

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Estudios de Postgrado



Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en
Medicina Crítica y Cuidado Intensivo Pediátrico
Para obtener el grado de
Maestras en Ciencias Médicas con Especialidad en
Medicina Crítica y Cuidado Intensivo Pediátrico

Abril 2016



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

Las Doctoras: Andrea Beatriz Berganza Urizar

Carné Universitario No.: 100013642

Cinthia Guissela Juárez Salazar

Carné Universitario No.: 100017992


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo Pediátrico, el trabajo de tesis **"APLICACIÓN DEL ÍNDICE PEDIÁTRICO DE MORTALIDAD 3 COMO MODELO PREDICTOR DE RIESGO DE MORTALIDAD"**

Que fue asesorado: Dr. Leonardo Alfredo González Ramírez MSc.

Y revisado por: Dra. Ana Marilyn Ortiz Ruíz de Juárez

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para abril 2016.

Guatemala, 09 de febrero de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala
Tels. 2251-5400 / 2251-5409
Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala, 29 de Septiembre de 2015.


Doctor
Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc
Coordinador Específico del Programa de Postgrado
Universidad de San Carlos de Guatemala
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Presente

Respetable Doctor:

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis titulado: "APLICACIÓN DEL INDICE PEDIÁTRICO DE MORTALIDAD 3 COMO MODELO PREDICTOR DE RIESGO DE MORTALIDAD". Estudio analítico, observacional prospectivo de corte longitudinal realizado en pacientes de 0 a 7 años ingresados a las Unidades de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el período de enero 2,015 a junio 2015. Perteneciente a las Dras: Andrea Beatriz Berganza Urizar y Cinthia Guissela Juárez Salazar, el cual ha sido revisado y aprobado para su presentación.

Sin otro particular, me despido de Usted.

Atentamente,


Dr. Leonardo Alfredo Gonzalez Ramirez MSc.
Pediatra Intensivista
Asesor de Tesis
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Dr. Leonardo Alfredo Gonzalez Ramirez
Pediatra
Colegiado 10964

Guatemala, 29 de Septiembre de 2015.

Doctor
Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc.
Coordinador Específico del Programa de Postgrado
Universidad de San Carlos de Guatemala
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Presente

Respetable Doctor:

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis titulado: "**APLICACIÓN DEL INDICE PEDIÁTRICO DE MORTALIDAD 3 COMO MODELO PREDICTOR DE RIESGO DE MORTALIDAD**". Estudio analítico, observacional prospectivo de corte longitudinal realizado en pacientes de 0 a 7 años ingresados a las Unidades de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo de enero 2,015 a junio 2015. Perteneciente a las Dras: Andrea Beatriz Berganza Urizar y Cinthia Guissela Juárez Salazar, el cual ha sido revisado y aprobado para su presentación.

Sin otro particular, me despido de Usted.

Atentamente,

Dra. Ana Marilyn Ortiz Ruiz
MEDICO PEDIATRA
COL. No. 7,693

Dra. Ana Marilyn Ortiz Ruiz de Juárez
Pediatra
Revisora de Tesis
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
INDICE DE TABLAS	i
INDICE DE GRAFICAS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1 Antecedentes	3
2.2 Sistemas de predicción de mortalidad pediátrica	4
2.2.1 Evaluación del estado de salud fisiológica aguda y crónica	5
2.2.2 Índice de estabilidad fisiológica	5
2.2.3 Escala de riesgo pediátrico de mortalidad	6
2.2.4 Índice pediátrico de mortalidad	7
III. OBJETIVOS	14
3.1 General	14
3.2 Específicos	14
IV. HIPOTESIS	15
4.1 Hipótesis nula	15
4.2 Hipótesis alterna	15
V. MATERIAL Y METODOS	16
5.1 Tipo de investigación	16
5.2 Unidad de análisis	16
5.3 Población y muestra	16
5.4 Criterios de inclusión y exclusión	16
5.5 Definición y operacionalización de variables	18
5.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos	19
5.7 Plan de procesamiento y análisis de daos	20
5.8 Alcances y límites	21
5.9 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación	21
VI. RESULTADOS	22
VII. DISCUSION Y ANALISIS	29
7.1 Conclusiones	33
7.2 Recomendaciones	34
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	35
IX. ANEXOS	39

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1	22
Tabla 2	22
Tabla 3	23
Tabla 4	23
Tabla 5	24
Tabla 6	24
Tabla 7	26
Tabla 8	27

INDICE DE GRAFICAS

	Página
Gráfica 1	28

RESUMEN

OBJETIVO. Aplicar el modelo Índice Pediátrico de Mortalidad 3 (PIM 3) en las unidades de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. **MATERIAL Y METODOS.** Estudio analítico, observacional prospectivo de corte longitudinal. Registro clínico durante la primera hora de su ingreso de los pacientes a las unidades de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades, IGSS, menores de 7 años, de ambos sexos. **RESULTADOS.** En el periodo de enero a junio de 2015 ingresaron 262 pacientes al servicio de Cuidados Intermedios y la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital General de Enfermedades. La muestra estudiada correspondió a 242 pacientes de los cuales 151 (62%) fueron de género masculino y el restante 91(38%) género femenino. La media de la edad para la población estudiada fue de 456 días (1 año 3 meses) con un valor mínimo de 0.25 días (6 horas de vida) y máximo de 2,520 días (6 años 11 meses) con una desviación estándar de 569 días (1 año 7 meses). 206 pacientes egresaron vivos y 36 fallecieron lo cual da una razón de mortalidad de las unidades en conjunto del 14.90%. La *Standar Mortality Ratio* (SMR) de 1.57 (IC 95% 1.43–1.70). Se realizó el análisis de *Receiver Operating Characteristic Curve* (ROC) obteniendo el área bajo la curva (AUC) que muestra un valor de 0.83 con intervalo de confianza del 95% (0.75-0.91). **CONCLUSION.** La escala de PIM 3 tuvo una adecuada capacidad de discriminación para diferenciar a los pacientes que sobreviven de los que fallecen en nuestras unidades de cuidado crítico.

I. INTRODUCCION

Las unidades de terapia intensiva son áreas destinadas a la atención de pacientes con patologías que los exponen a un riesgo alto de fallecer, esto ha generado el interés por cuantificar el nivel de gravedad de los pacientes a su ingreso, llevando a la búsqueda y aplicación de sistemas de puntuación pronóstica. (1)

La existencia de modelos permiten cuantificar la gravedad y/o predecir el riesgo de mortalidad y su actualización con el paso del tiempo supone un avance en la expresión de resultados ajustados a la severidad de los pacientes atendidos y hace posible la comparación de los resultados esperados frente a los obtenidos. (2,3)

Estos modelos son instrumentos utilizados y validados a nivel internacional para estimar el riesgo de mortalidad y se basan en variables clínicas y de laboratorio, sin embargo la mayoría de estos modelos no son aplicables en todas las poblaciones o incluye una laboriosa recolección de datos, algunas son de costo elevado lo que las hace poco factibles de aplicar en muchos países. (2,3)

En un intento de simplificar y estandarizar estos modelos, se diseñó el *Pediatric Index of Mortality* (PIM) o Índice Pediátrico de Mortalidad publicado en 1997 por Shann y colaboradores. Esta se convierte en una escala que predice el riesgo de mortalidad en niños a partir de información obtenida en la primera hora de ingreso, la cual ha sido validada a nivel internacional y que para su actualización y asegurar su continua aplicabilidad ha sido sometido a recalibraciones, dando como resultado modelos consecutivos. El PIM 2 en el 2003, tiene la particularidad de que los datos deben ser recogidos en el primer contacto directo del médico. Este modelo evalúa la respuesta fisiológica común independiente de la causa que llevó al paciente al estado actual y puede ser utilizado en grupos de pacientes, pero no en pacientes individuales. (2,3) En el XII Congreso Nacional de Terapia Intensiva Pediátrica realizado en León Guanajuato, México en septiembre del presente año, se presentó el estudio "Validación del Índice de Mortalidad Pediátrico 2 (PIM 2) en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde". Realizado en un año, en el que se incluyeron 240 pacientes, donde concluyeron que es confiable aplicar el PIM 2, ya que la probabilidad de mortalidad fue de 41.1% para los casos con alta probabilidad y solo de 18.4% para los de baja probabilidad existiendo asociación entre el diagnóstico de ingreso y la probabilidad de muerte asignada según el PIM 2. (27)

El modelo PIM 2 muestra un alto grado de predicción y resultados precisos por lo que fue necesaria la recalibración utilizando nuevos datos internacionales, dando lugar a lo que se conoce como modelo *Pediatric Index of Mortality 3* (PIM 3).(18,24)

El modelo *Pediatric Index of Mortality 3* (PIM 3), se inclina hacia diagnósticos que influyen en el riesgo de mortalidad, también marca la diferencia en los casos en los que un paciente tiene múltiples condiciones ponderadas y los asigna a un solo grupo. El PIM 3 resultó de datos obtenidos en unidades de Irlanda, Nueva Zelanda, Reino Unido y Gales, obteniendo resultados muy precisos, a pesar de que su validación es internacional, a nivel latinoamericano aún no han sido publicados estudios sobre el PIM 3. El utilizar el modelo PIM 3, se garantizan datos actualizados y precisos que aportarán información indispensable para la creación de estrategias específicas para el mejoramiento de la calidad en la atención de pacientes pediátricos en estado crítico en nuestro medio. (4, 24, 46)

Los datos presentados en el artículo “Los cuidados intensivos pediátricos en Latinoamérica” donde se analizaron datos de 11 países, 9 latinoamericanos y 2 europeos, evidencia que la mortalidad en las unidades de cuidados intensivos pediátricos se encontraba entre 5.5 a 25 %. (31). Un estudio realizado en el año 2013 en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, se analiza la determinación del riesgo predicho de mortalidad en los pacientes que ingresan documentando una mortalidad del 24.3 % y se resalta la importancia de la utilización de las escalas de mortalidad como modelos predictivos. (31)

Tomando en cuenta la relevancia del modelo PIM 3, se realizó el presente estudio “APLICACIÓN DEL INDICE PEDIATRICO DE MORTALIDAD 3 –PIM 3- COMO MODELO PREDICTOR DE RIESGO DE MORTALIDAD”. Incluyendo la totalidad de pacientes menores de 7 años que ingresaron a las unidades de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva Pediátrica, del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el período de enero a junio 2,015.Realizándose la caracterización de la población que ingresa a estas unidades en relación a su estado crítico de ingreso determinando que si hubo relación entre los resultados obtenidos de la puntuación estimada de mortalidad dada por el modelo PIM 3 con la condición de egreso del paciente siendo ésta vivo o fallecido.

II. ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes:

La mortalidad infantil es el indicador demográfico que señala el número de defunciones de niños en una población, durante los primeros años de vida. Más que un valor numérico, en análisis estadísticos brinda información acerca de las condiciones de salud de los niños de un área específica y refleja el estado de desarrollo de una sociedad, mostrando su utilidad en la valoración de los servicios de salud exigiendo un mayor enfoque hacia la población de mayor riesgo que son los menores de 5 años de edad. (1,2) Según la Organización Mundial de la Salud, los niños en países en desarrollo tienen 10 veces más probabilidad de fallecer antes de los 5 años que los niños de países desarrollados por lo que constituye su disminución una de las metas del milenio. (49)

La mortalidad infantil, ha llevado al personal médico y paramédico a prestar más atención en la evolución de la enfermedad de los niños que ingresan en graves condiciones a los hospitales y a las unidades de terapia intensiva. (3,4)

La observación por médicos y paramédicos, sirvió en un principio como información para determinar empíricamente el pronóstico de un paciente de acuerdo a su evolución, y a partir de ello tomar una conducta y documentar los casos según su desenlace. Con el tiempo dicha observación no fue suficiente para la correcta evaluación pronóstica de los pacientes; por lo que la información se fue sistematizando y consensando entre diferentes unidades, con el objetivo de determinar las causas que condicionan el fallecimiento de un paciente e intervenir en el momento justo dando como resultado la creación de escalas de predicción de riesgo de mortalidad pediátrica. (3,4,5)

El trabajar con los sistemas de puntuación tiene efecto formativo y ayuda a facultativos para la creación de planes sistematizados para mejorar la calidad de la atención en salud adquiriendo utilidad en la toma de decisiones. (43,48)

En las últimas décadas ha surgido un mayor interés por determinar el nivel de gravedad de los pacientes que ingresan a unidades de cuidado crítico con el afán

específico de crear estrategias que mejoren la atención médica en estas unidades, por medio de la aplicación de los sistemas de predicción de riesgo de mortalidad. (6,7)

En la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el año 2013, se reportaron 248 pacientes trasladados (egresos), de estos 71 pacientes fallecieron, lo cual refleja una de mortalidad del servicio del 28.6 %. Entre los diez primeros diagnósticos de ingreso están: septicemia y choque séptico, bronconeumonías, cardiopatías congénitas, insuficiencia respiratoria, insuficiencia renal aguda, sepsis bacteriana del recién nacido, hipoplasia y displasia pulmonar, crisis y estado convulsivo, choque cardiogénico y síndrome de distrés respiratorio agudo. En dicha unidad existe un porcentaje ocupacional del 87% por lo que en muchas ocasiones hay necesidad de abarcar las unidades físicas de cuidados intermedios para dar monitoreo y tratamiento al paciente críticamente enfermo. En la Unidad de Cuidados Intermedios, se manejan las mismas patologías y pacientes que requieren cuidado crítico. (5) Está descrito en el año 2013 que un 48.7% de los pacientes que ingresaron provenían de la emergencia, un 29.3% de la unidad de cuidados intermedios y un 21% de los servicios de encamamiento. (31) En el estudio de Botero, Paula evalúan la morbimortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos del Hospital Infantil Universitario de Manizales, Colombia, determinaron que un 38.2% de los diagnósticos de ingreso a la unidad fueron por procesos infecciosos entre los principales de etiología pulmonar, seguidos de sepsis e infecciones a sistema nervioso central. (53)

2.2 Sistemas de predicción de mortalidad pediátrica

La predicción de riesgo de mortalidad pediátrica es una medida de la severidad de la enfermedad, basada en observaciones del examen físico e investigaciones de laboratorio que han sido desarrollados para cuantificar objetivamente la gravedad del paciente crítico, estimando la probabilidad de muerte que presenta según su estado clínico. Actualmente existen varios índices pronósticos de mortalidad disponibles para las unidades de terapia intensiva pediátrica (UTIP). (8,9)

La gran mayoría de estos sistemas establecen el riesgo de mortalidad del paciente crítico basándose en los valores obtenidos tras asignar una determinada puntuación a distintas variables demográficas, fisiopatológicas y clínicas. (8) Los índices pueden presentar el inconveniente de ser laboriosos en su aplicación, presenta heterogeneidad en comparación de poblaciones, hay disparidad de recursos humanos y técnicas aplicadas a pacientes. (34) Se hace referencia entre los primeros sistemas basados en

el daño a órganos utilizados en los años 70's donde el pronóstico se determinaba dependiendo el número de órganos afectados; si había fallo a un órgano equivalía a un 30% de mortalidad, 2 órganos, un 60%, 3 órganos un 90% y más de 3 órganos en fallo, un 100% de mortalidad. Esto era conocido como "la regla de los tres". Y es a partir de determinaciones como esta que se fueron creando múltiples sistemas para valorar el riesgo de morir de los pacientes. (36)

2.2.1 Evaluación del estado de salud fisiológica aguda y crónica-APACHE- (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*)

El primer sistema pronóstico genérico fue creado en la década de 1980, denominado Evaluación del estado de salud fisiológica aguda y crónica, con siglas APACHE (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*) modificado en el año 1985, debido a la complejidad que presentaba para su utilización, publicándose el sistema de evaluación APACHE II, las variables fueron reducidas, asignándoseles puntuaciones con valores desde 0 a 4, teniendo en cuenta los datos obtenidos en las primeras 24 horas de admisión en las unidades de terapia intensiva. La sumatoria de los puntos varía de 0 a 71, a mayor valor, mayor es la severidad de cuadro clínico. Siendo nuevamente modificado en el año 1991. (10,11,12,13)

Posteriormente se fueron creando nuevas escalas, cada una fue presentando ventajas y limitaciones pero que fueron impulsando a la creación de escalas que se ajustaban al perfil clínico del paciente pediátrico. (5)

2.2.2 Índice de estabilidad fisiológica –PSI- (*Physiologic Stability Index*)

En 1980, se diseñó el Índice de Estabilidad Fisiológica PSI (*Physiologic Stability Index*) en el cual por medio de la recolección de datos se evaluaban 7 grandes sistemas de órganos, teniendo en cuenta 34 variables fisiológicas. Las variables no medidas fueron asumidas como normales, haciendo que estudios extras no fueran necesarios. Con datos adicionales el PSI fue perfeccionado usando sistemas de constantes para cada órgano, teniendo en cuenta varias variables. La base del PSI es la hipótesis de que la inestabilidad fisiológica esta directamente reflejada en el riesgo de mortalidad. (5,15,16, 33).

El PSI, es una escala de buen poder predictivo y discriminatorio, pero entre sus limitaciones están en función del excesivo número de variables, siendo difícil su ejecución y catalogándolo como un instrumento no práctico. (15,42, 47)

2.2.3 Escala de riesgo pediátrico de mortalidad –PRISM- (*Pediatric Risk of Mortality score*)

En 1988 el Dr. Murray Pollack desarrolló la Escala de Riesgo Pediátrico de Mortalidad PRISM (*Pediatric Risk of Mortality score*), derivado del PSI con el objetivo de disminuir el número de variables utilizadas para medir el riesgo de mortalidad en una Unidad de Cuidados Intensivos (UTIP) y que constituye el patrón de referencia de los sistemas de valoración de gravedad pediátricos. (17,18,19)

El riesgo de mortalidad se calcula mediante una ecuación de regresión logística en la que el valor del PRISM es una de las variables, junto con la edad y la existencia o no de intervención quirúrgica previa al ingreso. (17,18)

La revisión eliminó prácticas más complicadas e invasivas, resultando en 14 variables, representando 23 resultados. Ellas consisten en signos cardiovasculares, respiratorios y neurológicos, además de pruebas de laboratorio de rutina que en general son recolectadas en las primeras 24 horas de ingreso. (17,18,19)

En 1996 una nueva versión fue elaborado el PRISM III, por el Dr. Pollack y sus colaboradores, surge a partir del argumento de que la relación entre el estado fisiológico y el riesgo de mortalidad puede cambiar a medida que nuevos protocolos de intervención terapéutica y nuevas medidas de monitorización surgen al pasar los años, así como también del cambio de las características poblacionales. (5,11)

El PRISM es una escala de pronóstico muy conocida y utilizada siendo considerada como la escala de patrón de oro en pediatría para la evaluación de la severidad de enfermedades. En la publicación original presentó un excelente desempeño discriminatorio y predictivo. Aunque también muestra limitaciones mide el estado del paciente sin tener en cuenta si tiene alguna enfermedad de base, lo cual puede influir en su pronóstico. (16,18)

Estos problemas abrieron la pauta para buscar nuevas escalas prácticas que dieran resultados precoces en las primeras 24 horas de ingreso lo cual llevó a un grupo de intensivistas australianos a crear el Índice Pediátrico de Mortalidad PIM (Pediatric Index of Mortality). (5,16)

2.2.4 Índice pediátrico de mortalidad –PIM- (Pediatric Index of Mortality)

El PIM es un modelo de escala desarrollado en 1997, con datos recolectados a partir de 678 admisiones en 6 meses, en la unidad de terapia intensiva pediátrica en el Royal Children Hospital en Melbourne en Australia. (20,21)

Las variables recolectadas fueron 34, exactamente las mismas variables del PSI, añadiéndose presión arterial media (PAM), presión inspiratoria positiva (PIP), presión positiva al final de la espiración (PEEP), respuesta motor al dolor, conteo de neutrófilos inmaduros, exceso de base y temperatura rectal. El peor valor de cada variable después de 24 horas de admisión fue grabado de todos 678 pacientes y los valores de la admisión de los últimos 230 pacientes ingresados. (20,21)

La segunda etapa comenzó en el año 1990, cuando 814 pacientes fueron estudiados, siendo recolectados datos sobre la admisión y de las primeras 24 horas, sobre edad gestacional, edad, reacción pupilar, respuesta motora al dolor, exceso de base, presión arterial media (PAM), presión inspiratoria positiva (PIP), presión positiva al final de la espiración (PEEP), frecuencia respiratoria y presión de dióxido de carbono (PaCO₂). (20,21)

La tercer etapa entre los años 1994 y 1995 otras 1412 admisiones fueron añadidas en esta etapa, siendo evaluadas las variables del PRISM con informaciones sobre el sexo, tiempo de internación hospitalaria previa, necesidad de ventilación mecánica, presencia de cortocircuito cardíaco derecha-izquierda, concentración de fracción de oxígeno, peso, PAM, respuesta pupilar, PIP, PEEP, PaCO₂, exceso de base y sodio sérico, siendo excluidas variables que no eran asociadas la mortalidad. (20,21)

Finalmente concluida con la cuarta etapa en el año 1996, fueron recolectados los datos de las admisiones consecutivas de pacientes menores que 16 años en siete unidades de terapia intensiva australianas y una británica. A los datos fueron aplicados un

modelo de regresión logística y calibración resultando en un modelo final de la escala de PIM que analiza ocho variables en el momento de la ingreso del paciente en la unidad de terapia intensiva, a cada variable se le asigna un valor a ser multiplicado. (20,21)

