

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

"COMPARACIÓN DE LAS ESCALAS DE MORTALIDAD PEDIATRIC RISK OF MORTALITY (PRISM) Y PEDIATRIC LOGISTIC ORGAN DYSFUNCTION (PELOD) EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE INGRESAN A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO BACA ORTIZ EN QUITO EN EL PERIODO JUNIO 2019 HASTA DICIEMBRE 2019."

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTADO POR:

MD. IZQUIERDO CALAHORRANO PAMELA ESTEFANÍA

MD. SÁNCHEZ SÁNCHEZ NATALIA MARISELL

Dra. JENNY MARISELA MARTINEZ MENA

Director de tesis

Dr. IVAN GUILLERMO DUEÑAS ESPÍN

Asesor metodológico

Quito, 2021

Agradecimiento

A nuestra familia, por ser nuestro apoyo en todo momento, por ser la motivación para seguir a delante y lograr nuestros objetivos. A nuestras amigas por ser un pilar importante tanto en la parte emocional como académica impulsándonos a ser mejores profesionales día a día.

Agradecemos a la institución por permitirnos ser parte de esta prestigiosa universidad y darnos la oportunidad de ser ahora parte de gremio de la salud que trabajará por el bienestar de los más pequeños para que tengan una salud digna y responsable.

Sobre todo, agradecemos a nuestros pacientes que desde el primer día de estudio se convirtieron en nuestra inspiración y en nuestra razón para estudiar y luchar contra viento y marea con el fin de que su salud emocional y física se mantenga integra a pesar de las limitaciones o dificultades que conlleva cualquier enfermedad, nos enseñaron que la sonrisa es el regalo lo más importante y que un gracias llena el alma.

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a nuestra familia hijos, amigos que con apoyo y compañía supieron darnos la fuerza para culminar esta etapa importante en nuestras vidas, siendo una gran motivación para lograr esta meta.

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Escala de mortalidad Pediatric Risk of Mortality (PRISM III)

Gráfico 2. Escala de mortalidad Pediatric Logistic Organ Dysfunction (PELOD)

Gráfico 3. Histograma PRISM III

Gráfico 4. Histograma PELOD

Gráfico 5. Diferencias en los puntajes por sexo en la escala PRISM III

Gráfico 6. Diferencias en los puntajes por sexo en la escala PELOD

Gráfico 7. Relación puntaje – edad en tertiles para la Escala PRISM III

Gráfico 8. Relación puntaje – edad en tertiles para la Escala PELOD

Lista de Tablas

Tabla 1. Descripción de la muestra.

Tabla 2. Descripción de la sensibilidad y especificidad de escala Prism III

Tabla 3. Descripción de la sensibilidad y especificidad de escala PELOD

Lista de Abreviaturas

OMS: Organización Mundial de la Salud

UCIP: Cuidados intensivos Pediátricos

MODS: Síndrome de disfunción orgánica múltiple

PRISM III: Puntaje de riesgo de mortalidad pediátrica

PELOD: Puntaje de disfunción de órganos logísticos pediátricos

TME: Tasa de mortalidad estandarizada

APACHE: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

SAPS: Simplified Acute Physiology Score

MPM: Mortality Probability Models

SOFA: Sequentia Organ Failure Assessment

PSI: Physiologic Stability Index

TAS: Tensión arterial sistólica

TAD: Tensión arterial diastólica

Anexos

1. Escala PELOD
2. Escala PRISM III
3. Tabla 1 Descripción de la muestra

TABLA DE CONTENIDOS

- **Resumen** ……..……11
- **Abstract** ……..…… 13
- **CAPÍTULO I** ……...……..…… 15
  - Introducción ……..……15
  - Justificación ……..……17
  - Problema de investigación ……...……18
  - Objetivos ……..……19
  - Hipótesis ……..……..……20
- **CAPÍTULO II** ……21
  - Marco Teórico ……..…21
  - Mortalidad Infantil ……..……21
  - Unidad de Cuidados Intensivos ……..……22
  - Condición Crítica de un Paciente ……...……24
  - Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple (MODS) ……..……..25
  - Sistemas de Predicción de Mortalidad Pediátrica ……..…25
  - Evolución de las Escalas de Predicción ……..……27
  - Escala de Riesgo de Mortalidad Pediátrica (PRISM) ……..……..28
  - Escala PRISM III ……...……30
  - Escala de Medición PELOD ……..… 34
  - Sensibilidad y Especificidad ……..…….39
  - Valores Predictivos ……40
  - Razón de Verosimilitud ……..……41

