horas al día, a

cualquier persona que lo solicite (independientemente de la capacidad de pago), y tener acceso a un sistema de referencia hospitalaria.⁵

Tipos de Urgencia

Para que se presente una urgencia médica se necesita la conjunción de 3 factores o dimensiones principales:

- 1) condición previa del paciente (dimensión 1),
- 2) factor precipitante (dimensión 2), y
- 3) desequilibrio fisiopatológico (dimensión 3).

Actualmente la dimensión 1 ha adquirido un interés especial en pediatría debido a que es más frecuente encontrar en estos pacientes enfermedades crónicas.

La dimensión 2 incluye todas aquellas situaciones que desencadenan una descompensación fisiopatológica. Dentro de los que más destacan encontramos: accidentes, intoxicaciones y la violencia que en el último decenio a escalado muchos peldaños en la estadística. Considerando que los problemas infecciosos no dejan de ocupar un lugar trascendente en estas causas, siendo los principales las infecciones de vías respiratorias inferiores y superiores.

La dimensión 3 incluye las urgencias propiamente dichas, ya que es el mecanismo por el que se requiere atención directa e inmediata. Esta dimensión abarca diversos síndromes, como insuficiencias de órganos, aumentos o disminuciones de variables fisiológicas o disfunciones orgánicas específicas, así como trastornos agudos y crisis. Ejemplos de estos son: Insuficiencia respiratoria, Insuficiencia cardiaca, hipervolemia, estado de coma, hiponatremia, crisis hipóxica, crisis convulsivas.

Según la forma de presentación de estas tres dimensiones, las urgencias se clasifican en cuatro grupos.

Urgencia tipo H

Pacientes que son previamente sanos (dimensión 1), en los cuáles se presenta un trastorno agudo (dimensión 2) que ocasiona una descompensación fisiopatológica (dimensión 3)

Urgencia tipo CH

Pacientes con enfermedad crónica o basal (dimensión 1) en quienes un trastorno agudo (dimensión 2), ocasiona una descompensación fisiopatológica (dimensión 3), estando dicho estado relacionado o no con la enfermedad basal

Urgencia tipo C

Pacientes que presentan una enfermedad crónica (dimensión 1) en quienes la falta de diagnóstico y tratamiento oportuno permite el progreso de la enfermedad, la cuál continua su evolución natural; llegando un momento en el cuál se desarrolla una descompensación fisiopatológica (dimensión 3) o riesgo de ésta a corto plazo; presentándose en estos casos un factor precipitante (dimensión 2)

Urgencia tipo N

Pacientes con o sin presencia de patología basal (dimensión 1) en quienes se presenta un factor precipitante (dimensión 2), pero que no padecen descompensación fisiopatológica ni están en riesgo de sufrirla. Dentro de este grupo se engloban urgencias epidemiológicas (casos de informe epidemiológico inmediato, ej: contacto con un animal que pudiera ser portador de rabia), urgencias sociales (abandono, abuso sexual), síntomas graves (migraña, fracturas no complicadas) y las llamadas urgencias sentidas.²²

Competencias del personal que labora en el área de urgencias

Siendo urgencias un área estratégica en un Hospital de Tercer nivel, en el cuál el flujo de pacientes es alto y la gravedad considerable; una de las cualidades más importantes del personal que labora dentro del área de urgencias, es la capacidad de jerarquizar, definiendo esta habilidad como “el poder ordenar las prioridades del tratamiento de un individuo en la sala, independientemente del motivo de consulta”.⁵

Dentro de las competencias médicas necesarias para laborar en un servicio de urgencias se encuentran: evaluación y manejo de patologías y lesiones, manejo y tratamiento del dolor (incluyendo sedación y analgesia), manejo de la vía aérea, accesos vasculares, monitorización invasiva, resucitación neonatal y pediátrica, tratamiento del trauma, tratamiento del paciente quemado, manejo de eventos masivos, administración de medicamentos, entrenamiento y comunicación de un equipo de trabajo, “Triage” (entendiéndolo como la capacidad de priorizar a los pacientes que requieran de atención médica de urgencia)^{9,22, 27}.

La realización de un adecuado Triage es algo fundamental. Más llevarlo a cabo no es tarea fácil. En estudios recientes se ha comprobado que existen diversos factores que intervienen en la toma de esta decisión: volumen de pacientes, el nivel de enseñanza, el nivel de conocimiento del evaluador, la presencia de sub especialistas en Hospitales escuela, presencia de residentes, comprensión del entorno social y cultural del paciente, condiciones particulares¹⁸. A esto se agrega la naturaleza misma de la medicina de Urgencias, la cuál involucra el cuidado de padecimientos agudos, la información incompleta del paciente, la necesidad de realizar un razonamiento rápido con la consiguiente toma de decisión; lo anterior hace que la medicina de urgencias sea un terreno propio para en algún momento tomar decisiones incorrectas.¹⁹

Los errores cometidos en el momento de decidir el ingreso o no de un paciente puede traer consigo riesgos considerables para el paciente. El admitir demasiados pacientes puede traer un gasto desmedido de recursos y exposición innecesaria del paciente a iatrogenias; al contrario, el no admitir a pacientes que en verdad lo requieran trae consigo tratamientos inadecuados y agravamiento de la condición clínica^{18,19}

Lo anteriormente es aplicable tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo.

Un ejemplo de esto se evidenció un estudio realizado por la CONAMED; en el cuál se incluyeron todas las quejas de la especialidad de Pediatría referentes a la atención de urgencias, en un periodo de julio 1997 a diciembre 2003; presentándose un total de 112 quejas, de las cuáles el grupo etario entre el año y los 5 años presentó el mayor número (51 casos), siendo el segundo lugar el grupo entre los 6 a 10 años (40 casos). El 44,6% de las quejas se produjo por inconformidades con el diagnóstico, seguido del tratamiento médico con el 37,5%. En el porcentaje restante se englobaron diversas causas como: relación médico paciente inadecuada, tratamiento quirúrgico, hospitalización, atención inicial y desinformación.

Las causas específicas, derivadas del motivo de la queja, se distribuyeron de la siguiente forma: diagnóstico erróneo, 50,9%, tratamiento o diagnóstico insatisfactorio, 15,2%; diagnóstico inoportuno, 10,2%; e resto se engloba en alta prematura, atención inoportuna, complicaciones secundarias, diferimiento de la atención, negación de la misma, tratamiento no aplicado, o atención por personal no calificado.⁵

Universo de población vista en el área de urgencias

Es muy importante individualizar, conocer y describir al tipo de población con la cual cuenta cada país; con el objetivo de poder comprender las carencias y necesidades que aquejan a nuestra población, evaluar el rendimiento y funcionamiento de los sistemas de salud, priorizar los grupos etarios y patologías que mayor morbimortalidad presenten, y por lo tanto que mayor atención requieran, estandarizar medidas que lleven a una mejor atención, abordajes diagnósticos, tratamientos, y mejora en la decisión de Hospitalizaciones requeridas dentro de la población.

Los niños representan uno de los grupos más vulnerables en cuanto a morbimortalidad se refiere, debido a las condiciones especiales en las cuáles se encuentran durante la etapa perinatal y la infancia, esto en relación con los procesos biológicos de la reproducción, crecimiento y desarrollo. La calidad y eficacia de los cuidados brindados a la población perinatal e infantil, son indicadores básicos internacionales de la eficiencia de los servicios de salud de cada país.⁵

La estadística de los últimos años, nos puede orientar hacia la importancia de contar con un servicio de urgencias pediátricas. A nivel internacional, se estima que en EUA 30 millones de niños son atendidos al año en los departamentos de urgencias.¹⁹

Según datos arrojados por el Programa Nacional de Salud 2007 – 2012, México cuenta con las siguientes características:

POBLACION						
Nacional	Población (miles)			Porcentaje por Grupo de Edad		
	Total	Hombres	Mujeres	0-14	15-64	65 y +
	106 452	52 929	53 522	30	64.7	5.3
DF	8815	4293	4522	24	69.1	6.9

Características de la vivienda particular habitada en México 2005						
Nacional	% sin agua pot	% sin drenaje	% piso de tierra	% cocina leña	%mat. No dur techos	% mat no dur muros
	11.5	12.2	10.3	13.6	16	9.6

Mortalidad por enfermedades transmisibles, perinatales y deficiencias de la nutrición						
Nacional	Enf Infec. Ints		Infecc. Resp. Agudas		Tuberculosis Pulmonar	
	Muertes	Tasa	Muertes	Tasa	Muertes	Tasa
	4266	4.8	15408	18.8	2375	3
	SIDA		Ciertas afecciones perin		Def en la nutrición	
	Muertes	Tasa	Muertes	Tasa	Muertes	Tasa
	4654	4.6	16450	14.8	8480	10.8

Principales recursos por 1000 habitantes					
Nacional	Unid Med x 10 000 hab	Camas cens	Consultorios	Med. Disponibles	Enfermeras disp
	2.2	1.1	0.6	1.9	2.2
	Odontologos	Ginecoobstetras	Pediatras		
	0.1	0.4	0.3		

Salud del niño					
Nacional	Población 1 año				Población de hasta 2 años
	Sabin %	Pentavalnt. %	SRP%	Esq. Comp.	Esquema Completo
	96.1	92.9	81.2	78.4	84.8
	Tasa de mortalidad en menores de 5 años (tasa popr 100 000 niños)				
	Def. nutrición		Enf diarreicas agudas		Infec. Resp. Agudas
	8.7		18.6		33.5

Tabla 1: Resultafos, Programa Nacional de Salud 2007 – 2012

No hay que olvidar que México es un país joven, pues la tercera parte de la población es menor de 15 años. La tasa de natalidad es de 21.6 por 1000, es decir, aproximadamente se presentan 2 272 000 nuevos mexicanos por año, con un 1,4% de crecimiento anual.

Mortalidad

Una de los objetivos del uso de escalas pronosticas en el área de urgencias de forma rutinaria, es el evaluar y estandarizar la gravedad de los pacientes que ingresan a esta área.