Los resultados del artículo original del PIM que comparó la mortalidad observada en siete unidades de terapia intensiva pediátrica en Australia y una en Inglaterra evidenciaron que el PIM tiene buena capacidad de predecir y clasificar riesgo de mortalidad en grupos de niños ingresados en unidades de terapia intensiva. (20,21)

El PIM es una escala relativamente nueva y por eso poco evaluada en la literatura, siendo que todos los artículos hasta el momento mostraron que la misma presenta un buen desempeño en predecir muerte. Las limitaciones que muestra este modelo es que no toma en cuenta el tratamiento realizado previo al ingreso, y tampoco el tiempo de ingreso hospitalario antes de su ingreso en las unidades de terapia intensiva. Asimismo, la experiencia con este índice fue limitada. (20,21)

En 2003 los mismos autores revisaron el PIM y lo ajustaron para mejorar su rendimiento. Desarrollaron un nuevo modelo, el PIM 2, que describe cuán enfermo se encuentra el paciente al momento de la atención inicial por lo que las variables deben ser recolectadas durante el primer contacto con el paciente. (16, 20,21)

Es usado el primer valor de las variables analizadas en este primer contacto, desde la llegada en la unidad de terapia intensiva. El primer contacto puede ser en la emergencia, 1 hora después de su llegada en la unidad de terapia intensiva o aún en el transporte de otro hospital. Si alguna información está faltando es registrado como cero, excepto la presión arterial sistólica que es registrada como 120. (20,21)

El PIM 2, que analiza 10 variables en el momento del ingreso del paciente en la unidad de terapia intensiva. A través de un modelo de regresión logística, cada variable tiene un valor diferente a ser multiplicado, confiriendo un modelo más actualizado, y generando un contraste con el PRISM que tiene registro de anomalías fisiológicas en las primeras 12-24 horas mientras el PIM y el PIM 2 recolectan los datos en la llegada del paciente la unidad de terapia intensiva. (20, 21,22)

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 terapia intensiva, de emergencias o el 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 durante la primera hora tras el ingreso. (20, 21,22)

El PIM 2 es considerado una escala inespecífica ya que se aplica a la totalidad de los pacientes ingresados a la unidad de terapia intensiva. Evalúa la respuesta fisiológica común, independientemente de la causa de ingreso, y tiene la particularidad de poder ser utilizados en grupos de pacientes, pero no en pacientes individuales. Los puntajes de gravedad en tanto son capaces de estratificar las poblaciones según la severidad de la enfermedad al ingreso, contribuyen a la comunicación unificando el lenguaje, son una herramienta indispensable para la investigación clínica y permiten la comparación de resultados constituyen una importante herramienta para mejorar la seguridad y la calidad en la atención de los pacientes. (20, 21,22)

PIM 2 es el modelo de predicción de riesgo más comúnmente utilizado en pediatría, ya que es capaz de predecir la mortalidad de los pacientes ingresados a la unidad de terapia intensiva ajustada por la severidad de la enfermedad al ingreso. (20,21,22).

En el año 2002, la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva junto al Comité de Informática tomaron la decisión de desarrollar una aplicación informática sobre la base de indicadores de estructura, proceso y resultados para la evaluación continua de la calidad del servicio brindado en las unidades de terapia intensiva de Argentina. En el 2010 Canonero, realiza una validación de los puntajes de mortalidad PRISM y PIM2 demostrando que la razón de mortalidad esperada fue de 1 para ambos por lo que su calibración fue adecuada y similar a la de la población en la que se desarrollaron dichas escalas. (50) En el estudio mas reciente publicado en el 2014, en Argentina se incluyeron a 2832 pacientes ingresados a la unidad de terapia intensiva durante el año 2009 evaluándose la discriminación y calibración del puntaje PIM2 el cual predijo 246 muertes falleciendo 297 pacientes. En dicho estudio se concluye que el PIM 2 permite diferenciar adecuadamente a los pacientes que sobreviven de aquellos que fallecen. (51)

Se desarrollo un software a partir de un programa de iguales características que dicha sociedad venía aplicando para las unidades de pacientes adultos desde 1998. Se describe en el trabajo de Ramos García como una herramienta útil para países en desarrollo, siendo fácil, eficiente y gratis. (44,46) La mayor parte de estudios que evalúan el desempeño de las escalas PIM/PIM 2 en unidades de países en desarrollo han evidenciado un nivel adecuado de discriminación pero pobre calibración. En el estudio realizado New Delhi, India, obtuvieron un resultado de área bajo la curva ROC en 0.72 con un IC= 95% para el PIM y de 0.74 para el PIM 2 con una razón de mortalidad estimada de 0.99 demostrando una adecuada calibración para pacientes en unidades de países en desarrollo. (52)

Permite, entre otras aplicaciones, el cálculo de PIM 2 y la comparación de la mortalidad observada y esperada para cada unidad con la mortalidad real y esperada para la población total de las Unidades participantes, representativa de una media nacional. Investigaciones anteriores han demostrado que el modelo PIM 2 ha derivado de la calibración en el Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda. (22, 46)

Existen estudios de validación del PIM 2 y su comparación con diferentes escalas pronosticas en diferentes partes del mundo como España, Italia, Argentina y Japón y se resalta ésta escala por su simplicidad, fácil aplicación y exactitud. (23,32,34,39,41)

Un estudio Venezolano compara las escalas de valor pronóstico del PIM y la Escala de Disfunción Orgánica Pediátrica (PELOD) que muestran un área bajo la curva de ROC de 0.79 para el PIM y de 0.76 para el PELOD demostrando que ambas son herramientas validas para la predicción de mortalidad. (38) En España se realizó un estudio en un periodo de 13 años donde concluyeron que el índice de PIM fue más alto en los pacientes que fallecieron que en los de sobrevivencia con una p menor 0.001. (37)

Utilizando datos recientes de dos grandes registros internacionales de ingresos pediátricos en cuidados intensivos se realizo la actualización del PIM 2, dando como resultado el modelo "PIM 3". (23,46)

Para asegurar la continua aplicabilidad de los modelos, se debe realizar la recalibración de nuevos datos con regularidad, tal es el caso del PIM 2 utilizando datos

recientes de registros internacionales de ingresos pediátricos en cuidados intensivos. Se obtuvieron datos del registro PICANet que obtiene datos Reino Unido, Irlanda y Escocia y del registro ANZPIC con datos de Australia y Nueva Zelanda. (24,25)

Los datos de admisiones a las unidades de terapia intensiva documentadas en ambos registros se recogieron entre el 1 de enero 2010 y 31 de diciembre de 2011. Se construyó un modelo intermedio, utilizando las mismas variables del modelo PIM 2. Los diagnósticos que antes eran categorizados como condiciones de alto o de bajo riesgo se analizaron para determinar si debían ser incluidas en el modelo calibrado. Diagnósticos de alto riesgo son los que tienen estadísticamente odds ratio mayor que 1 pero menor que 5, mientras que diagnósticos de bajo riesgo fueron considerados como los que tienen odds ratio por debajo de 1. La asociación entre un diagnóstico y el riesgo de muerte puede ser confusa en los casos en que un niño tiene múltiples condiciones ponderadas. En contraste con PIM 2, estos grupos fueron asignados mediante una variable categórica y pacientes con múltiples diagnósticos ponderados fueron asignados a un solo grupo, con prioridad de asignación en el orden: el diagnóstico de muy alto riesgo, diagnóstico de alto riesgo, y el diagnóstico de bajo riesgo. (23, 24,25)

Se realizaron transformaciones alternativas de las variables como la presión arterial sistólica, exceso de base, se consideraron cuatro enfoques para la incorporación de la PaO₂ y laFiO₂ en el modelo. Se examinó la ejecución de la recuperación de un procedimiento como una variable categórica obteniéndose un total de 960 modelos. Los coeficientes estimados se aplicaron a la validación para estimar el riesgo de mortalidad. Se comparó la predicción de la mortalidad a la mortalidad observada por medio de análisis estadístico dando lugar a la creación del modelo final PIM 3. (24,25)

En resumen, el modelo de PIM se desarrolló como un método sencillo para evaluar riesgo de mortalidad de un niño en la unidad de terapia intensiva, basado en los datos recogidos dentro de la primera hora de contacto. PIM3 es un modelo actualizado construido con un conjunto de datos más grande, con más unidades de terapia intensiva y una mayor representación a través de cuatro países. Esto mejora la posibilidad de generalizar del modelo a otras poblaciones. (24, 25,26)

Sin embargo, las diferentes poblaciones, la mezcla de casos, la dotación de recursos y el proceso de la atención deben tenerse en cuenta al evaluar el desempeño del modelo en diferentes poblaciones. Los datos de PIM 3 son recogidos dentro de la primera hora de admisión, lo que evita el sesgo potencial de los efectos del tratamiento después de la admisión, y ofrece una utilidad práctica en asignación de los niños a estudios clínicos poco después de la admisión a terapia intensiva. (26)

El PIM 3 incluye 10 variables, a las cuales les brinda un valor específico según el rango presentado en el paciente. Entre los parámetros evaluados están:

- **Presión arterial sistólica:** Es la presión máxima que se alcanza en la sístole. Depende fundamentalmente del débito sistólico, la volemia y la distensibilidad de la aorta y las grandes arterias. La hipotensión se define por los límites de presión arterial sistólica de acuerdo a la edad de la siguiente manera: (28)

Edad	Presión arterial sistólica (mmHg)
Neonatos (0-28 días)	< 60
Lactantes (1 – 12 meses)	< 70
Niños de 1-10 años (percentil 5)	70 + (edad en años x 2)
Niños > 10 años	<90

Fuentes: American Heart Association, Pediatric Advance Life Suport. 2010

- **Reacción Pupilar:** La reacción pupilar a la luz representa el reflejo denominado fotomotor, cuando el haz de envía una señal que viaja vía aferente de la retina hacia el nervio óptico y los tractos ópticos, desviándose hacia los nervios oculomotores en el mesencéfalo desde donde se genera la respuesta eferente que va a los músculos constrictores del iris. Esta reacción pupilar brinda información sobre el estado de las vías nerviosas centrales.(29,47)
- **Relación FiO2/PaO2:** Es la relación entre la presión arterial de O2 y la fracción inspirada de O2 (FiO2). (30)
- **Exceso de Base:** Es la diferencia entre la base buffer real del paciente y la base buffer normal. Su valor normal es ± 2 mEq/L. El equilibrio ácido –base puede alterarse por dos tipos de mecanismo fundamentales, cambios en la función respiratoria y cambios en la concentración plasmática de hidrogeniones por alteraciones no respiratorias, es decir de tipo metabólicas.(28,40)

- Ventilación mecánica: Es un tratamiento de soporte vital, tiene como fin sustituir de forma artificial la función del sistema respiratorio cuando éste fracasa. (30,45)
- Admisión electiva a la Unidad de cuidados intensivos
- Recuperación de una cirugía o un procedimiento quirúrgico es el motivo principal de ingreso a la Unidad de cuidados intensivos.
- Diagnósticos de bajo, alto y muy alto riesgo. (anexo 1)

Según Lahn Straney, la razón de mortalidad estandarizada (SMR) para la población de PICANET data fue de 1.07, mientras que en Australia y Nueva Zelanda fue de 0.96. La recomendación es para monitorizar el desempeño utilizando los estándares internacionales así como una versión del modelo calibrado localmente donde la SMR para la población local sea 1. La calibración se recomienda cada 1 a 2 años para mejorar la calidad de atención. La SMR se calcula dividiendo las muertes observadas dentro de las muertes esperadas. Una razón menor a 1 se refiere a que los datos son mejores a los esperados. (24)

Se concluyó que el PIM 2 sobre predijo el riesgo de mortalidad en niños ingresados en terapia intensiva en los años del 2010 al 2011. Se creó un modelo más reciente basado en información actualizada junto con la reclasificación de diagnóstico y el valor de presión sistólica elevado al cuadrado provee un mejor estimado del riesgo de mortalidad en niños admitidos en terapia intensiva del Reino Unido, Irlanda, Australia y Nueva Zelanda. (24)

III. OBJETIVOS

3.1 General:

3.1.1 Aplicar el modelo PIM 3 en las unidades de cuidados intermedios y terapia intensiva pediátrica del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

3.2 Específicos

3.2.1 Caracterizar la población que ingresa a las unidades de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva en relación a su estado crítico de ingreso.