- Área bajo la curva y la Evaluación de la Capacidad de eventos en Salud..42

- **CAPÍTULO III** ……..…44
  - Materiales y Métodos ……..…44
  - Tipo y Diseño de la Investigación …….……..…44
  - Criterios de Inclusión …….……44
  - Criterios de Exclusión ……44
  - Procedimientos de Recolección de Información ……45
  - Operacionalización de Variables ……46
  - Definición de Umbrales de la Capacidad Predictora ……. 52
  - Aspectos Bioéticos …… 52
- **CAPÍTULO IV** ……..…54
  - Resultados …….……..…54
  - Análisis Descriptivo ……..……54
  - Análisis del Área Bajo la Curva ……62
- **CAPÍTULO V** ……..……66
  - Discusión……66
  - Hallazgos Principales…….……66
  - Implicaciones para la Práctica Clínica……..……68
  - Implicaciones para la Salud Pública……..……69
  - Fortalezas de este Estudio……..……69
  - Limitaciones de este Estudio…….……70
- **CAPÍTULO VI**…….……71
  - Conclusiones……..……71

- Recomendaciones……..……71

- **ANEXOS**……..……..…73
- **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** ……79

Resumen

La OMS estima 6.6 millones de muerte infantil al año a nivel mundial, el 99% de esas muertes ocurren en países del tercer mundo. Los niños que ingresan a la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) tienen alto riesgo de mortalidad, pueden presentar síndrome de disfunción orgánica múltiple (MODS por sus siglas en inglés), la tasa de mortalidad por MODS es del 35% - 50%. Se han desarrollado sistemas de puntuación para predecir la morbilidad y mortalidad en la UCIP.(Organización Mundial de la Salud, 2020)

El puntaje de riesgo de mortalidad pediátrica (PRISM por sus siglas en inglés) es un método de valoración pediátrico más usada y evidencia un buen rendimiento predictivo del riesgo de mortalidad, consta de 14 variables fisiológicas que incluye signos vitales y resultados de laboratorio, evaluadas en las primeras 24 horas del ingreso. El puntaje de disfunción de órganos logísticos pediátricos (PELOD por sus siglas en inglés) se deriva de los criterios MODS, determina la presencia de disfunción y gravedad de 6 sistemas orgánicos por medio de la valoración de 12 variables calculadas diariamente.

Objetivo General: Comparar si la escala PRISM III presenta mejor rendimiento vs PELOD para predecir mortalidad en pacientes que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Pediátrico Baca Ortiz en el periodo de junio-diciembre 2019.

Metodología: Estudio no experimental, analítico observacional retrospectivo, se aplicó estadística descriptiva e inferencial, cálculo del área bajo la curva (AUC) de ROC. La calibración, se calculó usando el chi2 de Hosmer Lemeshow y la tasa de mortalidad estandarizada (TME) mediante le paquete estadístico STATA v16.

Resultados: La muestra total estuvo conformada por 150 pacientes que ingresaron a UCIP. De ellos, 99 pacientes (66%) fueron varones, tuvieron una media de edad de 3 años (P25 a P75) de 1 mes a 14 años. La patología de ingreso más frecuente fue la enfermedad posquirúrgica sin especificación con 43 pacientes (28.6%), seguido de la insuficiencia respiratoria con 31 pacientes (21.6%). El porcentaje de pacientes fallecidos fue del 12.7%, con una media de estancia hospitalaria de 5 días p25 y p75 (1 a 60). En el estudio, la escala de PRIMS III mostró un poder de discriminación con una buena capacidad predictiva, donde el área bajo la curva del ROC fue de 0.80 (IC 95% de 0.70 a 0.90). Se obtuvo una sensibilidad 79 % y especificidad 63 % con un puntaje PRISM III de 13 puntos. La escala de PELOD mostró un poder de discriminación con una baja capacidad predictiva en la que el área bajo la curva del ROC fue de 0.7 (IC 95% de 0.5 a 0.80). Se obtuvo una sensibilidad de 79 % y especificidad de 60 % con un puntaje PELOD de 21 puntos.