La mortalidad es una medida de resultado de las Unidades de Cuidados Intensivos, habitualmente expresada como tasa cruda; en la cuál, el numerador es el número de pacientes en un periodo fijo y el denominador el número de admisiones, o de forma menos común, el número de pacientes de nuevo ingreso admitidos en el mismo periodo de tiempo. La tasa cruda de mortalidad es una medida imprecisa de la efectividad de las unidades de cuidados intensivos ya que no considera aspectos importantes como: variaciones en los aspectos clínicos de los pacientes que ingresan a la unidad, tal como lo sería la gravedad de estos en el momento de su ingreso.²⁸

Factores que influyen en la mortalidad de las unidades de cuidados de pacientes críticamente enfermos

Enfermedad previa o diagnóstico de base

Los pacientes con enfermedades crónicas subyacentes tienen mayor riesgo de morir. Un ejemplo bien documentado de lo anteriormente mencionado se ilustra en la relación de los pacientes oncológicos que desarrollan choque séptico con con una expectativa de muerte 30% mayor que aquellos pacientes con choque séptico que no presentan enfermedad previa; lo anterior pudiéndose relacionar con los siguientes factores: patología de base, intensidad y tipo de quimioterapia, estado nutricional y su estado inmunológico.²⁹

Gravedad de la Enfermedad

La mayoría de las escalas empleadas para determinar la severidad de la enfermedad (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation: APACHE, Escala de Fisiología Aguda Simplificada SAPS y el Modelo de probabilidad de Mortalidad MPM) se han desarrollado utilizando la mortalidad hospitalaria como medida de consecuencia o resultado, lo cuál asocia la severidad de la enfermedad con la probabilidad de mortalidad. Sin embargo en las Unidades de Cuidados Intensivos existen otras escalas que utilizan las mortalidad en las Unidades en lugar de la Hospitalaria como medida de resultado, las cuáles han demostrado una clara relación entre la gravedad de la enfermedad con la mortalidad en las unidades de cuidados intensivos. Ejemplo de estas son el Índice de Riesgo de Mortalidad Pediátrica (PRISM) , el índice de Mortalidad Pediátrica (PIM), la Tasa de Falla Orgánica Secuencial (SOFA), Puntuación de Disfunción Orgánica Logística Pediátrica.^{30,31,32,33,34}

Co Morbilidad, Edad y Estado de Ingreso

Es bien conocido que factores como edad, incremento en la comorbilidad y la propia naturaleza de una admisión de urgencia (en lugar de una admisión electiva), incrementan el riesgo de mortalidad.³⁵

Oportunidad y Aplicación de Tratamiento

La aplicación de tratamiento oportuno y en tiempo disminuye la mortalidad en las unidades de cuidados críticos. Es importante el efecto benéfico que tiene la resucitación y soporte preadmisión (dentro del “tiempo primario”), en la reducción del riesgo de mortalidad en la unidad, basado en la gravedad de la enfermedad a la admisión de un paciente crítico que llevaba algún tiempo enfermo.⁴⁰

La presencia o no de Personal (Urgenciólogo, Intensivista) certificado

Dentro de las unidades encargadas de la atención de pacientes críticos los procedimientos diagnósticos y terapéuticos necesarios para diagnosticar y tratar las patologías presentes de forma adecuada, deben de estar al alcance las 24 horas del día. Esto involucra un equipo adecuado (monitores y dispositivos para diagnóstico y tratamiento), un equipo humano capacitado (personal médico y de enfermería), guías de procedimientos y tratamientos, una organización laboral bien definida, la presencia de interconsultantes de diversas especialidades las 24 horas, capacidad de contar con servicios diagnósticos e intervenciones terapéuticas.³⁶

Actualmente existen estudios que demuestran que existe disminución de la mortalidad y de los costos cuando un subespecialista certificado se encuentra a cargo de la unidad de cuidados críticos.^{37,38,39,40}

Mortalidad en México

Actualmente la Morbi – mortalidad nacional ha dado un virage muy importante en comparación con décadas pasadas.

Mortalidad Infantil

Hoy la probabilidad de morir antes de cumplir un año de edad en México es más de seis veces menor que la que se presentaba en 1950. En la última década la mortalidad Infantil disminuyó en más de 30%, para alcanzar cifras de 18.8 por 1000 menores 1 año en el 2005 (120 por 1000 nacidos vivos en 1950). Dentro de los factores asociados a la reducción de la mortalidad infantil se encuentra: La mejor educación de las madres (existen cálculos que mencionan que los hijos de madres que no han completado su educación primaria presentan un riesgo de morir en el primer año de vida 50% más alto que los hijos de madres con niveles educativos mayores), el aumento en la disponibilidad de agua intradomiciliaria, el aumento de las tasas de vacunación, mejora de la nutrición, mejor acceso a la atención médica oportuna y de calidad, de forma prioritaria a servicios que modifican el curso de infecciones respiratorias y diarreas.

Otro cambio a considerar en este grupo de edad es la concentración de más de la mitad de las muertes infantiles en el primer mes de vida, la mayoría de las cuáles se deben a enfermedades congénitas y perinatales. Siendo estos padecimientos un nuevo reto a nuestro sistema de salud, ya que requieren de una atención del embarazo y del parto con mayor tecnología y del fortalecimiento de estrategias de prevención de defectos del nacimiento. Hasta hace poco las muertes infantiles en México se concentraban en el periodo Post Neonatal (el cuál comprende entre 1m al año de vidas) y se debían sobre todo a infecciones respiratorias agudas y diarreas. Hoy en día más del 60% de las muertes en menores de 1 año se concentran en los primeros 28 días de vida y se deben a problemas respiratorios del recién nacido (Síndrome de Dificultad Respiratoria, Hipoxia intrauterina, aspiración neonatal) en más

de 40%, sepsis bacteriana del recién nacido (15%), anencefalia y anomalías congénitas del corazón y grandes arterias (20%) y prematuridad (7%)

Otro reto a considerar son las brechas que existen entre los estados y áreas más desarrolladas, y las zonas marginadas. Ejemplo de esto lo encontramos en la siguiente estadística: la probabilidad de que un niño nacido en Chiapas, Oaxaca o Guerrero muera antes de alcanzar su primer año de vida es 80% mayor que la que presentan los niños nacidos en el Distrito Federal, Nuevo León o Coahuila

Mortalidad Preescolar

Una vez que se supera el primer año de vida, las tasas de mortalidad disminuyen de manera muy importante, para volver a incrementarse en etapas más avanzadas de la vida. Las pocas muertes que se encuentran en niños y niñas entre el año y los 4 años de edad se deben sobre todo a infecciones, problemas en la nutrición e infecciones. A considerar es el dato que 24% de las muertes en este grupo de edad se deben a infecciones intestinales, infecciones respiratorias, desnutrición y anemia. Otro 17% de los decesos se deben a lesiones accidentales (accidentes de tránsito, ahogamiento, caídas accidentales, envenenamiento accidental, exposición a fuego y humo) y homicidios.

Mortalidad Escolar

En la etapa escolar la tasa de mortalidad general disminuye todavía más (30.6 muertes por 100 000 habitantes en 2005). De hecho actualmente en México los escolares constituyen el grupo de edad más sano. Las muertes que se presentan en este grupo etario se deben de forma preponderante a accidentes de tráfico (14,2% de las muertes totales), ahogamiento (4,3%), homicidios (3,8%), suicidios (2,3%) y caídas accidentales (1%). Sumados los porcentajes anteriores producen en total un 26% de las muertes en escolares. Otra causa muy importante de muerte en este grupo son las leucemias.

En resumen los dos grandes retos ante los cuáles nos enfrentamos para la disminución de la mortalidad infantil son:

- a. Disminución de las diferencias que aún existen entre estados y poblaciones en esta materia
- b. Adopción de servicios de salud que sean comparables con los cambios en las principales causas de daño en los menores de 1 año.²⁰
- c. No hay que olvidar que actualmente debido a la transición epidemiológica, alrededor del 25% de los requerimientos corresponden a niños con enfermedades crónicas degenerativas, dentro de las cuáles destacan las neoplasias pediátricas²².

Las principales causas de morbi mortalidad en el área de urgencias (observación y hospitalización), del Hospital Infantil de México Federico Gómez, se encuentran en las siguientes gráficas (Fig 2 y Fig 3):

**DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MORBIMORTALIDAD
OBSERVACION 2009-2010**

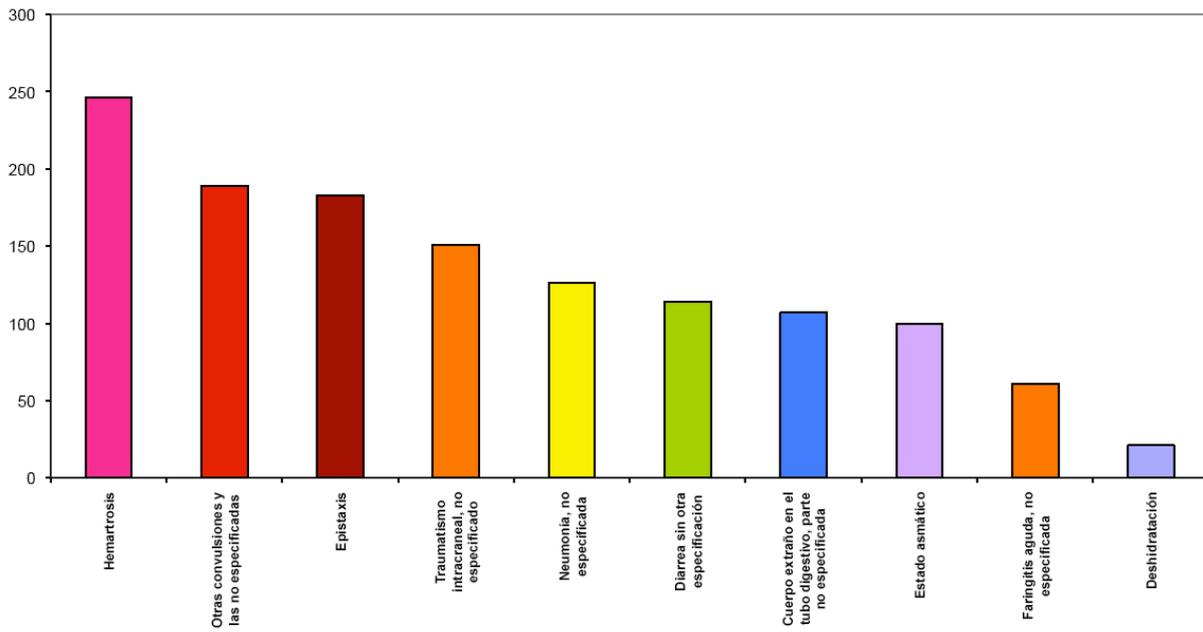


Fig 2. 10 causas Morbimortalidad área de observación, Urgencias HIM

**DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MORBIMORTALIDAD
HOSPITALIZACION 2009-2010**

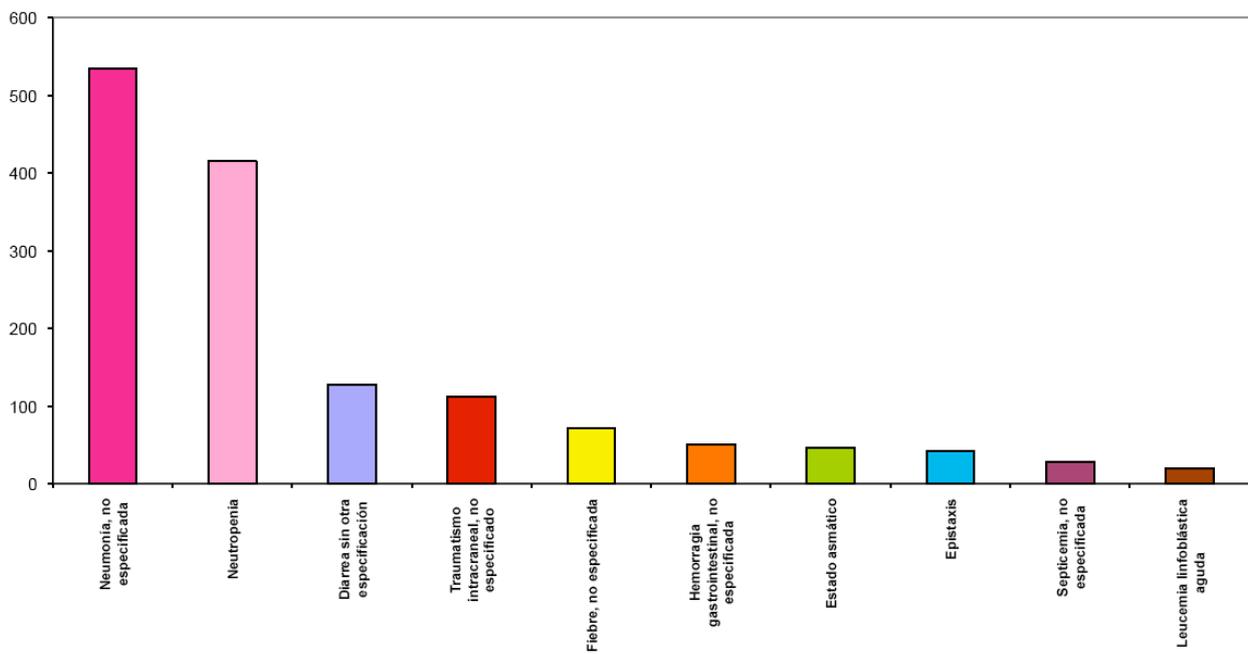


Fig 3. 10 causas Morbimortalidad área de Hospitalización, Urgencias HIM

Sistemas De Evaluación y Modelos Predictivos

A lo largo del tiempo los médicos encargados del cuidado de los pacientes críticamente enfermos han considerado la necesidad de evaluar la severidad de las enfermedades, con la creación de diferentes escalas que sean capaces de medir mortalidad, riesgo de disfunción orgánica, necesidad de ingreso de un paciente, severidad de la enfermedad así como utilización de recursos y costos en la atención medica. Existen diversas escalas internacionalmente validadas que son de gran utilidad en la administración de recursos, toma de decisiones, cuidado del paciente, determinación del pronostico de los mismos, así como en la decisión del destino final de estos.

A partir de los años 80, cuando se comienzan a crear las primeras escalas pronosticas en Terapia Intensiva; se ha presentado una mejoría significativa en los modelos predictivos, esto en base a que en la actualidad están diseñados mediante grandes bases de datos, las cuales son validadas en forma multicéntrica y a escala internacional.

De forma ideal una escala pronostica tiene que ser consistente y segura, las variables presentarse de fácil uso, de tipo continuo, de medición reproducible y comparable entre distintas instituciones, no siendo influenciadas por el tratamiento y deberán tener presentación precoz, ya que la magnitud de sus alteraciones esta relacionada con la gravedad de la enfermedad. De igual forma deben incluir condiciones previas al ingreso tales como edad, enfermedades crónicas, procedencia y diagnóstico. La utilidad práctica de este tipo de escalas consiste en evaluar:

- Calidad o Desempeño: con el objetivo de comparar rendimiento entre personal, unidades, instituciones hospitalarias, dedicadas al cuidados de paciente pediátrico críticamente enfermo; siempre en comparación con un estándar de calidad
- Cuidados del paciente: Ayudando a la toma de decisiones en el paciente basados en la gravedad o pronostico de los mismos
- Investigación: útiles en la identificación y selección de grupos de control comparables para incluirlos en ensayos clínicos, cohortes y estudios de caso - control

Una característica de los pacientes críticamente enfermos es la disfunción en la homeostasis del cuerpo. Las diferentes alteraciones que conllevan a esto pueden ser identificadas mediante la medición y comparación de constante fisiológicas contra los rangos normales de cada una de estas.

Cabe hacer mención que una de las complicaciones a la cuál se enfrenta el médico ante este universo de pacientes, es el análisis e interpretación de un número cada vez mayor de variables fisiológicas obtenidas mediante la exploración y el monitoreo (cada vez más complejo); con el fin de decidir de forma adecuada cuál de todas estas variables, tiene una mayor influencia en el pronóstico de los pacientes.

El pronóstico es la probabilidad de desarrollar un desenlace en un cierto periodo de tiempo, con base en las características basales de los pacientes. Las escalas de predicción de mortalidad son una herramienta ampliamente usada en las unidades de cuidados intensivos y están estructuradas con base en las variables clínicas y de laboratorio ¹, pueden ser divididas en tres grandes grupos:

- a) Escalas para conocer la probabilidad de requerir un manejo intensivo, funcionando como “triage” al permitir establecer el nivel de gravedad del

paciente, ejemplo de esta es la escala PRISA (Pediatric Risk of Admission Score)

- b) Escalas para conocer el riesgo de disfunción orgánica múltiple en pacientes en la UCI, ejemplo de estas es la escala PELOD (Pediatric Logistic Organ Dysfunction) (Escala de Desenlace);
- c) Escalas para conocer el riesgo de mortalidad de pacientes hospitalizados como PIM2 (Pediatric Index of Mortality) (Escala Predictiva)

Las escalas predictivas de mortalidad (PIM2), pueden ser aplicadas virtualmente en todo el mundo. De forma ideal, previo estudio de cohorte en una población representativa del país que intenta adoptar la escala¹⁶.

Los resultados obtenidos con dicha escala nos ayuda de forma principal a evaluar la gravedad de los pacientes en estudios clínicos; y de forma indirecta, a controlar la calidad de las unidades; realizar ajustes en cuanto a métodos diagnósticos y criterios de severidad de las enfermedades. Realizar comparaciones en el nivel de cuidados entre unidades y en una misma unidad a lo largo del tiempo.^{14,15}

Las escalas que nos permiten conocer la necesidad de ingreso de un paciente al área de urgencias (“triage”), pueden aportar información útil para en: comparar las dificultades existentes en cada unidad, en la distribución adecuada de recursos, así como indicador de rendimiento y sobrecarga de trabajo²⁷.

Los tres modelos (PIM 2, PELOD, PRISA II) están compuestos a su vez por diferentes escalas; las cuales están integradas por diferentes variables. Dentro de estas variables podemos encontrar: datos clínicos (pe Frecuencia cardiaca), datos fisiológicos (pe índice cardiaco), datos de laboratorio (pe creatinina), y otras escalas (pe Glasgow). Dependiendo del grado de predicción se asignan los puntos, que indican la severidad de la enfermedad, otorgados a cada variable. El número de puntos de cada variable debe de ser proporcional a su capacidad para predecir gravedad. Mayor cantidad de puntos es asignado a cada variable, si el grado de predicción del órgano o sistema monitorizado por esa variable es más significativo.¹

Simplemente y a manera de reflexión, me gustaría hacer mención de lo siguiente. Actualmente la mayoría de las escalas utilizadas en el paciente pediátrico críticamente enfermo se enfocan a predecir la necesidad de tratamiento o el riesgo de muerte de este, sin tomar en cuenta las consecuencias funcionales que todas las acciones llevadas a cabo en busca del fin previamente mencionado, puedan tener en esta población.

Hay que tener en mente que las acciones terapéuticas deben llevarse a cabo pensando en la mejor resolución del problema del paciente, sin olvidar el bienestar físico, psicológico y social del paciente. Desgraciadamente las herramientas para medir estas consecuencias son escasas, y hoy en día se desconoce si esto debe de ser valorado posterior al egreso de una unidad de cuidados intensivos.

En los últimos años se han llevado a cabo acciones para valorar el impacto funcional que tiene en el paciente pediátrico su ingreso a una unidad de cuidados intensivos. Dentro de los antecedentes que los lectores pueden encontrar, tenemos los siguientes:

Primer autor	Año	N	País	Rango Edad	Informt	Hallazgos
Playfor	2000	38	UK	4 – 16	Niño	66% recuerdan la UCI, Testimonios en su mayoría neutrales, 2 casos de sueños anormales
Colville	2004	15	UK	7 – 15	Niño	13 de 15 con recuerdos, 2 refieren pesadillas
Karande	2005	50	India	5 – 12	Niño	100% recuerdan UCI, 74% reportan dolor, 26% observo fallecimientos
Board	2005	21	USA	7 – 12	Niño	67% con algún recuerdo, 33% recuerda procedimientos invasivos
Colville	2006	102	UK	7 – 17	Niños	63% con recuerdos presentes, 32% con malos recuerdos

Pollack y colaboradores, han desarrollado y validado la Escala de Estado Funcional, la cuál se encuentra basada en los siguientes parámetros: estado mental, función sensorial, capacidad de comunicación, función motora, capacidad para alimentarse y estado respiratorio.²⁶

II. Pregunta de Investigación

¿Tomando en cuenta la subdivisión del área de Urgencias en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, el uso de modelos predictivos (PRISA II, PIM 2 , PELOD); son de utilidad para valorar la gravedad de los pacientes ingresados al área de pacientes críticamente enfermos?

III. Planteamiento del Problema

Al ser el Hospital Infantil de México Federico Gomez un Centro de Referencia de Tercer Nivel, la diversidad de patologías y la gravedad de los pacientes recibidos en el área de urgencias es diversa. El uso de escalas de predictivas y de desenlace en pacientes críticamente enfermos podría ayudar a describir de forma adecuada las características de la población, así como orientar hacia la gravedad del universo de pacientes atendidos.

IV. Justificación

Los modelos predictivos de mortalidad y disfunción orgánica ayudan a: evaluar de forma objetiva al paciente así como los riesgos de mortalidad que presenta, a decidir el inicio de un manejo intensivo, a estimar la probabilidad de sobrevida del paciente, y a evaluar la eficacia de los servicios del área de Urgencias.