3.2.2 Determinar la probabilidad de muerte de los pacientes que ingresan a las unidades de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva en base al PIM 3.

3.2.3 Correlacionar los resultados obtenidos por el modelo PIM 3 con la condición de egreso de los pacientes.

3.2.4 Determinar el valor predictivo del modelo PIM 3 en la mortalidad de pacientes que ingresan a las unidades de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva.

IV. HIPOTESIS

4.1 Hipótesis Nula (H₀):

El Índice Pediátrico de Mortalidad 3 no es aplicable como modelo predictor de riesgo de mortalidad en la Unidad de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva Pediátrica.

4.2 Hipótesis Alterna (H_a)

El Índice Pediátrico de Mortalidad 3 si es aplicable como modelo predictor de riesgo de mortalidad en la Unidad de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva Pediátrica.

V. MATERIAL Y METODOS

5.1 Tipo de investigación

Estudio analítico, observacional prospectivo de corte longitudinal.

5.2 Unidad de Análisis

5.2.1 Unidad Primaria de Muestreo

Pacientes de 0 a 7 años ingresados a las unidades de cuidados intermedios y terapia intensiva pediátrica del Hospital General de Enfermedades, IGSS.

5.2.2 Unidad de Análisis

Datos epidemiológicos, clínicos y terapéuticos registrados en el instrumento diseñado para el efecto.

5.2.3 Unidad de Información

Registro clínico durante la primera hora de su ingreso de los pacientes ingresados a las unidades de cuidados intermedios y terapia intensiva del Hospital General de Enfermedades, IGSS.

5.3 Población y Muestra

5.3.1 Población: Totalidad de pacientes menores de 7 años, de ambos sexos, admitidos en las unidades de cuidados intermedios y terapia intensiva del Hospital General de Enfermedades, IGSS durante el período de Enero 2,015 a Junio 2015.

5.3.2 Muestra:

Se utilizó el total de pacientes que ingresaron en el período establecido.

5.4 Selección de sujeto de estudio

5.4.1 Criterios de Inclusión

Pacientes de ambos sexos, menores de 7 años ingresados a las unidades de cuidados intermedios o terapia intensiva. Se incluyeron pacientes como ingresos, reingresos o traslados de otras unidades hospitalarias, y pacientes ya ingresados en Hospital General de enfermedades IGSS que presentaron deterioro clínico y que ameritaron traslado a áreas de cuidado crítico.

5.4.2 Criterios de exclusión

Pacientes que fallecieron dentro de la primera hora de su ingreso a la unidad de cuidados intermedios o intensivos.

Pacientes que ingresaron referidos de otras unidades de cuidados intensivos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social o de otros hospitales.

Pacientes ingresados en las unidades de cuidado crítico hasta el 30 de junio de 2015.

5.5 Definición y Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Tipo de instrumento
Género	Género de paciente	Obtenido del registro del expediente del paciente	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino
Edad	Edad en meses del paciente	Obtenido del registro del expediente del paciente	Cuantitativa	Intervalo	Meses cumplidos al momento de ingreso
Índice Pediátrico de Mortalidad – PIM 3-	Escala de medición de riesgo de mortalidad en pacientes pediátricos ingresados a unidades de cuidado crítico.	<p>Calculo del riesgo de mortalidad en base al registro de los siguientes ítems:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Respuesta pupilar a la luz. - admisión electiva a UCIM/UTIP - ventilación mecánica - valor absoluto de exceso de base - valor de presión sistólica - relación FiO2/PaO2 - recuperación de procedimiento quirúrgico - clasificación del diagnóstico de base en bajo, alto o muy alto riesgo según parámetros de escala. <p>* Estos parámetros serán tomados en el primer contacto con el paciente a su ingreso a la unidad de cuidados intermedios e intensivos.</p> <p>Según hallazgos, se codificarán en base al instrumento de codificación del PIM 3 Se procederá a calcular según cada coeficiente el riesgo por ítem y luego se realizará el cálculo final del índice de mortalidad.</p>	Cuantitativa	ordinal	Porcentaje de riesgo de mortalidad.
Condición de Egreso	Condición con la que egresa paciente de la unidad de cuidado crítico	Obtenido del registro clínico del paciente.	Cualitativa	Nominal	Vivo Fallecido

5.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos

5.6.1 Técnicas: Se realizaron los siguientes pasos: 1) Detección del paciente críticamente enfermo con criterios de ingreso a la unidad de cuidados intermedios o terapia intensiva. 2) Realización de examen físico completo, documentándose signos vitales y realización de gasometría arterial. 3) Transcripción de datos a la boleta de recolección de datos con los hallazgos obtenidos dentro de la primer hora del contacto con el paciente. 4) Clasificación de cada ítem de la escala en base al reglamento de codificación de la misma. 5) Se clasificó el diagnóstico clínico del paciente entre las categorías de bajo, alto o muy alto riesgo. 6) Los resultados de cada ítem se multiplicaron por cada coeficiente respectivamente. 7) Se ingresaron los datos de la boleta de recolección a una base electrónica en PSPP 8) Se hizo el cálculo de PIM 3 y se documentó el riesgo de mortalidad en base a dicha escala interpretándolo como porcentaje. 9) Se dio seguimiento al paciente en servicio para documentar en su boleta respectiva la condición de egreso del mismo en vivo/fallecido. 10) Se tabularon las boletas de recolección de datos creando y completando la base de datos en el programa GNU PSPP 0.8.3 para su posterior análisis estadístico en dicho programa según el nivel investigativo relacional. 11) Se hizo el cálculo de X^2 de homogeneidad con nivel de significancia de 5% con confiabilidad del 95%. 12) Se realizó el respectivo análisis y discusión de los resultados obtenidos.

La técnica de recolección fue cuantitativa mediante la recolección de datos, aplicación de la escala de PIM 3, observación sistemática y análisis de los resultados comparando con el marco teórico de la investigación.

5.6.2 Procedimientos

Se incluyeron los pacientes que requirieron monitoreo en unidad de cuidados críticos, aquellos que venían de su casa o de otra unidad hospitalaria, fueron recibidos en el departamento de emergencia pediátrica y pacientes que ya estaban hospitalizados dentro de la unidad y presentaron deterioro clínico requirieron traslado a áreas críticas. Al detectarse al paciente críticamente enfermo se procedió a realizar la evaluación cardiopulmonar rápida donde se determinó el estado clínico del paciente y condiciones que amenazaban su vida. Al ingreso del paciente a una unidad de cuidado crítico, el médico de mayor jerarquía encargado procedió a tomar signos vitales dentro de la primera hora de haber sido ingresado el paciente registrando presión arterial sistólica y

respuesta pupilar a la luz. Se tomó muestra de gasometría inicial para documentar el exceso de base. Se documentó si el paciente necesitaba ventilación mecánica y a los que si ameritaron se calculó índice de oxigenación y se registró este dato. Se procedió a llenar datos en la hoja de recolección como diagnóstico según bajo, alto o muy alto riesgo. En las unidades de cuidados intermedios terapia intensiva se llenó la hoja de recolección de datos con la información obtenida. Se registró en la misma hoja la condición de egreso del paciente ya sea vivo o fallecido. En cada boleta se registró la condición de egreso de la unidad de cuidado crítico del paciente como vivo o fallecido. Con los datos registrados en la hoja de recolección se procedió a tabular los datos en el programa estadístico PSPP 0.8.3. Y posteriormente se realizó el respectivo análisis estadístico.

5.6.3 Instrumentos

Monitor de signos vitales, brazaletes adecuados para la edad para toma de presión arterial, lámpara, gasómetro, jeringas de gases, papel para impresión. Programa estadístico PSPP 0.8.3, computadora, impresora.

Hoja de recolección de datos; registro clínico,

5.7 Plan de procesamiento y análisis de datos

5.7.1 Plan de procesamiento de datos

Se obtuvieron los datos necesarios del examen físico en el primer contacto con el paciente y del registro clínico a su ingreso a las unidades de Terapia Intensiva y Cuidados intermedios pediátricos. Con esta información se hizo el cálculo de PIM 3 para estimar la probabilidad de muerte del paciente. Luego se procedió a realizar la tabulación de datos con Excel utilizando la función bioestadística básica y se cargó la base de datos a GNU PSPP 0.8.3 donde se realizó el análisis estadístico mediante Regresión logística binaria y estadística descriptiva. La tabulación se hizo mediante hojas de GNU PSPP 0.8.3. Se tabularon los datos obtenidos de la hoja de recolección de datos para establecer relación entre género, edad y crear una casuística de la población estudiada. Se realizó el cálculo de probabilidad de riesgo de mortalidad en base a las variables planteadas y se correlacionó con la evolución real del paciente al momento de su egreso de la unidad de cuidados críticos para su posterior análisis y discusión de resultados en base al marco teórico realizado.

5.7.2 Plan de análisis de datos

Con esta información se hizo el cálculo de PIM 3 para estimar el porcentaje de probabilidad de riesgo de muerte del paciente a su ingreso. Utilizando el paquete estadístico GNU PSPP 0.8.3 por medio de análisis de regresión logística. Las variables categóricas se expresaron en frecuencias y porcentajes. Y las variables numéricas se expresaron en medias y mediante desviación estándar. Se utilizó curva de ROC para la medición de especificidad y sensibilidad de la probabilidad de riesgo de muerte.