Conclusiones: Concluimos que la escala de PRISM III tiene un mejor desempeño en el proceso de predicción de mortalidad en comparación a la escala PELOD.

Palabras clave: escala PRISM III, escala PELOD, proceso de predicción de la mortalidad.

Abstract

The WHO estimates 6.6 million infant deaths a year worldwide. Approximately 99% of those deaths occur in developing countries. Children admitted to pediatric intensive care units (PICU) have a high risk of mortality and may present with multiple organ dysfunction syndrome (MODS). In these cases the mortality rate for MODS is 35% - 50%. Scoring systems have been developed to predict morbidity and mortality in the PICU (Organización Mundial de la Salud, 2020).

The Pediatric Mortality Risk Score (PRISM) is a widely used pediatric assessment system showing great predictive performance assessments of mortality risk. It consists of 14 physiological variables that include vital signs and laboratory results which are evaluated in the first 24 hours after admission.

The Pediatric Logistic Organ Dysfunction Score (PELOD) is derived from the MODS criteria and determines the presence of dysfunction and severity of 6 organ systems by evaluating 12 variables calculated daily.

General Objective: Compare whether the PRISM III scale presents better performance vs PELOD to predict mortality in patients admitted to the Intensive Care Unit of the Baca Ortiz Pediatric Hospital in the period of June-December 2019.

Methodology: Non-experimental, retrospective observational analytical study, descriptive and inferential statistics were applied, calculation of the area under the curve (AUC) of ROC. The calibration was calculated using the Hosmer Lemeshow chi2 and the standardized mortality rate (SMR) using the statistical package STATA v16.

Results: The total sample consisted of 150 patients admitted to the PICU. Of these, 99 patients (66%) were male, had a mean age of 3 years (P25 to P75) from 1 month to 14 years. The most frequent admission pathology was unspecified postsurgical disease with 43 patients (28.6%), followed by respiratory failure with 31 patients (21.6%). The percentage of deceased patients was 12.7%, with a mean hospital stay of 5 days p25 and p75 (1 to 60). In the study, the PRIMS III scale showed a power of discrimination with a good predictive capacity, where the area under the ROC curve was 0.80 (95% CI 0.70 to 0.90). Sensitivity 79% and specificity 63% were obtained with a PRISM III score of 13 points. The PELOD scale showed a power of discrimination with a low predictive capacity in which the area under the ROC curve was 0.7 (95% CI from 0.5 to 0.80). A sensitivity of 79% and specificity of 60% were obtained with a PELOD score of 21 points.

Conclusions: We conclude that the PRISM III scale has a better performance in the mortality prediction process compared to the PELOD scale.

Key Words: PRISM III scale, PELOD scale, mortality prediction process.

Capítulo I

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que 6.6 millones de niños mueren anualmente en todo el mundo, y que el 99 % de esas muertes suceden en países en vías de desarrollo (Carrillo, 2010). Los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) son aquellos con alto riesgo de mortalidad que pueden presentar síndrome de disfunción orgánica múltiple (MODS) (El-Nawawy, Mohsen, Abdel-Malik, & Taman, 2017), que se define por la presencia de dos o más sistemas afectados (respiratorio, cardiovascular, neurológico, hematológico, renal, hepático y gastrointestinal).

Se plantea que el MODS se debe a una respuesta inmune desregulada, donde se pierde la homeostasis entre las reacciones proinflamatorias y antiinflamatorias (Ramírez, 2013). Se considera que es un buen marcador de muerte el MODS debido a que está relacionado con la de severidad de una enfermedad (Leteurtre et al., 2003). Así la tasa de mortalidad en una UCIP por MODS varía entre el 35% al 50% (Proulx, Fayon, Farrell, Lacroix, & Gauthier, 1996).