A pesar de ser una unidad de Urgencias, el flujo, patología, gravedad de los pacientes en el área de cuidados críticos de esta unidad es equiparable con los pacientes admitidos a una unidad de cuidados intensivos. Por lo que los resultados obtenidos en la aplicación de escalas predictivas y de desenlace nos permite compararnos con diferentes departamentos de Urgencias así como Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica nacionales e internacionales

V. Objetivos

Objetivo principal

Aplicar escalas pronósticas y de desenlace en la unidad de cuidados críticos del área de urgencias del Hospital Infantil de México con el fin de conocer al gravedad, mortalidad y los riesgos presentados entre los pacientes vivos y los fallecidos

Objetivos Específicos

Conocer la tasa de Mortalidad del área de urgencias
Comparar nuestra unidad con unidades a nacionales e internacionales
Evaluar si el uso de las escalas predictivas y de desenlace son aplicables en nuestra población.

VI. Hipótesis

La aplicación de modelos predictivos puede determinar y evaluar de forma adecuada la gravedad de los pacientes ingresados al área de cuidados de paciente crítico en el área de urgencias.

VII. Metodología

Diseño

Cohorte pronóstica.

Población de estudio

Pacientes pediátricos de 2 días de vida hasta 18 años de edad que ingresaron al área de pacientes críticos del servicio de urgencias del Hospital Infantil de México Federico Gómez en el periodo comprendido de enero a junio de 2011.

Justificación del tamaño de Muestra

No se realizó cálculo de tamaño de muestra, ya que se incluyeron todos los pacientes que ingresaron al área de cuidados críticos del Departamento de Urgencias en el periodo de estudio.

Criterios de inclusión

- Pacientes de 2 días de vida a 18 años de edad.
- Género indistinto.
- Que requiriera del área de cuidados críticos en el momento o durante su estancia en urgencias

Criterios de exclusión

- Pacientes que por el diagnóstico inicial no se les hayan realizado la totalidad de estudios o mediciones requeridas para las escalas a evaluar.
- Muerte al arribo.

Criterios de eliminación

- Alta voluntaria
- Traslado a otra institución en las primeras 48 horas de su ingreso al área de cuidados críticos de urgencias

Descripción general del estudio

Se incluyeron a todos aquellos pacientes que cumplieran criterios para ingresar al área de choque y de cuidados críticos de Urgencias, del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Mediante un formato previamente realizado (APENDICE 1) se realizó la recolección de los datos necesarios para el calculo de las escalas a evaluar. Los valores correspondientes a cada variable, fueron los que presento el paciente de forma inicial (constantes fisiológicas y elementos de la historia clínica) o en el momento en que se obtuvieron los resultados pertinentes para evaluarlos (parámetros de laboratorio).

Posterior se realizó el cálculo de las escalas predictivas a usar y se dio seguimiento al paciente durante su estancia en urgencias, con el fin de evaluar: variable de desenlace (mortalidad) y destino del paciente.

Evaluación clínica

- Historia clínica, exploración física pediátrica
- Evaluación de condiciones Ventilatorias. Obtención del Kirby (pAO₂/FiO₂), en base a dispositivo de apoyo ventilatorio utilizado y Gasometría arterial.
- Laboratorio:
 - Biometría Hemática
 - Tiempos de Coagulación
 - Pruebas de Función Hepática
 - Pruebas de Función Renal
- En base a los resultados obtenidos, se hizo el cálculo de las escalas PIM2, PELOD, y PRISA.

Escalas aplicadas

PIM 2 (APENDICE 2):

Pediatric Index of Mortality

La primera versión de esta escala fue publicada en 1997. Fue diseñada en un principio tomando en cuenta datos de unidades situadas en Australia, con solo una sede en el Reino Unido. En la revisión de la escala en el año 2003, fueron tomadas en cuenta 14 unidades de cuidados intensivos localizadas en Australia, Reino Unido, y Nueva Zelanda, con un total de 20787 pacientes. ¹⁵

PIM 2 incluye 10 variables que son medidas al momento del ingreso del paciente: Tensión Arterial, Reacción pupilar, Pao₂, Exceso de Base, Ventilación Mecánica, Admisión Electiva a la Unidad de Cuidados Intensivos, Recuperación Posterior a una cirugía, Admisión posterior a “bypass” cardiaco, Diagnóstico de alto riesgo, Diagnóstico de Bajo Riesgo. ⁴³

El valor predictivo de esta escala es similar (no superior) al que presenta PRISM III⁴³. Su principal debilidad es que no ha sido aprobada en Norte America y en algunos otros países alrededor del mundo. Por otra parte es libre y se puede acceder a ella mediante internet¹

Esta escala se calcula en base a la información de las variables obtenidas de los pacientes al momento de su ingreso. Tomando en cuenta que esta escala describe que tan grave se encuentra el paciente al momento de iniciar el tratamiento, la medición se debe de llevar a cabo en el momento que el personal evaluador se encuentra ante el paciente (no tomar en cuenta datos proporcionados vía telefónica). Dentro de la evaluación se deben de usar el primer valor de cada variable preestablecida, que se presente en la primera hora de arribo del paciente. Si no se cuenta con alguno de los datos a evaluar, se usa el valor de 0, excepto por la presión sistólica que debe de ser registrada con un valor de 120.

Forma de calculo

Una vez obtenido las variables específicas del modelo se asigna un valor a cada una de ellas de acuerdo a las condiciones especificadas por los autores.

EL valor obtenido de cada variable se multiplica por una constante previamente asignada por los autores en el estudio original, determinando el peso específico con el que contribuye cada variable al riesgo de morir. La puntuación final se calcula con la siguiente fórmula: ¹⁵

$$\begin{aligned} \text{PIM2} = & (0.01395 \times [\text{valor absoluto de la TA sistólica}]) + (3.0791 \times \text{valor de las pupilas}) \\ & + (0.2888 \times [(\text{FiO}_2/\text{PaO}_2) \times 100]) - (0.1040 \times \text{valor absoluto de exceso de base}) - \\ & (0.9282 \times \text{valor de admisión electiva}) - (1.0244 \times \text{valor de recuperación postquirúrgica}) \\ & + (0.7507 \times \text{valor de bomba extracorporeal}) + (1.6829 \times \text{valor de diagnóstico de alto riesgo}) \\ & - (1.5770 \times \text{valor de diagnóstico de bajo riesgo}) + (1.3352 \times \text{valor de ventilación mecánica}) - \text{constante} \end{aligned}$$

El riesgo de mortalidad individual calculada por PIM2, el cual representa el riesgo de morir de acuerdo a la puntuación obtenida se calcula con la siguiente fórmula: ¹⁵

$$\text{PIM2} = e^{(\text{PIM2})} / [1 + e^{(\text{PIM2})}]$$

PELOD (APENDICE 3)

Pediatric Logistic Organ Dysfunction

La creación de esta escala data de 1999. Consta de 18 variables clínicas y biológicas. Si una de estas variables no fuese medida, se asume que se encuentra dentro de rangos normales. Los valores tomados en cuenta son los más anormales que se encuentran. Todos los datos fisiológicos que se presente en el periodo premortem (2 horas previas a la muerte) no son tomadas en cuenta para el análisis.

En estudios realizados se ha reportado una buena correlación entre el grado de disfunción orgánica y el riesgo de muerte ⁴⁴

El diagnóstico de Falla Orgánica Múltiple se basa en la presencia de la disfunción de al menos dos sistemas; dentro de los cuáles se encuentran considerados: Respiratorio, Cardiovascular, Neurológico, Hematológico, Renal, Hepático y el Gastrointestinal. ⁴³ Es importante mencionar que el Síndrome de Disfunción Orgánica múltiple es más frecuente que la muerte en las unidades de cuidados críticos (los rangos calculados van desde 11 hasta 27%) ⁴⁴

Esta escala desarrollada por Leteurtre et al, esta basada en variables fisiológicas: escala coma de Glasgow, reacción pupilar (neurológico); frecuencia cardíaca, Tensión Arterial (Cardiovascular); Creatinina (Renal); PaO₂/FiO₂ (Kirby), PaCO₂, Ventilación Mecánica (Respiratorio), Leucocitos y cuenta plaquetaria (Hematológico); Aspartato Aminotransferasa, Tiempo de Protrombina, INR (Hepático). ⁴² Dentro de estas variables las que más importancia tienen es la Cardiovascular y la neurológica

Para cada variable específica del modelo PELOD se toma el valor más anormal obtenido desde el ingreso y hasta el 5º día de estancia o menos si el paciente permaneciera menor tiempo de estancia en la unidad. Posteriormente y dependiendo del valor de la variable se asigna una puntuación tal como se describe en el artículo original. ⁴⁴ Una vez asignada la puntuación de cada variable se elige de cada órgano o sistema, cual fue la variable que obtuvo la puntuación más alta y se suman. Las puntuaciones máximas para cada sistema son las siguientes:

- a) Sistema nervioso y cardiovascular 20 puntos para cada uno
- b) Sistema respiratorio, hematológico y renal: 10 puntos cada uno
- c) Sistema hepático: La máxima puntuación es de 1

De esta forma, la máxima puntuación que se pudiese obtener al sumarse los puntos de cada órgano o sistema es 71, con esto se quiere aclarar, que la puntuación final no

es el resultado de la suma de los puntos de todas estas variables, si no que es la suma de la puntuación mas alta de cada órgano o sistema. ⁴⁴

Forma de Calculo:

PELOD = 7.64 + 0.30 (puntuación cardiovascular + puntuación neurológica + puntuación respiratoria + puntuación hematológica + puntuación hepática + puntuación renal)

El riesgo de cada paciente a morir, de acuerdo a la puntuación obtenida por PELOD, se calcula con la siguiente formula:

$$PELOD = 1/(1 + e^{PELOD})$$

PRISA 2 (ver APENDICE 4)

La escala PRISA fue inicialmente desarrollado y validada en una sola institución usando antecedentes de la historia clínica, constantes fisiológicas, y tratamientos establecidos en el área de Urgencias. Puntuaciones altas se asociaron con una mayor probabilidad de ingreso así como aumento en la mortalidad. ²

La versión mas reciente, escala PRISA II, fue diseñada para predecir la probabilidad de ingreso hospitalario como índice de severidad de la enfermedad, en los departamentos de urgencias. Existe correlación directa entre el puntaje con la necesidad de admisión y severidad de la enfermedad. Todo lo anterior basado en datos obtenidos durante la valoración en el servicio de urgencias. ^{2,4}

El score se compone de 16 variables y una variable de interacción. Siete de stas variables son de acuerdo historia clínica, ocho son constantes fisiológicas y uno s una variable terapéutica. Dentro de las variables fisiológicas tres (temperatura, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica) se justan de acuerdo a la edad.