5.8 Alcances y límites

5.8.1 Alcances

Se incluyeron a los pacientes que fueron ingresados a las unidades de cuidados intermedios y terapia intensiva pediátrica del Hospital General de Enfermedad, teniendo acceso en dichas unidades a la evaluación física inicial del paciente, al registro clínico en la primera hora de su ingreso. La presente investigación permitió valorar la aplicabilidad de la escala de PIM 3 en la unidad de cuidados intermedios y terapia intensiva pediátrica del Hospital General de Enfermedad, comparando el riesgo de mortalidad obtenido según la escala con la condición de egreso del paciente.

5.8.2 Límites

La investigación se limitó a la población pediátrica menor de 7 años que ingresaron a las áreas de cuidados intermedios y terapia intensiva pediátrica durante enero a junio de 2015.

5.9 Aspectos éticos de la investigación

En la presente investigación se respetaron los aspectos de identidad y confidencialidad de los datos personales anotados en los registros. Por lo cual se considera que el estudio cabe en la categoría I de las Pautas Internacionales para la Evaluación Ética de los Estudios Epidemiológicos. Es decir, no representa riesgo ya que involucra únicamente la revisión de registros clínicos y documentos que no invaden la privacidad de las personas.

VI. RESULTADOS

TABLA No. 1

DISTRIBUCION POR EDAD

EDAD	N	%	% Acumulado
Menor de 1 mes	66	27.27	27.27
1 mes-1 año	88	36.36	63.63
1 año - 3 años	47	19.43	83.06
3 años - 5 años	31	12.81	97.87
5 años - 7 años	10	4.13	100
TOTAL	242	100	

Fuente: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 2

DISTRIBUCION POR GÉNERO

GENERO	N	%
Masculino	151	62.40
Femenino	91	37.60
TOTAL	242	100

Fuente: boleta de recolección de datos.

TABLA No. 3**DISTRIBUCION POR DIAGNOSTICOS DE INGRESO MÁS FRECUENTES**

DIAGNOSTICOS	N	%	% Acumulado
Choque Séptico	67	27.69	27.69
Sepsis grave	42	17.36	45.05
Sepsis	30	12.40	57.45
Neumonía	20	8.26	65.71
Trauma Craneoencefálico	13	5.37	71.08
Hiperbilirrubinemia	11	4.55	75.63
Bronquiolitis	9	3.71	79.34
Neumonía complicada	8	3.30	82.65
Enterocolitis necrotizante	7	2.89	85.53
Estado convulsivo	5	2.07	87.60
Otros	30	12.40	100
TOTAL	242	100	

Fuente: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 4**DISTRIBUCION SEGÚN CONDICION DE EGRESO**

CONDICION DE EGRESO	n	%
Vivo	206	85.10
Fallecido	36	14.90
TOTAL	242	100

Fuente: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 5
INGRESOS POR MES A LAS UNIDADES DE CUIDADOS
INTERMEDIOS Y TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA

MES	UTIP	%	UCIM	%
Enero	19	16.25	18	14.4
Febrero	18	15.38	17	13.6
Marzo	26	22.22	28	22.4
Abril	24	20.51	21	16.8
Mayo	18	15.38	27	21.6
Junio	12	10.26	14	11.2
TOTAL	117	100	125	100

Fuente: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 6
ANALISIS DE VARIABLES CATEGÓRICAS

VARIABLES	FRECUENCIA n = 242	%
GENERO		
Masculino	151	62.39
Femenino	91	37.61
ADMISION ELECTIVA		
Si	57	23.56
No	185	76.44
REACCION PUPILAR		
Mayor a 3mm o No reactivas	7	2.90
Otro o desconocido	235	97.10
VENTILACIÓN MECANICA		
Si	143	60
No	99	40

Fuente: Datos obtenidos de la boleta de recolección de datos.

TABLA No. 6

ANALISIS DE VARIABLES CATEGÓRICAS (Continuación)

VARIABLES	FRECUENCIA n = 242	%
RECUPERACION DE CIRUGIA		
Si	49	20.25
No	193	79.75
Recuperación de cirugía cardiaca con bypass	0	0
Recuperación de cirugía cardiaca sin bypass	3	1.25
Recuperación de cirugía no cardiaca	46	19.00
DIAGNOSTICO DE BAJO RIESGO		
(0) Ninguno o dudoso	214	88.43
(1) Asma	7	2.90
(2) Bronquiolitis	9	3.72
(3) Croup	0	0
(4) Apnea obstructiva del sueño	0	0
(5) Cetoacidosis diabética	1	0.41
(6) Síndrome convulsivo	11	4.54
DIAGNOSTICO DE ALTO RIESGO		
(0) Ninguno o dudoso	220	90.91
(1) Hemorragia cerebral espontánea	3	1.24
(2) Miocardiopatía o miocarditis	1	0.41
(3) Síndrome ventrículo izquierdo hipoplásico	0	0
(4) Alteración neurodegenerativa	11	4.55
(5) Enterocolitis necrotizante	7	2.89

TABLA No. 6**ANALISIS DE VARIABLES CATEGÓRICAS (Continuación)**

VARIABLES	FRECUENCIA n = 242	%
DIAGNOSTICO DE MUY ALTO RIESGO		
(0) Ninguno o dudoso	226	93.39
(1) Paro cardiorespiratorio	7	2.90
(2) Inmunodeficiencia severa combinada	1	0.41
(3) Leucemia o linfoma	4	1.65
(4) Receptor de trasplante de médula ósea	0	0
(5) Fallo hepático	4	1.65
CONDICION DE EGRESO		
Vivo	206	85.10
Fallecido	36	14.90

Fuente: Datos obtenidos de la boleta de recolección de datos.

TABLA No. 7**ANALISIS DE VARIABLES NUMÉRICAS**

VARIABLES	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
EDAD (días)	435.8 (0.25-2524)	567.85
PRESION SISTOLICA (mmHg)	77.93 (40-128)	17.28
EXCESO DE BASE (mmol/L)	-5.97 (-18.0– 4.0)	4.44
RELACION FiO2/PaO2 (mmHg)	0.88 (0.10-3.03)	0.55

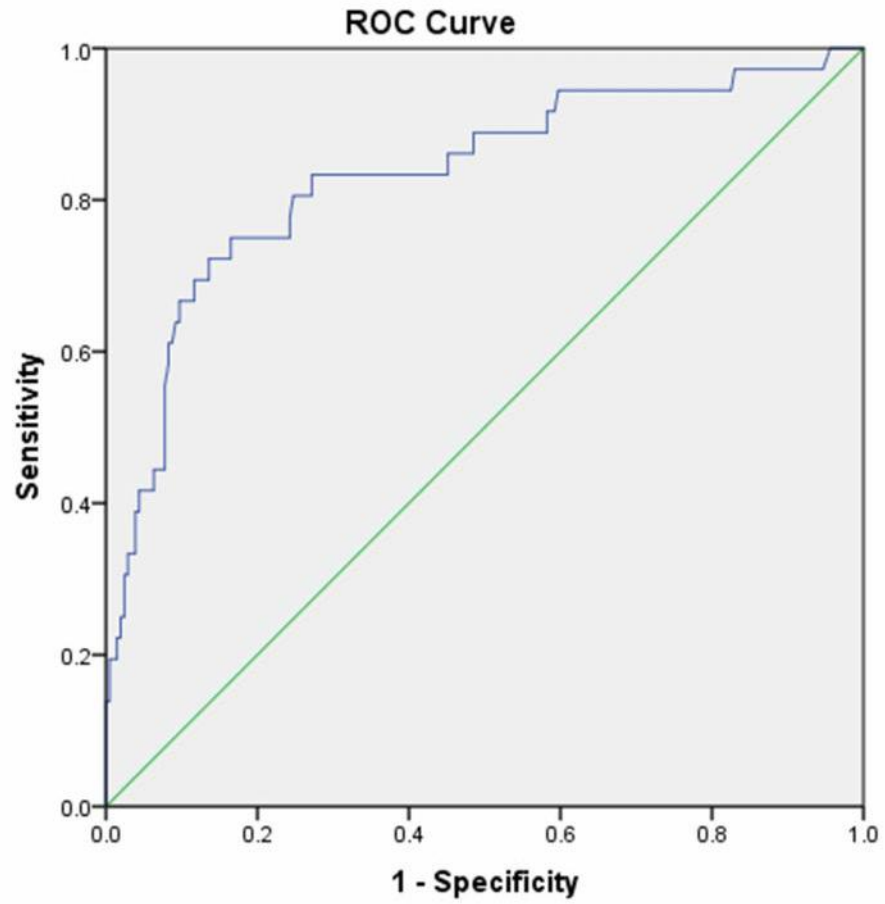
Fuente: Datos obtenidos de la boleta de recolección de datos.

TABLA No. 8
ANALISIS MULTIVARIADO

VARIABLES	B	gl	p VALOR	OR	IC 95%
Edad (días)	0.0000	1	0.636	1.000	0.998-1.000
Género	-0.963	1	0.046	0.382	0.148-0.980
Reacción pupilar	3.016	1	<0.01	20.400	3.930-105.750
Admisión electiva	-1.579	1	0.187	0.206	0.020 – 2.156
Presión sistólica (mmHg)	-0.056	1	0.004	0.946	0.910-0.983
Ventilación mecánica	-0.435	1	0.630	0.647	0.110-3.801
Exceso de base (mmol/l)	-0.68	1	0.342	0.935	0.813-1.074
Relación fiO2/paO2 (mmHg)	0.795	1	0.229	2.214	0.606-8.091
Recuperación de cirugía	0.165	1	0.812	1.180	0.303-4.602
Diagnóstico de muy alto riesgo	0.704	1	0.315	2.021	0.512-7.982
Diagnóstico de alto riesgo	0.927	1	0.165	2.526	0.686-9.350
Diagnóstico de bajo riesgo	-1.620	1	0.118	0.198	0.026-1.506
Porcentaje de riesgo de mortalidad	0.152	1	<0.01	1.164	1.094-1.239

Fuente: Datos obtenidos de la boleta de recolección de datos.

GRAFICA No.1



Diagonal segments are produced by ties.

AREA BAJO LA CURVA (AUC) = 0.83 (IC 95% 0.751-0.914)

VII. DISCUSIÓN Y ANALISIS

El PIM 3 es un modelo actualizado, se calibró en los países de Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido. Es una escala sencilla, sin costo que es útil para valorar el riesgo de fallecer en el paciente pediátrico. Las variables estudiadas corresponden a las validadas por el modelo PIM3 en los años 2010-2011. Actualmente no hay estudios en países latinoamericanos sobre la aplicación y validación del PIM3. Existen diferencias poblacionales, diferencia en la casuística de diagnósticos de ingreso, casos y proceso de atención que deben ser considerados al usar el modelo por lo que surge la inquietud de aplicar el modelo en nuestra población guatemalteca. En este modelo, los datos recolectados son registrados en la primera hora del contacto con el paciente en el momento que ingresa a una unidad de cuidado crítico para evitar sesgos dados al iniciar el tratamiento.