En estos últimos 33 años se han creado sistemas de puntuación para predecir la morbilidad y mortalidad en la UCIP. Los sistemas de puntuación permiten identificar candidatos adecuados para ensayos clínicos; medir la gravedad de la enfermedad para mejorar los manejo administrativos y económicos; como herramienta de auditoría para evaluar el desempeño de la UCIP (Jesse B. Hall, Gregory A. Schmidt, 1998), y la calidad del servicio a través de las tasas de mortalidad estandarizadas.

En la práctica clínica la identificación de la gravedad así como la inestabilidad clínica y pronóstico del paciente son componentes vitales que se deben afrontar en la UCIP (Epstein & Brill, 2005) (Gemke, Bonsel, & van Vught, 1996). En este contexto los sistemas de puntuación son útiles para medir de manera precoz la mortalidad, mejorar la atención, consolidar la formación médica y además catalogar eficazmente a los pacientes instaurando un tratamiento rápido y adecuado (Gemke et al., 1996) (De Lorenzo, 2006).

De los sistemas de puntuación existentes, el puntaje de riesgo de mortalidad pediátrica (PRISM III) y el de disfunción de órganos logísticos pediátricos (PELOD) se utilizan para cuantificar el estado fisiológico y además para calcular el riesgo de mortalidad esperado (El Hamshary, El Sherbini, Elgebaly, & Amin, 2017).

El puntaje PRISM III es un sistema de puntaje actualizado de segunda generación que se desarrolló incluyendo a más de 11,000 admisiones consecutivas en 32 UCIP de Estados Unidos (Pollack, Murray M. MD FCCM; Patel, Kantilal M. PhD; Ruttimann, 1996). Es el score de valoración pediátrico que muestra un buen rendimiento predictivo del riesgo de mortalidad con un área bajo la curva de 80.3% (Khajeh et al., 2013) (Vásquez, Herrera-Perez, Tantaleán, & Escalante-Kanashiro, 2016). Esta escala consta de 14 variables fisiológicas que incluye signos vitales y resultados de laboratorio, que se evalúan en las primeras 12 - 24 horas del ingreso a la UCIP (Berndtson, Sen, Greenhalgh, & Palmieri, 2013). El PRIMS III se considera un estándar ampliamente aceptado contra el cual se comparan otros puntajes, debido a que presenta buena calibración y discriminación con valores de AUC superiores a 0,78 (Pollack, Murray M. MD

FCCM; Patel, Kantilal M. PhD; Ruttimann, 1996)(Choi et al., 2005). El Índice de Mortalidad Pediátrica (PIM) y su versión actualizada (PIM2) son puntajes de pronóstico adicionales que se usan en la literatura médica (Choi et al., 2005), un estudio realizado en países en vías de desarrollo informó excelente "discriminación" pero mala "calibración" de los puntajes (Qiu et al., 2017) .

El puntaje PELOD se deriva de los criterios MODS, el puntaje PELOD permite determinar la presencia de disfunción y gravedad de 6 sistemas orgánicos por medio de la valoración de 12 variables calculadas diariamente (El-Nawawy, A; Mohsen,A; Manal, 2017), además puede considerarse un sustituto de la probabilidad de muerte (De Lorenzo, 2006), debido a que existe una conexión estrecha entre el número de disfunciones orgánicas y tasa de mortalidad en niños (Leteurtre et al., 2003).

Justificación

El ingreso de un niño a una unidad de cuidados intensivos condiciona una alta tasa de mortalidad, razón por la cual es indispensable que los servicios de UCIP cuenten con herramientas de puntuación que evalúen la severidad de la enfermedad, clasificar al paciente de manera eficaz, instaurar un tratamiento adecuado y con ello mejorar el standard de atención. En nuestro entorno no se dispone de literatura sobre la utilidad de los puntajes.

La escala PRISM III que es la más usada a nivel mundial valora parámetros fisiológicos como signos vitales y de laboratorio dentro de las primeras 24 horas de hospitalización que está determinada por un puntaje preestablecido y así catalogar al paciente si presenta bajo, moderado

o alto riesgo de mortalidad que es una escala ampliamente utilizada catalogada como gold estándar por varios estudios (Choi et al., 2005; El Hamshary et al., 2017; Khajeh et al., 2013).