La variable terapéutica es el uso de oxigeno la cual es considerada como una de las variables predictoras mas importante. Dos de las variables, lesión menor y una ajustada a interacciones fisiológicas. 8 variables son rangos fisiológicos, 3 de estas variables se ajustan de acuerdo a la edad, de igual forma encontramos como variables dos padecimientos: lesión menor o la variable de interacción, son negativas; lo cual quiere decir que la presencia de una lesión menor reduce la posibilidad de admisión mientras que la variable de interacción disminuye el efecto acumulativo de tener tanto potasio como bicarbonato elevado. ²

Los puntos de cada variable van desde el mas alto que es un puntaje de 14 para el estado mental disminuido hasta un puntaje de -7 que es el asignado a la interacción para ajustar la presencia de bicarbonato bajo y potasio alto. El puntaje máximo posible a obtener con la escala PRISAII es de 96 puntos.

Forma de Cálculo

La fórmula utilizada para calcular la probabilidad de una admisión mandatoria es:

$$P= 1/(1+e^{-R})$$

Donde R es = -4.0250 + 0.2888 x (puntaje PRISAII) – 0.00279 x puntaje PRISAII.

A parte de su objetivo original el score ha sido utilizado en estudios recientes como variable independiente en la aparición de patologías como Lesión Pulmonar aguda; siendo asociado puntajes altos con la aparición de esta entidad.¹³

Este tipo de escalas han sido evaluadas a nivel mundial, tomando en cuenta las exigencias de la población presente en cada área. Por mencionar algunos ejemplos:

Reino Unido formulo una escala pediátrica de identificación temprana (PEWS por sus siglas en Ingles), la cuál intenta ser un método reproducible del estado clínico del paciente pediátrico basado en constantes fisiológicas, logrando en base a estas alertar al médico del deterioro de la condición clínica así como el aumento en la necesidad de un tratamiento en un terapia Intensiva. Esta escala se encuentra aún bajo perfeccionamiento de constantes y parámetros a medir.²⁵

Canada desarrollo la Escala Canadiense Pediátrica de Triage y Agudeza (Paed CTAS, por sus siglas en Ingles). Esta escala se basa en variables fisiológicas (apariencia, exploración neurologica, frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, datos perfusión), usando síntomas presentes para asignar los niveles de triage. Encontrándose divididos estos en 5 niveles dependiendo del grado de gravedad, tiempo requerido para iniciar tratamiento y diagnósticos clave.

Variables

Variables demográficas:

Edad	En base a meses a partir de su ingreso a urgencias	Cuantitativa continua
Genero	Femenino o Masculino	Cualitativa dicotomica
Fecha y Hora de Ingreso	Basados en el registro de ingreso del paciente	Cuantitativa continua
Ingreso Reciente	Referente a ingreso en los 30 dias previos al ingreso actual	Cualitativa dicotómica
Destino	Lugar a egresar posterior a estancia en urgencias	Cualitativa nominal

Variable de desenlace

Mortalidad al Egreso de Urgencias	Es el estado del paciente al egreso del area de cuidados críticos del servicio de urgencias Valores posibles: 1. Vivo 2. Fallecido	Nominal dicotomica
--	---	--------------------

Variables predictorias:

Variable	Definicion	Tipo
PIM	Categoría de riesgo para el paciente en base a las características del ingreso. Valores Posibles: 1. Muy bajo riesgo: <1% 2. Riesgo bajo: 1-5% 3. Riesgo Moderado: 5.1-15% 4. Riesgo Alto: 15.1-30 % 5. Muy Alto riesgo: >30%	Escala ordinal
PELOD	Categoría de riesgo para el paciente en base a las características del ingreso. Valores Posibles: 1. Muy bajo riesgo: <1% 2. Riesgo bajo: 1-5% 3. Riesgo Moderado: 5.1-15% 4. Riesgo Alto: 15.1-30 % Muy Alto riesgo: >30%	Escala ordinal
PRISA	Categoría que evalúa la necesidad de ingreso mandatorio al área de urgencias. Valores Posibles: 1. Muy bajo necesidad de ingreso: 0 a 2.99 % 2. Baja necesidad de ingreso: De 3 a 4.99 % 3. Moderada necesidad de ingreso: 10 a 29.99 % 4. Alta necesidad de ingreso: De 30 a 49.99 % 5. Muy alta necesidad de ingreso: Arriba de 50 %	Escala ordinal

VIII. Consideraciones éticas

En el presente estudio no realizó intervención alguna adicional al requerido por el paciente, y todos los datos fueron extraídos del expediente, por lo cual se considera de riesgo nulo.

IX. RESULTADOS

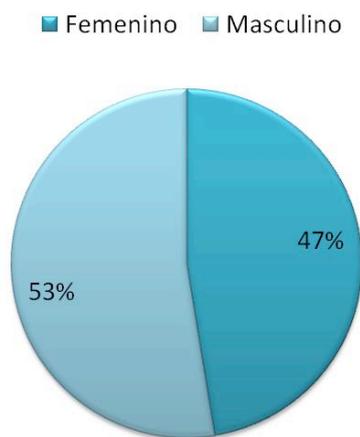
Se incluyeron 261 pacientes que ingresaron al área de cuidado críticos de urgencias de Enero del 2011 a Junio 2011.

Del total 124 presentaron criterios de exclusión (47%) al no contar con los datos necesarios para integrar las escalas.

Tres pacientes (1%) ingresaron al servicio de urgencias con el diagnóstico de muerte al arribo, por lo que fueron excluidos.

La población en la cual se realizó el estudio fue a 137 pacientes (52%), que cumplían con los criterios de inclusión. Ningún paciente cumplió con criterios de eliminación.

Proporción de acuerdo a genero

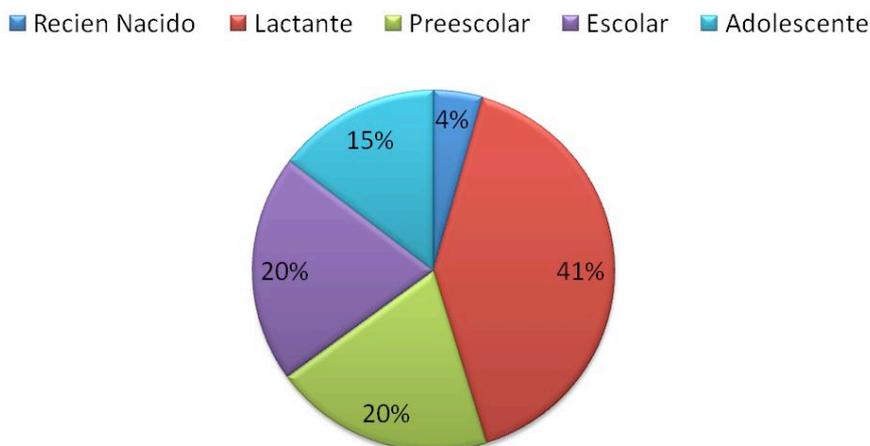


Grafica 1.

Proporción de pacientes incluidos en el estudio de acuerdo a género.

Subdividiendo en grupos etarios se encontró lo siguientes: recién nacidos (hasta los 28 días), lactantes (de los 29 días a los 24 meses), preescolar (25 meses a los 5 años 11 meses), escolar (de los 6 a los 10 años y adolescente (de los 10 a los 18 años).

Grupo Etario

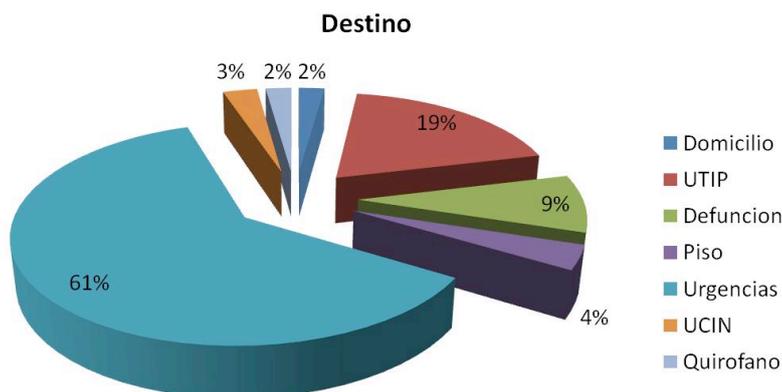


Grafica 2.

Proporción de la población por grupos etarios

Al momento de su egreso del área de cuidados críticos de urgencias los pacientes tienen 6 destinos o una condición posible: a) Domicilio, b) Unidad de

Cuidados Intensivos Pediátricos, c) Piso, d) Urgencias, e) Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, f) Quirófano, g) Defunción



Gráfica 3. Destino de pacientes posterior a atención en área de cuidados intensivos de urgencias

La mortalidad observada fueron 12 pacientes, con una Tasa Cruda de Mortalidad del 8%. En contraparte 125 pacientes sobrevivieron (92%).

La mortalidad observada por género y por grupo etario se presentó de la siguiente forma

Tabla 1. Mortalidad Observada por Género y Grupo Etario

	Vivos		Muertos	
	n	%	n	%
Sexo:				
-Femenino	59	43	6	4
-Masculino	66	48	6	4
Grupo Etario:				
-Recién Nacido	5	3	1	0.7
-Lactante	52	37	4	2
-Preescolar	23	16	4	3
-Escolar	25	18	3	2
-Adolescente	20	14	0	0

n: número de pacientes
%: porcentaje de pacientes

En cuanto a la mortalidad por género y edad no se encontró diferencia significativa.

Riesgo de Mortalidad PELOD

Tabla 2. Riesgo de Mortalidad PELOD

Riesgo de Mortalidad	Fallecidos		Vivos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Muy Bajo Riesgo	3	25	88	70,4	91	66,4
Riesgo Bajo	1	8,3	17	13,5	18	13,2
Riesgo Moderado	0	0	4	3,2	4	2,9
Riesgo Alto	5	41,7	12	9,6	17	12,4
Muy Alto Riesgo	3	25	4	3,3	7	5,6
Total	12	100	125	100	137	100

n: número de pacientes
%: porcentaje de pacientes
Chi cuadrada de Pearson p= 0.001

De acuerdo a la escala PELOD : 109 pacientes se encuentran en riesgo muy bajo o bajo (79%) , dentro de los cuales se presentaron 4 fallecimientos (3,6%). Del resto, 24 pacientes se encuentran en el rango de riesgo alto o muy alto con 8 fallecimientos (33%).