En el período de enero a junio de 2015 ingresaron un total de 262 pacientes al Servicio de Cuidados Intermedios y a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital General de Enfermedades. De esta población de pacientes se excluyó a 2 pacientes por ser mayores de 7 años y a 18 quienes aun se encontraban ingresados al momento del análisis estadístico. Un total de 242 pacientes fueron incluidos, de los cuales 151 son de género masculino y los restantes 91 son de género femenino (tabla 1). El análisis descriptivo evidencia que el 64.9% de los pacientes se encuentran dentro del grupo etáreo de menores de 1 año incluyendo al grupo de neonatos. La media de la edad para la población estudiada fue de 435.83 días que corresponde a 1 año 3 meses con un valor mínimo de 0.25 (6 horas de vida) y máximo de 2,524 (6 años 11 meses). Dentro de las variables categóricas se incluye el valor de presión sistólica, días de ventilación mecánica, valor de exceso de base, FiO_2 , PaO_2 y valor de PIM. Se documentó que los pacientes en su primer hora de atención se presentaron con una presión sistólica entre un mínimo de 40 a un máximo de 128 con una media de 77.9 mmHg. De los pacientes estudiados 143 pacientes (59%) ameritaron ventilación mecánica, de ellos el 87.7% estuvo ventilado por menos de 8 días y la media fue de 4.5 días. La única paciente que estuvo el mayor tiempo en ventilación mecánica con 105 días tenía diagnóstico de disfunción del tallo cerebral secundario a un tumor cerebral. Un 12.3 % estuvo en ventilación mecánica entre 9 a 37 días. El valor de exceso de base oscilo entre -18 a 4 mmol/L con una media de -5.9mmol/L (desviación estándar (DE) = 4.44). Los pacientes ingresaron con una PaO_2 entre 33 a 213 mmHg con una media de 86.99 (DE = 19.6) y la

relación FiO_2/PaO_2 osciló entre 0.10 – 3.03 con una media de 0.88 (DE 0.55). Un grupo de pacientes ingresaron a las unidades de cuidado crítico posterior a un procedimiento quirúrgico ya sea para monitoreo o por complicaciones propias de la cirugía. De éstos, 49 pacientes (20.25%) ingresaron para recuperación pos quirúrgica. Un 1.25% fueron procedimientos cardiacos y un 19% procedimientos no cardiacos que en su mayoría fueron a nivel gastrointestinal. Para el cálculo del PIM se clasificó el diagnóstico de ingreso como de bajo, alto y muy alto riesgo. Un 12% de los pacientes corresponden a la categoría de bajo riesgo, 9 % en la de alto y un 7% en muy alto riesgo. (Tabla 1,2,6,7)

En la tabla 3 se observa la distribución por diagnóstico principal de ingreso ya que la mayoría de pacientes cuentan con dos o más diagnósticos a su ingreso. Las primeras 5 patologías corresponden a choque séptico con un 27.69%, sepsis grave con 17.36%, sepsis 12.4%, neumonía 8.26% y trauma craneo encefálico 5.37%. Estas patologías concuerdan con los resultados del trabajo de tesis del Dr. José Cuyán, realizado en ésta Institución en el año 2010 y muestran el mismo orden de distribución como causa principal de ingreso. A la vez se pueden comparar los datos con los encontrados en el estudio Botero, en el Hospital Universitario de Manizales donde los primeros diagnósticos de ingreso fueron el de mayor prevalencia procesos infecciosos con un 38.2%, pulmonares, seguidos de sepsis y luego infecciones de sistema nervioso central. Según la Asociación de Medicina en Cuidado Crítico (SCCM), existe una tasa de mortalidad en pediatría en general del 2 al 6% en unidades cubiertas por médico intensivista vrs un 14.4% en unidades sin médico intensivista. El porcentaje de mortalidad asociado a sepsis es del 13.5% y los principales diagnósticos de defunción según la SCCM son falla multiorgánica, insuficiencia cardiaca y sepsis.

Un 48% de la muestra egresaron de UTIP donde el mes de mayor movimiento de pacientes fue en marzo y abril y un 52% de pacientes egresaron de UCIM donde los meses de mayor afluencia fueron marzo y mayo. (Tabla 5). La distribución es similar en ambos servicios los cuales cuentan con 10 camas para ingreso de pacientes, sin embargo durante el período del estudio la UTIP únicamente disponía de 9 camas debido a limitantes en el área física y de equipo de monitoreo.

El promedio de días de estancia hospitalaria en una unidad de cuidado intensivo, según la SCCM, es de 6.1 días en unidades con intensivista y de 9 días en unidades sin intensivista. En nuestro estudio, los días de estancia fueron de un mínimo de 1 a un máximo de 80 con un promedio de 10 días.

Se realizó la recolección de datos y con los valores obtenidos se procedió a calcular el PIM a todos los pacientes que ingresaron y que cumplieron los criterios de inclusión para el presente estudio. Con el valor de PIM se calculó el porcentaje de probabilidad de muerte para los pacientes. La condición de egreso del paciente se dividió en “vivos” y “fallecidos”. El 85.1% egresaron vivos y el 14.9% restante fallecieron. Para evitar la influencia en la variabilidad, se realizó la valoración indirecta entre el comportamiento real y lo esperado para la población en estudio. La razón de mortalidad esperada (Standardized Mortality Ratio, SMR) se calculó dividiendo el número de muertes observadas en la población estudiada dentro de la sumatoria de la probabilidad de muerte obtenida según el valor de PIM de los pacientes estudiados. Para nuestro estudio se obtuvo una SMR de 1.57 lo cual evidencia que hubo un mayor número de pacientes fallecidos en comparación a los esperados. En el estudio de validación del PIM3 realizado en Australia y Nueva Zelanda (PICANet) se observó una SMR de 1.07, o sea un valor mayor de 1, que también evidencia que las muertes observadas fueron mayor que las esperadas. Se hace además la recomendación de calibrar localmente la versión del modelo PIM3 para evaluar el desempeño de las unidades de cuidado crítico y así poder comparar el resultado obtenido con el objetivo de que ésta sea llevada a un valor de 1 o incluso menor a 1, lo cual nos demostraría un mejor desempeño o sea un número de muertes observadas menores que las esperadas según el modelo.

Para las variables numéricas se realizó el análisis estadístico de regresión logística binaria ya que la variable dependiente es dicotómica y se puede valorar la influencia de las variables del modelo de PIM3 (variables independientes) sobre la condición de egreso (variable dependiente). Como se observa en la tabla de análisis multivariado, las variables con significancia estadística fueron género ($p= 0.04$), presión sistólica ($p=<0.01$), probabilidad de riesgo muerte ($p=<0.01$).

Podemos aceptar que el modelo de PIM 3 en nuestra población es aplicable ya que se evidenció que las variables independientes son predictoras de la condición de egreso en los pacientes fallecidos. La R cuadrada de Cox & Snell y Nagelkerke indica que entre 0.262 y 0.460, clasifica correctamente a un 88.4% de los casos. Se acepta el modelo cuando el porcentaje global es mayor del 50% como demostró el estudio. La significancia de la prueba de Omnibus es significativa ya que es menor a 0.01 estadísticamente significativa ($X^2= 73.36$).

El análisis bivariado evidencia que el porcentaje de probabilidad del riesgo de muerte influye sobre la condición de egreso del paciente como se observa en la Tabla 8, con un valor de $p < 0.01$ con OR= 1.164 e intervalo de confianza a 95% entre 1.094 – 1.239, por lo anterior se rechaza la hipótesis nula.

Se midió la sensibilidad y especificidad de la probabilidad de muerte sobre la condición de egreso mediante la Receiver Operating Curve (ROC) y se obtuvo un área bajo la curva (AUC) de 0.83 con un intervalo de confianza del 95% que oscila entre 0.751 a 0.914, lo cual refleja que la escala de PIM 3 tiene una adecuada capacidad de discriminación para diferenciar a los pacientes que sobreviven de los que fallecen (Gráfica 1). Este resultado AUC de 0.83 es comparable al obtenido por el PICANet que registro un valor de AUC de 0.89.

La capacidad predictiva del PIM 3 en el contexto de la población estudiada, según los resultados obtenidos son similares a los observados en estudios internacionales, sin embargo es de hacer notar que a pesar de las limitaciones de recurso físico, tecnológico y humano de nuestras unidades de cuidado crítico, éstas no influyen en los resultados.

7.1 CONCLUSIONES

- 7.1.1 La escala de PIM 3 es simple, estandarizada, sin costo y aplicable a poblaciones de países en vías de desarrollo como la estudiada en las unidades de cuidados intermedios y de terapia intensiva del Hospital General de Enfermedad, IGSS.
- 7.1.2 De 242 pacientes, un 62% fueron de género masculino y un 38% son de género femenino. La media de la edad para la población estudiada fue de 1 año 3 meses con la edad mínimo 6 horas hasta la edad máxima de 6 años. Los principales diagnósticos de ingreso fueron choque séptico, seguido de sepsis severa y en tercer lugar sepsis.
- 7.1.3 La mortalidad de las unidades en conjunto fue del 14.9 %. 206 pacientes egresaron vivos y 36 fallecieron.
- 7.1.4 La razón de mortalidad estimada para la unidad de cuidado intermedio y terapia intensiva pediátrica fue de 1.57 (IC 95% 1.43–1.70) la cual evidencia que la mortalidad fue mayor a la esperada en el periodo de estudio.
- 7.1.5 La escala de PIM 3 tiene una adecuada capacidad de discriminación para diferenciar a los pacientes que sobreviven de los que fallecen en nuestras unidades de cuidado crítico, AUC= 0.83.
- 7.1.6 Con un valor de $p < 0.01$ entre condición de egreso y probabilidad de muerte, se rechaza la Hipótesis Nula. Por lo tanto, la escala PIM 3 si es aplicable como modelo predictor de riesgo de mortalidad en las Unidades de Cuidados intermedios y Terapia intensiva Pediátrica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