La escala PELOD mide parámetros relacionados con el fallo multiorgánico tanto en signos vitales como en los resultados de laboratorio dicha escala es catalogada como la más fácil de calcular en una UCIP llena dentro del 1, 2, 5, 8, 12, 16 y 18 días de hospitalización se determina con la suma del puntaje preestablecido con la posterior medición de probabilidad de muerte mediante una fórmula logarítmica previamente validada. En cada paciente dicha escala tiene propiedades predictivas de mortalidad semejantes a las de la escala PRISM III.

Resulta imperativo establecer la capacidad predictiva de estos puntajes en nuestra realidad, valorando si existe o no, una diferencia estadísticamente significativa de la predicción de mortalidad, ya que el valor de predicción de los puntajes puede no ser el mismo para todas las poblaciones, debido a la diferencia en el patrón de enfermedades y características particulares de cada población.

Problema de Investigación

La mortalidad infantil es un parámetro de salud y marcador de la calidad de vida de un país. (INEC, 2017) En el Ecuador la tendencia de la mortalidad infantil, va en aumento casi sostenido durante los últimos 5 años. Así el informe señala que la tasa en el 2014 fue de 8.47, en el 2015 de 8.95, en el 2016 de 9.18 y en el 2017 el valor fue de 9.73,(Fernández et al., 2016; INEC, 2017).

Si bien los componentes más importantes de la atención en salud a la infancia son aquellos relacionados con promoción de la salud, prevención de la enfermedad y detección oportuna,

otro de los componentes importantes para disminuir de la mortalidad infantil es sobresalir en la calidad de atención, en especial la atención hospitalaria y la atención en cuidados intensivos.(INEC, 2018).

El ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos está directamente relacionada con una alta tasa de mortalidad. El poder establecer, de manera ágil y precisa el riesgo infantil de muerte o complicaciones es esencial para el médico a cargo y para el paciente. Es necesario conocer cuál escala de puntuación posee mejor rendimiento en términos de fiabilidad de predicción de resultados en salud, dentro de los primeros días de hospitalización del paciente. (INEC, 2018)

¿Qué diferencias existen entre la escala PRISM III y PELOD en la estimación de la mortalidad en pacientes que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Pediátrico Baca Ortiz en el periodo de junio-diciembre 2019?

Objetivos

Objetivo general

Comparar si la escala PRISM III presenta mejor capacidad predictiva que la escala PELOD para predecir mortalidad en pacientes que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Pediátrico Baca Ortiz en el periodo de junio-diciembre 2019.

Objetivos específicos

- Establecer la utilidad de los sistemas de puntuación en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricas.
- Comparar la capacidad predictiva de mortalidad de las escalas PRISM III y PELOD

- Determinar si la edad se asocia con un aumento en el índice de mortalidad calculado por los scores PRISM y PELOD.

Hipótesis

La escala de PRISM III tiene mejor capacidad predictiva para estimar la mortalidad en pacientes que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Pediátrico Baca Ortiz en el periodo de junio-diciembre 2019.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Mortalidad infantil

La Organización Mundial de la Salud indica que en el año 2016 dos millones seiscientos mil niños fallecieron en el primer año de vida, resaltando que un 46% de los fallecimientos de niños con menos de cinco años ocurren en el periodo neonatal. Por otra parte, dentro de las principales causas de defunción en lactantes, preescolares y escolares se encuentra la neumonía, complicaciones por parto prematuro, asfixia perinatal y la malaria (Organización Mundial de la Salud, 2020).

A partir de 1990 han mejorado los indicadores de supervivencia infantil, ya que en el caso de menores de cinco años se ha reducido 56%, de 93 fallecidos por 1000 nacidos vivos para 1990 a 41 en 2016, pero sigue siendo un reto reducir la mortalidad infantil a nivel mundial y los factores asociados lo que amerita mayores esfuerzos direccionados para cumplir los objetivos relacionados al desarrollo sustentable (Organización Mundial de la Salud, 2020).