Riesgo de Mortalidad PIM2

Tabla 3. Riesgo de Mortalidad PIM 2

Riesgo de Mortalidad	Fallecidos		Vivos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Muy bajo Riesgo	0	0	2	1,6	2	1,4
Riesgo Bajo	0	0	43	34,4	43	31,3
Riesgo Moderado	2	16,7	43	34	45	32,8
Riesgo Alto	2	16,7	15	12	17	12,4
Muy Alto Riesgo	8	66,6	22	17	30	21,8
Total	12	100	125	100	137	100

n: número de pacientes
%: porcentaje de pacientes
Chi cuadrada de Person p=0.001

De acuerdo a la escala PIM 2 90 pacientes se encuentran en un riesgo bajo a moderado, presentando 2 fallecimientos dentro del grupo de riesgo moderado(2%),no

hubo fallecimientos en los grupos de bajo riesgo.. Dentro del grupo de riesgo alto a muy alto riesgo encontramos a 47 pacientes, de los cuáles 10 fallecieron 21%.

Hospitalización Mandatoria (PRISA 2)

Tabla 4. Hospitalización Mandatoria

Necesidad de Hospitalización Mandatoria	Domicilio		UTIP		Defunción		Piso		Urgencias		UCIN		Quirófano		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Muy Baja necesidad de Ingreso	0	0	1	0.7	1	0.7	0	0	4	2.9	0	0	0	0	6	4.3
Moderada necesidad de Ingreso	0	0	5	3.6	0	0	2	1.4	7	5.1	2	1.4	1	0.7	17	12.4
Alta necesidad de Ingreso	0	0	1	0.7	2	1.4	0	0	12	8.7	0	0	0	0	15	10.9
Muy Alta necesidad de ingreso	3	2.1	19	13	9	6.5	3	2.1	61	44	2	1.4	2	1.4	99	72.2

: número de pacientes
 %: porcentaje de pacientes
 Chi Cuadrado pearson: 0,474

En la escala PRISA II el 83% de los pacientes se encontraron dentro de los rangos de ingreso necesario; resaltando la presencia de una defunción (0.7%) en un rango PRISA II de muy baja necesidad de ingreso. De los pacientes que ameritaron cuidados críticos (en urgencia o en UTIP) el 68% se encontraba dentro de rangos de ingreso mandatorio.

Tabla 5. Variables estadísticamente significativas

	TAS (a) *	TAD (b) *	Creat (c) *	BUN (d) *	Lact (e) *	Plqs (f) *
Defunción	84,5 (134,75-187)	51 (40,5-51)	1 (,7 – 2,85)	87 (16,25-44,25)	2,6 (1,65-5,1)	90500 (95000-202000)
Vivo	95(89,5-105,5)	60(54,5-70)	0,6 (0,4-0,95)	13 (9-23,5)	1,7 (1-2,5)	198000 (97800-323000)

	TP (g) *	TTP (h) *	INR (i) *	TGO (j) *
Defunción	15,7 (13,25-18,8)	32 (30,8-101)	1,26 (1,01-1,42)	105 (43-221,5)
Vivo	12,1 (11,2-13,55)	29,2(24,35-32,15)	1 (0,91-1,08)	40 (31-83)

*Los valores se expresan como mediana (rango intercuartilar).

Prueba U de Mannwhitney para diferencia defunción-vivo:

- a) TAS: Tension arterial sistólica: 0.026
- b) TAD: Tensión arterial Diastólica: 0,05
- c) Creatinina: .0.053
- d) BUN (Nitrogeno Ureico): 0,053
- e) Lactato: 0.21
- f) Plaquetas: 0.010
- g) TP (Tiempo Protrombina): 0,002
- h) TTP (Tiempo Tromboplastina): 0,033
- i) INR: 0.006
- j) TGO: 0,005

Dentro de los variables cuantitativas usadas para calcular las escalas evaluadas, las enunciadas anteriormente fueron las que presentaron significancia estadística

X. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

En México existen pocos antecedentes de estudios basados en el uso de escalas pronosticas y de mortalidad en los pacientes pediátricos críticamente enfermos. En países desarrollados el uso de escalas de mortalidad ha sido adoptado desde mediados de los años 80´s, con buenos resultados no solo en la predicción y evaluación de Mortalidad, sino también en la mejora de rendimiento de las unidades así como en la optimización del uso de recursos.

Para que un País pueda adoptar estas escalas. Es necesario el contar con un estudio de cohorte con una población representativa del área geográfica donde se quiera poner en marcha. De hecho algunos autores recomiendan el calcular nuevos coeficientes de estas escalas para cada población, con el fin de obtener mejor desempeño de estas.

En este estudio se aplicaron tres diferentes escalas en el área de Urgencias: una escala predictiva, una de riesgo de desenlace y una de Necesidad de Hospitalización; en los pacientes que ingresaron de Enero a Junio 2011 al área de cuidados críticos y área de choque de Urgencias del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Antes de comenzar a enunciar los hallazgos más relevantes en este estudio, es pertinente mencionar lo siguiente. Aún cuando el área de Urgencias no es operacionalmente un área de Cuidados Intensivos; el universo de pacientes atendidos, la complejidad y gravedad de los mismos, provocan que en muchas ocasiones el cuidado y manejo de los pacientes ingresados, sea equiparable con el que se podría brindar en el área de Terapia Intensiva.

Es por esto que al realizar este estudio se considero que las escalas aplicables en unidades de Terapia Intensiva, pudiesen ser usadas en el área de Cuidados Críticos de Urgencias.

Ahora bien PRISA II, escala que necesidad de Ingreso a un área de Urgencias no fue aplicada de forma adecuada, ya que se calculo a todos los pacientes ya ingresados en el área, perdiéndose con esto la función de “Triage” para la cuál fue formulada. Aún así, los resultados obtenidos nos pueden ejemplificar de cierta forma la gravedad y complejidad del universo de pacientes atendidos en nuestra unidad; por lo que los resultados obtenidos se mencionan con fines descriptivos y sentando las bases para la continuación de un estudio en el cuál esta escala sea aplicada a todos los pacientes que se reciban en el area de “Triage” del Hospital (Clasificación).

De los grupos etarios que se atienden en el Hospital, los Lactantes son los atendidos con mayor frecuencia. Existen 6 probables destinos de los pacientes una vez que ingresan al área de Urgencias, posterior a la evaluación inicial (primeras 24 horas) el 61% de los pacientes ingresados continuaron en el área de urgencias, del total un 19% requirió y cumplió criterios para su ingreso a la UTIP.

Mencionando los modelos predictivos encontramos lo siguiente:

- a. PELOD: Dentro de los rangos de pacientes de Riesgo bajo se presentaron 4 fallecimientos, con una mortalidad del 3%. 24 pacientes se encontraron dentro del rango de Alto Riesgo, en este grupo se presento una Mortalidad del 33% comparado con . Destaca la presencia de 4 fallecimientos en el grupo de bajo riesgo, teniéndose que investigar las posibles causas por las cuáles se presentaron.
- b. PIM 2: Dentro de los rangos evaluados por esta escala encontramos 92 pacientes en riesgo moderado a muy alto, y 47 pacientes en riesgo; presentándose una mortalidad del 21% en pacientes de alto riesgo y de 8% en el total de la muestra.

Ambas escalas presentaron valores estadísticos significativos en cuanto a su predicción de probables defunciones. Encontrando que la mejor correlación en cuanto a gravedad – mortalidad la presento PIM 2.

La Mortalidad evaluada en estos resultados, es basada únicamente en el área de Urgencias. Teniendo en cuenta que una adecuada valoración hubiese sido el seguimiento de los pacientes durante su estadio completo en el hospital, el objetivo de nuestro estudio se enfocó en nuestra área, valorado gravedad de los pacientes que recibimos.

En cuanto a la escala PRISA II, se encontró que del 100% de los pacientes ingresados, el 83.1% se encontraba con alta necesidad de ingreso y el 72.2% con muy alta necesidad de Ingreso. De los pacientes que posterior a la evaluación inicial continuaron en urgencias, el 52.7% presentaron una alta necesidad de ingreso. EN este rubro, destacan 3 pacientes que fueron dados de alta a su domicilio con una valoración de PRISA II que indicaba alta necesidad de Ingreso.

De todas las variables que integran las escalas, las que se presentan en la Tabla 5, presentan una asociación estadística significativa entre su valor y la variable de desenlace (mortalidad).

Por lo anterior podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- a. Los modelos PIM 2 y PELOD presentan una adecuada discriminación de los pacientes gravemente enfermos y su riesgo de morir.

- b. Para que las escalas cumplan de forma fiel su objetivo, se tiene que dar seguimiento a los pacientes durante su estancia completa en el Hospital.
- c. Los pacientes ingresados al área de urgencias y área de Choque presentaron un escala PRISA II, considerablemente alto. Con esto pudieramos demostrar de forma indirecta la gravedad y la necesidad de ingreso de nuestros pacientes. Aún así y como se mencionó en párrafos anteriores, la escala no fue aplicada de forma adecuada.
- d. Durante la recolección de datos se encontró que la escala PRISA II: No correlaciona de forma adecuada la necesidad de ingreso con pacientes neutropénicos, ya que la cantidad disminuida de Leucocitos no es tomado en cuenta como positivo. Esto pudiese ser corregido y validado para un estudio posterior. Y pudiese informar de esto a los autores originales de la escala, con el afan de concatenar criterios.
- e. Las tres escalas corroboran que aún cuando nuestra área de urgencia son es una Terapia Intensiva; el universo de pacientes, las patologías y los cuidados otorgados llegan a ser equiparables con los de una Unidad de Terapia.
- f. A fin de hacer una comparación con unidades Latinoamericanas, se hacen las siguientes citas:

HOJA DE VALORACION PIM - PELOD - PRISA II
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "URGENCIAS"

Nombre		Edad	Cama	Fecha Ingreso	Destino	Domicilio ()
Registro				Hora de Ingreso		UTIP ()
IDX		Ingreso Reciente	SI () NO ()	Hora de Valoración		Defunción ()
		Admisión Electiva	SI () NO ()	Días de Estancia		Piso ()
						Urgencias ()

1. Estado Neurológico (inicial)

a. Glasgow pts

b. Pupilas

Ambas reactivas	()
Una Fija y Una Reactiva	()
Dos Fijas	()

c. Estado Mental disminuido (a) SI () NO ()

d. Efecto de narcótico, toxina o lesión ocular local SI () NO ()

2. Cardiovascular (inicial)

a. Cifra FC lpm

b. Presión Sist. mmHg

c. Presión Diast. mmHg

d. Paciente en paro SI () NO ()

3. Renal (inicial)

a. Creatinina mg/dL

b. BUN

4. Respiratorio (inicial)

a. Ventilación Mecánica SI () NO ()

Modo Vent.

b. pACO2/FIO2

c. Gasometría:

Ph
pCO2
pO2
EB
Lactato
HCO3

5. Hematológico (inicial)

a. BH

b. PFH y TC

Leucos:	TP
Plqs	TTP
	INR
	TGO

6. Química Sanguínea (inicial)

a. Glucosa

b. Potasio

7. Anexos (inicial)

a. Temperatura

b. Requiere O2 SI () NO ()