7.2 RECOMENDACIONES

- 7.2.1 Realizar el cálculo de las categorías de riesgo de mortalidad con la escala de PIM 3 a los pacientes que ingresan a las diferentes áreas de cuidado crítico de Pediatría del Hospital General de Enfermedad del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- 7.2.2 Llevar un control y registro de las variables de la escala de PIM 3 para todos los pacientes que ameriten cuidado crítico para crear modelos predictores específicos para las características de nuestra población.
- 7.2.3 Realizar el cálculo de la razón de mortalidad estandarizada y probabilidad de muerte en base al PIM 3 cada 2 años para que sirva de autoevaluación en los servicios de cuidado crítico de la Institución para mantener los estándares de calidad dentro del hospital.
- 7.2.4 Dar seguimiento al presente estudio para continuar con la caracterización y validación de otras variables que pudieran tener impacto en el uso de ésta escala como predictora de mortalidad del paciente críticamente enfermo.
- 7.2.5 Se sugiere continuar con la determinación de la escala de PIM 3 a todos los pacientes que ingresan a las unidades de cuidado crítico del Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades como método de evaluación de la atención que reciben los pacientes en dichas áreas.
- 7.2.6 Dotar las áreas de cuidado crítico de recurso humano especializado ya que la literatura refleja mejoría de los resultados, al contar con médicos especializados al cuidado de pacientes en estado crítico.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lemeshow S, Teres D, Klar J, Avrunin J, Gehlbach SH, Rapoport J (1993) Mortality probability models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. *JAMA* 270:2478–2486
2. Le Gall J, Lemeshow S, Saulnier F (1993) A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European/ North American multicenter study. *JAMA* 270:2957–2963
3. Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, Glaser P, Granthil C, Mathieu D, et al. A simplified acute physiology scores for ICU patients. *Crit Care Med.* 1984 Nov;12(11):975-7.
4. Garcia PC, Piva JP. Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) –A prognostic tool for developing countries: Easy, efficient, and free! *Pediatr Crit Care Med.* 2007 Jan;8(1):77-8.
5. Sfoggia G. M. Comparación entre cinco escalas de mortalidad en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. Porto Alegre- 2007. Universidad Católica de Río Grande del Sur.
6. Shann F, Pearson G, Slater A, Wilkinson K. Paediatric Index Mortality (PIM): a mortality prediction model for children in intensive care. *Intensive Care Med.* 1997;23: 201-7.
7. Gunning K, Rowan K. ABC of intensive care: Outcome data and scoring systems. *BMJ.* 1999;319:241-4.
8. Rapoport J, Teres D, Lemeshow S, Gehlbach S. A method for assessing the clinical performance and cost-effectiveness of intensive care units: a multicenter inception cohort study. *Crit Care Med.* 1994;22:1385–91.
9. Brady AR, Harrison D, Black S, Jones S, Rowan K, Pearson G, et al. Assessment and optimization of mortality prediction tools for admissions to pediatric intensive care in the United Kingdom. *Pediatric.* 2006;117:e1-e10
10. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. PRISM III: an updated Pediatric Risk of Mortality score. *Crit Care Med.* 1996 May;24(5):743-52.
11. Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS, Malila FM. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: hospital mortality assessment for today's critically ill patients. *Crit Care Med.* 2006 May;34(5):1297-310.
12. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE. APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med.* 1981 Aug;9(8):591-7.

13. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG, et al. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest*. 1991 Dec;100(6):1619-36.
14. Yeh TS, Pollack MM, Ruttimann UE, Holbrook PR, Fields AI. Validation of a physiologic stability index for use in critically ill infants and children. *Pediatr Res*. 1984 May;18(5):445-51.
15. Prieto Espuñes S, Rey Galán C, Medina Villanueva A. Sistemas de valoración de gravedad en cuidados intensivos pediátricos. En: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Lorente Acosta MJ, Baltodano Agüero A, editores. *Manual de cuidados intensivos pediátricos*. 2.^a ed. Madrid: Publimed; 2004. p. 46-52.
16. Randolph AG. Pediatric index of mortality (PIM): do we need another pediatric mortality prediction score? *Intensive Care Med*. 1997 Feb;23(2):141-2.
17. Pearson GA, Stickley J, Shann F. Calibration of the pediatric index of mortality in UK pediatric intensive care units. *Arch Dis Child*. 2001 Feb;84(2):125-8.
18. Slater A, Shann F, Pearson G. PIM2: a revised version of the Pediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med*. 2003 Feb;29(2):278-85.
19. Gemke RJ, Bonsel GJ, van Vught AJ. Effectiveness and efficiency of a Dutch pediatric intensive care unit: validity and application of the Pediatric Risk of Mortality score. *Crit Care Med*. 1994 Sep;22(9):1477- 84.
20. Moreno RP: Outcome prediction in intensive care: Why we need to reinvent the wheel. *Curr Opin Crit Care* 2008; 14:483–484
21. Alexander J, Tregoe S, Slater A: Report of the Australian and New Zealand Paediatric Intensive Care Registry, 2010. Melbourne, Australian and New Zealand Intensive Care Society, 2012
22. Czaja AS, Scanlon MC, Kuhn EM, et al: Performance of the Pediatric Index of Mortality 2 for pediatric cardiac surgery patients. *Pediatr Crit Care Med* 2011; 12:184–189
23. Eulmesekian PG, Pérez A, Mincos PG, et al: Validation of pediatric index of mortality 2 (PIM2) in a single pediatric intensive care unit of Argentina. *Pediatr Crit Care Med* 2007; 8:54–57
24. Straney L, Clements A, Parslow C, et al: Paediatric Index of Mortality 3: An Updated Model for Predicting Mortality in Pediatric Intensive Care. *Pediatr Crit Care Med* 2013; 14:673 681.
25. Slater A, Shann F, McEniery J; ANZICS Study Group: The ANZPIC registry diagnostic codes: A system for coding reasons for admitting children to intensive care. *Intensive Care Med* 2003; 29:271–277
26. Tibby SM, Murdoch IA. Calibration of the paediatric index of mortality score for UK paediatric intensive care. *Arch Dis Child*. 2002; 86:65–69.

27. Rodríguez I, López R. Validación del Índice de Mortalidad Pediátrico 2 (PIM 2) en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), Hospital Civil de Guadalajara. Septiembre 2014.
28. American Heart Association. Soporte vital avanzado pediátrico. 2011;22,23.
29. Surós A, Surós J. Semiología médica y técnica exploratoria. Elsevier Masson 8ª. Edición. 356, 360.
30. K hemani RG, Thomas NJ, Venkatachalam V, et al; Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Network Investigators (PALISI): Comparison of SpO2 to PaO2 based markers of lung disease severity for children with acute lung injury. *Crit Care Med* 2012; 40:1309–131
31. Cuyan José Antonio, Determinación del Riesgo Predicho de Mortalidad en Pacientes que Ingresan en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, Tesis USAC, Agosto 2013,10-26
32. Martínez Moacyr, Índice de Mortalidad y Factores de Riesgo de Muerte en el paciente pediátrico con Cuidados Intensivos del Hospital Regional Rio Blanco, Febrero 2008, Servicios de Salud Veracruz.
33. Serrano N, et. al., Validación de los Mortality Probability Models II al ingreso, a las 24 horas y a las 48 horas, comparados con las predicciones de Mortalidad Hospitalaria APACHE II y SAPS II Realizados en los días 1 y 2 de estancia en UCI, *Medicina Intensiva*, 2000; 24: 49 – 60, Madrid
34. López J. M., et. al., Índices Pronósticos de Mortalidad, Evaluación en una Unidad de Medicina Intensiva Pediátrica, Las Palmas de Gran Canaria, *Med Intensiva*, 2001; 25: 47 – 52
35. Laman Liliana, Aplicación de Dos Escalas de Mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital de Itaugua, 2008, Tesis de Posgrado: 20 – 25
36. Platero Karla, Utilidad de la Medición del Riesgo de Mortalidad en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital General de Enfermedad Común, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Octubre, 1998, Tesis UFM: 12 -39
37. Badica M, et. al., Atención del Paciente Crítico Pediátrico en una Unidad de UCI de Adultos, Utilidad del Índice PIM, *Med Intensiva* 2013; 37: 83 – 90 Vol. 37 Núm. 2, España.
38. Lezama Pedro, Fernández Rosalía, Validación de Dos Escalas de Valor Pronóstico en Niños que Ingresan a UCI, Diciembre 2010, *Arch Venezolanas de Puericultura y Pediatría* 2010 Vol. 73 (4): 3 – 7.
39. Ciofi Marta Luisa, Performance of the Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) in cardiac and mixed Intensive Care Units in a Tertiary Children's Referral Hospital in Italy, *BMC Pediatrics* 2013, 13:100; <http://www.biomedcentral.com/1471.2431/13/100>

40. Goldstein B, and the Members of the International Consensus Conference on Pediatric Sepsis: International Pediatric Sepsis Consensus conference, Definitions for Sepsis and Organ Dysfunction in Pediatrics, *Pediatric Crit Care Med* 2005, 6:2–8.
41. Imamura T, Nagawaka S, Goldman RD, Validation of Pediatric Index of Mortality PIM 2 in a Single Pediatric Intensive Care Unit in Japan, *Intensive Care Med* 2012 38: 649 – 654
42. Brady AR, et al, Tools assessment and optimization of Mortality Prediction for admission to Pediatric Intensive Care in the United Kingdom, *Pediatrics* 2006, 117 : 733 – 742
43. Moreno Rodolfo P, et. Al., Características de la Población y Aplicación de Puntajes Pronósticos en una nueva unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, *Arch Argentinos pediatría* 2005; 103 (5) 406 – 413
44. Ramos Garcia, Pedro Celiny, Pediatric Index of Mortality 2, A Prognostic tool for Developing Countries, Easy, Efficient and Free. *Pediatric Crit Care Med* 2007, Vol. 8 No. 1
45. Farias J.A. et al, Factores asociados al Pronóstico de los Pacientes Pediátricos ventilados mecánicamente, Un estudio Internacional, *Med Intensiva*, 2006; 30 (9) 425 – 431.
46. ANZPIC, PIM 2 and PIM 3 for the ANZPIC Registry, Information Booklet, version 1, September 2011
47. Lawe María Laura, et. Al, Diseño de una Escala Pronóstica Pediátrica de Disfunción Orgánica Múltiple (EPPDOM), *Revista de la Asociación Mexicana de Med Critica y Terapia Intensiva*, Vol. XXI, Núm. 1 / enero marzo 2007: 31 – 37.
48. Arias J, Balobrea J.L., Utilización de Índices de Gravedad en Sepsis, *Hospital Clínico San Carlos, Madrid, Cir Esp* 2001; 70: 314 – 323
49. Organización Mundial de la Salud, Las Metas del Milenio, Mortalidad Infantil, actualización Septiembre 2011.
50. Canonero Ivana, et. al. Validación de los puntajes de mortalidad PRISM y PIM 2 en una unidad de cuidados Intensivos Pediátricos de Córdoba, *Arch argentinos pediater* vol 108 No. 5 Buenos Aires, Septiembre/ octubre 2010.
51. Fernández Ariel, et. al. Validación del índice pediátrico de mortalidad 2 (PIM 2) en Argentina: un estudio prospectivo, multicéntrico, observacional; *Arch Argent Pediatr* 2015; 113(3):221-228. Argentina, diciembre 2014.
52. Sankar Jhuma, et.al. Pediatric index of mortality and PIM 2 scores have good calibration in a large cohort of children from a developing country *BioMed Research International* Vol.2014, Article ID 907871, 7 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2014/907871>. New Delhi, India, 2014.

11. Diagnóstico de bajo riesgo:

Coef: -2.1766

0 = Ninguno o dudoso

1 = Asma, principal razón de ingreso a UCIM/UTIP

2 = Bronquiolitis, principal razón de ingreso a UCIM/UTIP

Incluye pacientes con dificultad respiratoria o apnea central con diagnóstico clínico de bronquiolitis.