En el Ecuador los índices de mortalidad según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos registran que en el país se han reducido las tasas de mortalidad neonatal, durante el año 2000 este indicador se encontró en un 18,5%, mientras que para el año 2010 el índice de mortalidad

fue de un 11%; en lo que respecta a la tasa de defunciones infantiles para el año 2000 se registró un 26,7%, mientras que durante el año 2010 descendió a 14,8% (Carrillo, 2010).

En el Ecuador la tendencia de la mortalidad infantil, va en aumento casi sostenido durante los últimos 5 años. Así el informe señala que la tasa en el 2014 fue de 8.47, en el 2015 de 8.95, en el 2016 de 9.18 y en el 2017 el valor fue de 9.73,(Fernández et al., 2016; INEC, 2017).

La importancia de contar con datos sobre mortalidad infantil radica en que mediante estos indicadores se puede evaluar las condiciones de seguridad y de manejo que tienen los niños, niñas y adolescentes evidenciando el alcance de atención especializada en los sistemas de salud. La mortalidad infantil se valora mediante el número de niños que mueren durante su primer año de vida en un período de un año en relación a 1000 niños nacidos vivos en ese año considerando la tasa de mortalidad total, esta medición se lleva a cabo diferenciado por género. Es necesario considerar que la ocurrencia de la mortalidad infantil durante los primeros cinco años responde a causas estructurales tanto sociales, económicas, el acceso a la salud y a condiciones sanitarias, además del nivel educativo del grupo familiar (Observatorio Social del Ecuador, 2018).

2.2. Unidad de cuidados intensivos

En la actualidad las Unidades de Cuidados Intensivos denominadas UCI son parte esencial en los centros de salud en función de lo complejo del tratamiento que se suministra a aquellos pacientes ingresados, por lo que estos servicios son un eje fundamental en los sistemas de salud

atención sobre todo a aquellos pacientes que se encuentran en estado crítico (González, et al., 2017).

En estas unidades es necesario el diagnóstico precoz, valorando órganos vitales, descompensación neurológica, o que se encuentran hemodinámicamente inestables, lo que permite la recuperación de los pacientes en estado crítico con mayor eficacia. En el ingreso de pacientes a las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos es importante valorar las condiciones del paciente a través del diagnóstico precoz de forma tal que al ser sometido a un tratamiento intensivo se obtenga el restablecimiento total del paciente (de la Oliva et al., 2018).

Gracias a las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos ha sido posible la recuperación de niños con enfermedades severas donde se combina la presencia de personal especializado y equipamiento con la tecnología más reciente, lo que ha permitido que existan intervenciones tempranas, contribuyendo así a mejores resultados en la recuperación de los pacientes. Es necesario que exista un uso adecuado y oportuno de la terapia intensiva ya que esta reduce la mortalidad, así como el tiempo de internalización, además del tiempo de estadía de los pacientes en cuidados críticos (Arias, 2014).

Para estimar el desempeño de las UCIP se ha establecido un indicador que corresponde a la tasa de mortalidad estandarizada por sus siglas TME mediante la cual se estima la relación del número de muertes que se producen con respecto al número de muertes esperadas lo que permite que exista un registro unificado de todas las instituciones de salud. Una de las limitaciones de este indicador es que no es posible determinar la mortalidad que se espera en la población

atendida y es por esto que han sido diseñados los denominados escores de pronóstico de mortalidad cuantificando así el estado de un paciente en condición crítica y estimando el riesgo de morir (Arias, 2014).

2.3. Condición crítica de un paciente

Los pacientes críticos son aquellos que tienen alto riesgo de sufrir problemas que amenazan potencial o real la vida. La condición crítica coloca al paciente en una situación de vulnerabilidad e inestabilidad lo que determina un estado funcional de gran complejidad, por lo que es necesario el cuidado de especialistas a través de la terapia médica, así como, los cuidados del personal de enfermería requiriendo un grado de especialización por parte del personal de salud (González, 2017).