8. OTRAS CONDICIONES

POST QX	SI () NO ()
CANCER	SI () NO ()
GENOPATIA	SI () NO ()
RCP PREVIO	SI () NO ()
Enf. CV no Qx	SI () NO ()
ADMISION PREVIA	SI () NO ()
LESION MENOR (b)	SI () NO ()
USO DISPOSITIVOS MEDICOS (c)	SI () NO ()
Medicamentos para asma	SI () NO ()
PACIENTE REFERIDO (d)	SI () NO ()

9. Diagnóstico de ingreso

Immunodef	SI () NO ()
Leucemia	SI () NO ()
Linfoma	SI () NO ()
Falla Hepática	SI () NO ()
Cardiomiopat	SI () NO ()
Miocarditis	SI () NO ()
Vent. Izq. Hipopl.	SI () NO ()
HIV	SI () NO ()
Enf. Neurodegenerativa	SI () NO ()
Hemorragia Cerebral (e)	SI () NO ()
ASMA	SI () NO ()
BRONQUIOLITIS	SI () NO ()
CROUP	SI () NO ()
APNEA OBS.	SI () NO ()
CAD	SI () NO ()

Apéndice 2: PIM 2 (Índice de Mortalidad Pediátrica 2)

Variables	Valores (sí = 1; otros casos = 0)	Beta
Ingreso electivo		0
Recuperación post-procedimiento invasor		0
Post-CCV extracorpórea		0
Diagnóstico de alto riesgo		0
Diagnóstico de bajo riesgo		0
No respuesta pupilar a la luz intensa (> 3 mm y ambas fijas)		0
Ventilación mecánica En cualquier momento durante la 1ª hora en UCIP		0
Presión arterial sistólica (mm Hg)	(120, si no se dispone)	0,01395
Exceso de base (mEq)	0	0,1040
FiO ₂ 100/PaO ₂ (mm Hg)	0	0,2888
Índice de muerte predecible		

Dado que el PIM 2 describe la gravedad del niño justo en el momento de iniciar la asistencia intensiva, los datos que se recojan deben de ser tomados en el primer contacto directo del médico con el paciente, bien sea el médico de Cuidados Intensivos, el médico de Urgencias o el médico especialista en transporte pediátrico (no valen los referidos por vía telefónica), por tanto estos datos deben ser los observados en el primer contacto y/o los habidos durante la primera hora tras el ingreso en Cuidados Intensivos o en el Servicio de Urgencias. Si no existe información (por ejemplo, que el Exceso de Bases no se disponga) su dato debe de ser 0; excepción a esta norma es la presión arterial sistólica la cual debe de ser anotada como 120.

1. Presión arterial sistólica, mm Hg (sí desconocido = 120).
2. Reacción pupilar a la luz brillante (> 3 mm y ambas fijas) = 1, otros o desconocido = 0).
3. PaO₂, mm Hg (desconocido = 0), FiO₂ en el momento de la medición de la PaO₂, bien sea oxígeno vía endotraqueal o por mascarilla (desconocido = 0).
4. Exceso de Bases en sangre arterial o capilar, mmol/L (desconocido = 0).
5. Ventilación mecánica, en cualquier momento durante la 1ª hora en UCIP (no = 0; sí = 1).
6. Ingreso electivo en UCIP (no = 0; sí = 1).
7. Post-operatorio de cirugía o recuperación de un procedimiento invasor como causa principal del ingreso en UCIP (no = 0; sí = 1).
8. Ingreso tras cirugía cardíaca con circulación extracorpórea (no = 0; sí = 1).
9. Diagnóstico de **alto riesgo**; anotar los números entre corchetes, en caso de duda anotar 0.
 - [0] No.
 - [1] Parada cardíaca previa al ingreso en UCIP.
 - [2] Inmunodeficiencia combinada severa.
 - [3] Leucemia o linfoma tras la primera inyección.
 - [4] Hemorragia cerebral espontánea.
 - [5] Miocardiopatía o miocarditis.
 - [6] Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico.
 - [7] Infección por VIH.
 - [8] Fallo hepático como causa principal del ingreso en UCIP.
 - [9] Alteración neuro-degenerativa.

10. Diagnóstico de bajo riesgo; anotar los números entre corchetes, en caso de duda anotar 0.

Causa principal de ingreso en UCIP:

[0] No.

[1] Asma.

[2] Bronquiolitis.

[3] CRUP (laringitis).

[4] Apnea obstructiva del sueño.

[5] Cetoacidosis diabética.

Normas para la codificación

Estas normas deben ser seguidas cuidadosamente para la buena cobertura del PIM 2:

1. Anotar PAS como 0 si el paciente está en parada cardíaca; anotar 30 si está chocado y la presión arterial es tan baja que no puede ser medida
2. La reacción pupilar a la luz intensa se usa como un índice de función cerebral. No anotar un hallazgo anormal si éste es debido a drogas, toxinas o daño ocular local
3. La ventilación mecánica incluye CPAP nasal o por mascarilla o BIPAP o ventilación con presión negativa
4. Ingreso electivo: incluye ingresos tras cirugía electiva o ingresos por un procedimiento electivo (por ejemplo, inserción de una vía venosa central) o monitorización electiva, o ventilación domiciliaria en revisión. Un ingreso en la UCIP o una operación se deben considerar como electivas, si pueden ser postpuestos por más de 6 horas sin efectos adversos
5. El post-operatorio de cirugía o la recuperación de un procedimiento incluye procedimientos radiológicos o cateterismo cardíaco. No incluye pacientes ingresados desde el quirófano para recuperación de la cirugía si no son la causa principal de ingreso en la UCIP (por ejemplo, un paciente con trauma craneal que es ingresado desde el quirófano tras la inserción de una monitorización PIC; en este paciente, la causa principal de ingreso en UCIP es el trauma craneal)
6. Circulación extracorpórea cardíaca. Estos pacientes deben ser codificados como recuperación de cirugía
7. Parada cardíaca previa al ingreso en la UCIP: incluye tanto la parada cardíaca intrahospitalaria como la extrahospitalaria. Requiere en cualquier caso ausencia de pulso documentada o precisar masaje cardíaco externo. No incluye historia de parada cardíaca lejana
8. Hemorragia cerebral: debe ser espontánea (por ejemplo, provocada por una aneurisma o una malformación AV). No incluye hemorragia cerebral traumática o hemorragia intracraneal que no sea intraparenquimatoso (por ejemplo, hemorragia subdural)
9. Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico. De cualquier edad, pero incluye solamente los casos donde la técnica de Norwood o equivalente, es o fue utilizada en el periodo neonatal para sobrevivir
10. Fallo hepático agudo o crónico. Debe ser la causa principal del ingreso en UCIP. Incluye pacientes ingresados durante el post-operatorio de trasplante de hígado transo sea debido a fallo hepático agudo como crónico
11. Alteración neuro-degenerativa. Requiere una historia de retraso progresivo del desarrollo psicomotriz normal o un diagnóstico donde este retraso ocurrirá inevitablemente
12. Bronquiolitis. Incluye niños que presentan tanto distrés respiratorio como apnea central, en los que el diagnóstico clínico es bronquiolitis
13. Apnea obstructiva del sueño. Incluye pacientes ingresados tras adenoidectomía y/o amigdalectomía, en los que la apnea obstructiva del sueño sea la causa principal del ingreso en la UCIP (y anotarlos como post-operatorio de cirugía)

APENDICE 3: ESCALA PELOD (Escala de Disfunción Orgánica Logística Pediátrica)

ESCORE	0	1	10	20
Neurológico - E. Coma Glasgow - Reacción pupilar	12-15 y Ambas reactivas	7-11 -	4-6 o Ambas fijas	3 -
Cardiovascular - Frecuencia cardíaca (lat/min) < 12 años ≥ 12 años - Presión arterial sistólica (mm Hg) < 1 mes 1 mes-1 año 1 año-12 años ≥ 12 años	≤ 195 ≤ 150 y > 65 > 75 > 85 > 95	- - - - - -	> 195 > 150 o 35-65 35-75 45-85 55-95	- - - < 35 < 35 < 45 < 55
Renal - Creatinina (μmol/L) < 7 días 7 días-1 año 1 año-12 años ≥ 12 años	< 140 < 55 < 100 < 140	- - - -	≥ 140 ≥ 55 ≥ 100 ≥ 140	- - - -
Respiratorio - PaO ₂ /FiO ₂ - PaCO ₂ (Kpa) - Ventilación mecánica	> 9,3 y ≤ 11,7 y No ventilación	- - - Ventilación	≥ 9,3 o > 11,7	- -
Hematológico - Leucocitos (x 10 ⁹ /L) - Plaquetas (x 10 ⁹ /L)	> 4,5 y ≥ 35	1,5-4,4 o < 35	< 1,5 -	- -
Hepático - Transaminasa aspartato (IU/L) - Tiempo de protrombina o INR	< 950 y > 60 (< 1,40)	≥ 950 o ≤ 60 (≥ 1,40)	- -	- -

- Cuando la variable se mide más de una vez en las 24 h, se debe utilizar el peor valor para calcular el score (mediciones en el momento del ingreso, con posibilidad de repetirse cada día).
 - Neurológico: utilizar el peor valor detectado. Si el paciente está sedado anotar el score, de Glasgow, previo a la sedación.
 - Pulmonar: la medición de gases sanguíneos se anota sin relacionarla con el modo de ventilación mecánica.
 - Ventilación: la utilización de ventilación por mascarilla no debe considerarse como ventilación mecánica.
- Para calcular el score de PELOD, la disfunción de cada órgano recibe puntuación por la variable asociada con el punto más alto. Así, por ejemplo, si la peor frecuencia cardíaca en el día fue 200 lpm (puntuación PELOD: 10) y la presión arterial sistólica permanece en 30 mm Hg (puntuación PELOD: 20), se asigna la puntuación peor, es decir, PELOD: 20. La puntuación máxima para un órgano es de 20 y el valor máximo del score PELOD 71.

Observaciones

- Este score permite cuantificar la gravedad a través de la intensidad de la alteración funcional de cada órgano, valorando el componente correspondiente a cada órgano por separado en la predicción del riesgo de mortalidad.
- Tiene rangos de edades de los pacientes demasiado amplios en los parámetros correspondientes a las funciones cardiovascular y renal.
- Introduce sesgos de cierta subjetividad al permitir al médico encargado asignar un valor (igual al último medido) cuando no sea posible obtenerlo. Hecho que se manifiesta de forma expresa en la valoración neurológica, dado que hay que asumir la correspondiente a la previa a la sedación y como se ha referido, un elevado porcentaje de niños con fallo multiorgánico precisan sedación.