3 = Croup, principal razón de ingreso a UCIM/UTIP

4 = Apnea obstructiva del sueño, principal razón de ingreso a UCIM/UTIP

Incluye pacientes admitidos después de adenoidectomía y/o amigdalectomía en quienes la apnea obstructiva del sueño es la principal razón de ingreso y se debe registrar en el inciso de recuperación de cirugía.

5 = Cetoacidosis diabética, principal razón de ingreso a UCIM/UTIP

6 = Síndrome convulsivo, principal razón de ingreso UCIM/UTIP

Ingreso por estado epiléptico, epilepsia, convulsiones febriles, que requiere ingreso para control de las convulsiones o recuperación de los efectos del tratamiento.

16. Días en ventilación mecánica: _____

17. Días de estancia en UCIM/UTIP: _____

CONSTANTE: -1.7928

VALOR DE PIM 3: _____

PROBABILIDAD DE MUERTE: _____

PORCENTAJE: _____

12. Diagnóstico de alto riesgo:

Coef : 1.0725

0 = Ninguno o dudoso

1 = Hemorragia cerebral espontánea

Por ejemplo aneurisma o malformación arteriovenosa. No incluye hemorragia pos TCE

2 = Miocardiopatía o miocarditis

3 = Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico

Incluye casos a cualquier edad donde se requiera de procedimiento de Norwood o su equivalente en el periodo neonatal para mantener la vida.

4 = Alteración Neurodegenerativa

Requiere historia de pérdida de los hitos del desarrollo aun sin diagnóstico comprobado.

5 = Enterocolitis necrotizante como principal razón de ingreso a UCIM/UTIP

13. Diagnóstico de muy alto riesgo:

Coef: 1.6225

0 = Ninguno o Dudoso

1 = Paro cardíaco respiratorio previo al ingreso a UCIM/UTIP

Incluye paro cardíaco dentro o fuera del hospital, que se documente ausencia de pulsos o que haya ameritado compresiones cardíacas. No incluye si es antecedente de paro cardíaco respiratorio.

2 = Inmunodeficiencia Severa Combinada

3 = Leucemia o Linfoma

Incluye casos que el ingreso este relacionado a leucemia o linfoma o directamente por el tratamiento de éstas.

4 = Receptor de trasplante de médula ósea

5 = Fallo hepático

Incluye fallo agudo o crónico que debe ser la razón principal de su ingreso a UCIM/UTIP

14. Condición de egreso: Vivo:

Fallecido:

15. Diagnósticos principales de egreso:

a. _____

b. _____

c. _____

9.1 Anexo No.2: Instrucciones Generales

PIM3 GENERAL INSTRUCTIONS

PIM3 is calculated from the information collected at the time a child is admitted to your ICU.

Record the observations at or about the time of first face-to-face (not telephone) contact between the patient and a doctor from your ICU (or a doctor from a specialist pediatric transport team).

Use the first value of each variable measured within the period from the time of first contact to 1 hour after arrival in your ICU. The first contact may be in your ICU, or your Straney et al emergency department, or a ward in your own hospital, or in another hospital (e.g., on a retrieval).

1. Systolic blood pressure, mm Hg (unknown = 120)a
2. Pupillary reactions to bright light (> 3 mm and both fixed = 1, other or unknown = 0)b
3. $([Fio_2 \times 100]/Pao_2)$. Pao₂ mm Hg, Fio₂ at the time of Pao₂ if oxygen via endotracheal tube or headbox (Fio₂ or Pao₂ unknown, $[(Fio_2 \times 100)/Pao_2] = 0.23$)
4. Base excess in arterial or capillary blood, mmol/L (unknown = 0)
5. Mechanical ventilation at any time during the first hour in ICU (no = 0, yes = 1)c
6. Elective admission to ICU (no = 0, yes = 1)
7. Recovery from surgery or a procedure is the main reason for ICU admissione
[0] No
[1] Yes, recovery from a bypass cardiac procedure
[2] Yes, recovery from a non-bypass cardiac procedure
[3] Yes, recovery from a noncardiac procedure
8. Low-risk diagnosis. Record the number in brackets. If in doubt record 0.
[0] None

[1] Asthma is the main reason for ICU admission

[2] Bronchiolitis is the main reason for ICU admissionf

[3] Croup is the main reason for ICU admission

[4] Obstructive sleep apnea is the main reason for ICU admissiong

[5] Diabetic ketoacidosis is the main reason for ICU admission

[6] Seizure disorder is the main reason for ICU admissionh

admissionh

9. High-risk diagnosis. Record the number in brackets. If in doubt record 0.

[0] None

[1] Spontaneous cerebral hemorrhagei

[2] Cardiomyopathy or myocarditis

[3] Hypoplastic left heart syndromej

[4] Neurodegenerative disorderk

[5] Necrotizing enterocolitis is the main reason for ICU admission

10. Very high-risk diagnosis. Record the number in brackets.

If in doubt record 0.

[0] None

[1] Cardiac arrest preceding ICU admissionl

[2] Severe combined immune deficiency

[3] Leukemia or lymphoma after first inductionm

[4] Bone marrow transplant recipient

[5] Liver failure is the main reason for ICU admissionn

Coding rules. These rules must be followed carefully for PIM3 to perform reliably:

a. Record SBP as 0 if the patient is in cardiac arrest; record 30 if the patient is shocked and the blood pressure is so low that it cannot be measured.

b. Pupillary reactions to bright light are used as an index of brain function. Do not record an abnormal finding if this is due to drugs, toxins, or local eye injury.

c. Mechanical ventilation includes invasive ventilation, mask or nasal continuous positive airway pressure, or

bilevel positive airway pressure, or negative pressure ventilation.

d. Elective admission. Include admission (planned or foreseeable) after elective surgery or admission for an elective procedure (e.g., insertion of a central catheter), or elective monitoring, or review of home ventilation. An ICU admission or an operation is considered elective if it could be postponed for more than 6 hours without adverse effect.

e. Recovery from surgery or procedure (includes a radiology procedure or cardiac catheter). Do not include patients admitted from the operating theater where recovery from surgery is not the main reason for ICU admission (e.g., a patient with a head injury who is admitted from theater after insertion of an intracranial pressure monitor; in this patient the main reason for ICU admission is the head injury).

f. Bronchiolitis. Include children who present either with respiratory distress or central apnea where the clinical diagnosis is bronchiolitis.

g. Obstructive sleep apnea. Include patients admitted following adenoidectomy and/or tonsillectomy in whom obstructive sleep apnea is the main reason for ICU admission (and code as recovery from surgery).

h. Seizure disorder. Include patients who require admission primarily due to status epilepticus, epilepsies, febrile convulsion,

or other epileptic syndrome where admission is required either to control seizures or to recover from the effects of seizures or treatment.

i. Cerebral hemorrhage must be spontaneous (e.g., from aneurysm or AV malformation). Do not include traumatic cerebral hemorrhage or intracranial hemorrhage that is not intracerebral (e.g., subdural hemorrhage).

j. Hypoplastic left heart syndrome. Any age, but include only cases where a Norwood procedure or equivalent is required in the neonatal period to sustain life.

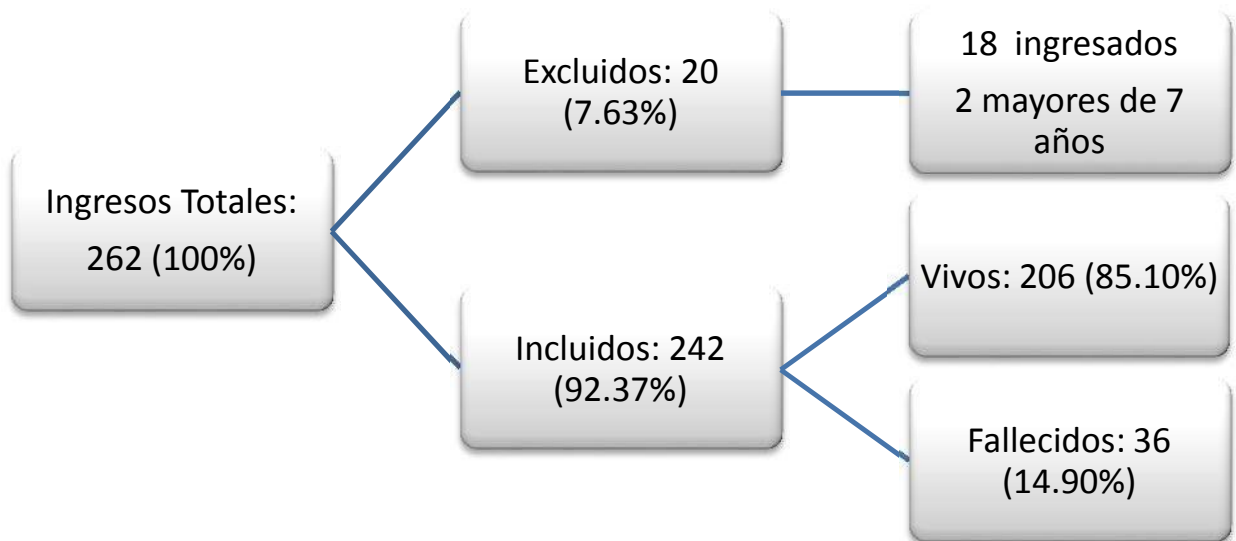
k. Neurodegenerative disorder. Requires a history of progressive loss of milestones (even if no specific condition has been diagnosed), or a diagnosis where this will inevitably occur.

l. Cardiac arrest preceding ICU admission includes both in-hospital and out-of-hospital arrest. Requires either documented absent pulse or the requirement for external cardiac compression. Do not include past history of cardiac arrest.

m. Leukemia or lymphoma. Include only cases where admission is related to leukemia or lymphoma or the therapy for these conditions.

n. Liver failure, acute or chronic. Must be the main reason for ICU admission. Do not include patients admitted following an elective liver transplant.

9.1 Anexo No.3: Distribución de la muestra



9.1 Anexo No.4: Glosario

AUC	Area Under the Curve
APACHE	Acute PhysioloHy and Chronic Help Evaluation
FiO2	Fracción Inspiratoria de Oxígeno
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
OMS	Organización Mundial de la Salud
PaCO 2	Presión Parcial arterial de Dióxido de Carbono
PAM	Presión Arterial Media
PaO2	Presión Parcial arterial de Oxígeno
PEEP	Presión Positiva al Final de la Espración
PELOD	Pediatric Logistic Organ Disfunction
PIM	Pediatric Index of Mortality PIP
Postive Inspiration Pressure	PRISM
Pediatric Risk of Mortality Score	PSI
Physiology Stability Index	
ROC	Receiver Operating Characteristic Curve
SCCM	Society of Critical Care Medicine
SMR	Standard Mortality Ratio
UCIM	Unidad de Cuidados Intermedios
UCIP	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
UTIP	Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

Los autores conceden permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “APLICACIÓN DEL INDICE PEDIÁTRICO DE MORTALIDAD 3 COMO MODELO PREDICTOR DE RIESGO DE MORTALIDAD” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.