APENDICE 4: PRISA 2 (Escala Pediátrica de Riesgo de Admisión)

Variable	Valores
a. Edad < 90 días	4
b. Lesión menor	-2
c. Dolor abdominal en adolescente	11
d. Inmunodeficiencia	7
e. Mecanismo de infusión	4
f. Medicamentos para control del asma	6
g. Estatus de Referencia	5
h. Hipotermia	4
i. Estado Mental Disminuido	14
j. Hipotensión Sistólica	5
k. Hipertensión diastólica	3
l. Bicarbonato sérico bajo (<20)	9
m. Potasio alto (> 4.9)	10
n. NU alto (>18)	6
Ñ. GB altos (>20 000)	10
o. Oxígeno	9
p. Bicarbonato bajo y Potasio alto	-7

- b. Abrasión, Laceración; Fractura sin lesión craneal, torácica o abdominal
- c. Molestia principal
- d. Anemia Falciforme, Enfermedad Oncológica, Trasplante de Organo, VIH
- e. Catéter de Drenaje Ventricular. Catéter permanente de diálisis Peritoneal o Hemodiálisis, Catéter Venoso Permanente, Monitor de Apnea en Casa, Oxígeno en casa, Sonda Alimentación, Traqueostomía
- f. Cualquier medicamento aparte de broncodilatador
- g. Referido de médico particular o de otra unidad
- h. Neonatos y Lactantes < 35.5° C, Escolares y Adolescentes < 35° c
- l. Irritable, Letárgico, Obnubilado, Comatoso
- j. Neonatos y Lactantes < 70, Escolares < 83, Adolescentes < 100
- k. Neonatos y Lactantes < 59, Escolares < 70, Adolescentes < 90
- o. Administración en cualquier momento a parte de las nebulizaciones

XIII. Referencias

- 1) Severity of Illness and Organ Dysfunction scoring in children; Lacroix J, Cotting J.; *Pediatr Crit Care Med* 2005, Vol 6, No 3 (Suppl)
- 2) The Pediatric Risk of Hospital Admission Score: A second generation Severity of Illness Score for Pediatric Emergency Patients; Chamberlain James M, Patel Kantilal M, Pollack Murray M; *Pediatrics*; Vol 115; No 2; February 2005
- 3) Validación de una escala pediátrica pronóstica de disfunción orgánica múltiple (EPPDOM); Laue Noguera ML, Risco Cortes RE, Lopez Abreu MA, Galicia Tapia J; *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*; Vol XXIII, Num 1; p 31 – 37
- 4) Comparison of Pediatric Emergency Department Severity of Illness Models: The Pediatric Risk of Admission (PRISA) II and the Revised Pediatric Emergency Assessment (rePEAT) tool; Parsapour K, Nasrollahzadeh F, Dharmar M, Marciniak JP; *Annals of Emergency Medicine*; Volume 48, No 4; October 2006
- 5) Recomendaciones específicas para mejorar la práctica médica en urgencias pediátricas; Hernández Gamboa LE, Serrano Sierra A, Rodríguez Romeo S, Veliz Pintos R, et al.; *Revista Conamed*, Vol 11, Num 5, Ene-Mar, 2006
- 6) Estudio piloto sobre la frecuencia, determinantes y resultados de la continuidad en la atención médica; Reyes HE, Guerra BB.; *An Esp Pediatría* 2004; 24-28
- 7) Temas de pediatría de urgencias. Asociación Mexicana de Pediatría, AC. México: McGraw-Hill Interamericana, 1998: 1-54
- 8) Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios en atención Médica; Artículo 72; *Diario Oficial de la Federación*; México; Febrero 1984; 1-183
- 9) Guidelines for Care of Children in the Emergency Department; American Academy of Pediatrics, Committee on Pediatric Emergency Medicine, American College of Emergency Physicians; *Pediatrics*; Volume 124; Number 4, October 2009
- 10) Committee on Pediatric Emergency Medical Services; Institute of Medicine Report: Emergency Medical Services for Children; Durch JS, Lohr KN; Washington, DC; National Academies Press; 1993
- 11) Emergency Care of Children: Growing Pains; Institute of Medicine (US) Committee on the Future of Emergency Care in the United States Health System; Washington DC; National Academy Press, 2007.
- 12) Quality of Care of Children in the Emergency Department: Association with Hospital Setting and Physician Training; Dharmar M, Marciniak JP, Romand PS, Andrada ER, Overly F, Valentine JH, Harvey DJ, Cole SL, Kuppermann N; *The Journal of Pediatrics*; December ; 2008; 783-789.
- 13) Toward Early Identification of Acute Lung Injury in the Emergency Department; Robert J. Freishtat, Bahar Mojgani, David J. Mathison, James M. Chamberlain; *Journal of Investigative Medicine* 2007; 55: 423 – 429.
- 14) Scoring Systems in Pediatric Intensive Care: PRISM III vs PIM. Reinoud J.B.J Gemke, A.Johannes van Vught; *Intensive Care Medicine* (2002) 28: 204 – 207
- 15) PIM2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality; Slater A, Shann F., Pearson G., *Intensive Care Medicine* (2003) 29; 278 – 285
- 16) Pediatric Index of Mortality 2 score in Italy: a multicenter, prospective, observational study; Wolfler A, Silvani P., Musleco M., Salvo I., *Intensive Care Medicine* (2007) 33: 1407 – 1413

- 17) Assessment and optimization of a mortality prediction tool for admission to pediatric intensive care in the United Kingdom; Brady AR, Harrison D, Black S, Jones S, Rowan K, Pearson G, Ratcliffe J, Parry GJ; on behalf of the UK PICOS Study Group (2006); *Pediatrics* 117: e 733 – 742
- 18) Emergency Department Admission Decision – Making: An Opportunity for Quality Improvement in Medical Education and Practice; Paul V. Miles; *Journ Pediatrics* 2006; November; Editorial
- 19) Association of Emergency Department care factors with admission and discharge decisions for pediatric patients; Chamberlain JM, Kantilal MP, Murray M. Pollack; *Journal of Pediatrics* 2006, November 2006;644-649
- 20) Programa Nacional de Salud 2007 – 2012; Por un México Sano construyendo alianzas para una mejor salud; Secretaria de Salud; Primera edición; 2007
- 21) The reason and possible solution for inappropriate emergency departments utilization in Hong Kong (8th International Conference on Emergency Medicine); Cheung WI, *Ann Emergency Med* 2000; 35(5):55-56
- 22) Urgencias en pediatría.....
- 23) Twenty Years of Emergency medical Services for children: A cause for celebration and a call for action; Krug S, Kupermann N; *Pediatrics* 2005; 115:1089
- 24) Middleton KR, Burt CW. Availability of pediatric services and equipment in emergency departments; United States, 2002 – 2003, *Adv Data*; 2006 (367): 1 – 16
- 25) Can Paediatric early warning score be used as a triage tool in paediatric accident and emergency?; Bradman K and Maconochie I.; *European Journ of Emerg Medicine*; 2008; Vol 15; No 6
- 26) Prognostic scoring in critically ill children: What to predict; Kneyber M; *Canadian Medical Association Journal*; August 2010; 182 (11)
- 27) Evaluation of the Paediatric Canadian Triage and Acuity Scale in a pediatric ED; Gouin S, Gravel J, Amre DK, Bergeron Sylvie; *American Journal of Emergency medicine*; 2005 23, 243 – 247
- 28) Young D. Ridley S. Mortality as an outcome measure for intensive care, chapter 2. Ridley S. Outcomes in critical care. Butherwoth Heinemann, Oxford Uk 2002
- 29) Infecciones Graves en el Paciente Neutropénico; Madero L. Valdivieso; Ruza F., *Cuidados Intensivos Pediátricos*. Ediciones Norma Capitel; Madrid, España
- 30) PRISM III: An update pediatric risk mortality score, Polack MM, Patel KM, Ruttiman UE; *Critical Care Med* 1996; 24, 743 – 752
- 31) Paediatric Index of Mortality (PIM); a mortality prediction model for children in intensive care; Shann F., Pearson G., Slater A.; *Intensive Care Medicine* 1997; 23, 201 – 207
- 32) The SOFA (Sepsis – Related organ Failure Assesment) Score to describe organ disfunction/failure. On behalf of Working Group on Sepsis – Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine; Vincent JL., Moreno R., Matos R.; *Intensive Care Medicine* 1196:22; 707 -710
- 33) Multiple Organ Disfunction Score: a realible descriptor of a complex clinical outcome; Marshall JC., Cook DJ., Christou N.V. et al; *Critical Care Medicine* 1995; 23: 1638 – 1652

- 34) Validation of the Pediatric Logistic organ Dysfunction (PELOD) score: prospective, observational, multicenter study; Leteurtre S., Martinot A. et al; The Lancet 2003; 362: 192 – 197
- 35) Characterization of intensive care unit patients using a model based on the presence or absence of organ dysfunction and/or infection: the ODIN model; Fagon JY, Chastre J, Novara A; et al; Intensive care medicine 1993; 19: 137 – 144
- 36) Twenty Four hour presence of physicians in the ICU; Burchardi H., Moerer O., Critical Care 2001, 5:131-137
- 37) Improving the outcome and efficiency of intensive care: The Impact of an intensivist; Pollack MM, Katz RW, Ruttimann UE, et al; Critical Care Medicine 1998:16:11-19
- 38) Effect on ICU mortality of a full-time critical care specialist; Brown JJ, Sullivan G; Chest 1989:96: 127 – 129
- 39) Impact of quality of care factors on pediatric intensive care unit mortality; Pollack MM, Cuerdon IT, Pastel KM; JAMA 1994, 272; 941 – 946
- 40) Pediatric critical care training programs have positive effect on pediatric intensive care mortality; Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE, et al; Critical Care Medicine 1997: 1637 – 1642
- 41) Interhospital comparisons of patient outcome from intensive care: importance of lead – time bias; Dragsted L, Jorgensen J, Jensen N; Critical Care Medicine 1989, 19: 418 – 422
- 42) The Pediatric Multiple organ dysfunction syndrome; Proulx F, JOyal JS, Mariscalco M, Leteurtre S, Leclerc F, Lacroix J; Pediatric Critical Care Medicine 2009; Vol 10; No 1
- 43) Severity of illness and organ dysfunction scoring in children; Lacroix J, Cotting J; Pediatric Critical Care Medicine 2005 Vol 6, No 3
- 44) Validation of the paediatric logistic organ dysfunction (PELOD) score: prospective, observational, multicentre study; Leteurtre S, Martinot Alain, Duhamol A, Proulx F, et al; The Lancet: vol 362, July 2003