En aquellos pacientes en condiciones críticas es fundamental la evaluación inicial de riesgos del paciente, siendo necesario que existan formatos de evaluación de riesgos, los cuales han de ser utilizados por el personal a cargo, es necesario el registro sistemático en las historias clínicas considerando particularmente los factores de riesgo, y hacer uso de los protocolos de manejo (Ministerio de Salud, 2014).

2.4. Síndrome de disfunción orgánica múltiple (MODS)

Este síndrome se asocia a una disfunción orgánica múltiple que ocurre de forma continúa desarrollándose en forma secuencial con la consecuente falla de los órganos vitales limitando al paciente a llevar a cabo sus funciones. El MODS se produce posterior a la presencia de una lesión que incide en la alteración de la homeostasis relacionada a la falla de dos o más sistemas orgánicos siendo afectado su funcionamiento (Forero, 2004).

Se reconoce el síndrome MODS como la condición final luego de la ocurrencia de una patología, estando relacionado entre el 26 y 50% de muertes infantiles, que en el caso de Estados Unidos el 25% de los ingresos a la UCI, mientras que en regiones como latinoamericanas corresponde con al 55% de los ingresos en UCI. Se han identificado factores predisponentes en los infantes como edad, la presencia de desnutrición, situaciones de inmunodepresión, diabetes y la existencia de una enfermedad crónica. El desarrollo del síndrome se asocia a la disminución de perfusión en sistemas orgánicos, sin embargo, se ha registrado que existen casos donde la sepsis hiperdinámica es normal y el síndrome se presenta (Forero, 2004).

2.5. Sistemas de predicción de mortalidad pediátrica

Los sistemas de predicción de mortalidad pediátrica permiten valorar de forma objetiva a un paciente cuya fundamentación se basa en la relación que se ha identificado entre los cambios fisiológicos y el nivel de riesgo de fallecer producto de la existencia de diferentes enfermedades. En consecuencia, al emplearlas se obtiene un pronóstico con respecto a la gravedad de la enfermedad, y de igual forma es posible estimar el diagnóstico, tratamiento oportuno y valorar la continuidad de atención intensiva en aquellos pacientes que se determine que existe una baja

posibilidad de recuperación, de esta forma a través del diagnóstico clínico se lleva a cabo la cuantificación de datos clínicos e incluso se pueden clasificar en función de la enfermedad que esté presente (Barreno &Lozano, 2016; Cáceres, 2016).

Para el personal médico representa un reto el manejo de pacientes en condición de gravedad relacionado con la complejidad de cada caso y el riesgo vital presente ya que estos pacientes tienen diagnósticos diferenciados con respecto al resto de pacientes que se encuentren hospitalizados; la condición crítica en que se encuentran amerita el uso de equipos y recursos ubicados en las UCI. En función del alto riesgo de fallecer de los pacientes que son ingresados a la UCI se ha dispuesto el uso de indicadores mediante los cuales es posible evaluar la gravedad y tener una prospectiva de mortalidad con el uso de escalas pronósticas mediante las cuales se calcula el riesgo hospitalario de muerte, así el puntaje obtenido a través de una regresión logística se transforma en una probabilidad de mortalidad (Muñoz et al., 2019).

En los sistemas de predicción se emplea el examen físico y de laboratorio determinando el riesgo de mortalidad pediátrica, así como, el nivel de gravedad de las enfermedades. Han sido realizadas escalas que permiten valorar el estado clínico de los pacientes en cuidados intensivos pediátricos (Berganza & Juarez, 2016).

2.6. Evolución de las Escalas de Predicción

Las escalas que predicen mortalidad indican el riesgo de mortalidad o la probabilidad de la misma, se asignan variables con valores preestablecidos, además de que los cálculos requieren un nivel de procesamiento medio. Inicialmente para la década del 70 se empleó la denominada " regla de los tres", la afectación de cada órgano recibía un porcentaje de fallo donde más de tres órganos recibían la ponderación de mortalidad del cien por ciento (Berganza &Juarez, 2016).

Escalas como APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation), SAPS (Simplified Acute Physiology Score), MPM (Mortality Probability Models) y SOFA (Sequentia Organ Failure Assessment) son utilizadas para calcular el riesgo de muerte en UCI, en estas los puntajes que resultan se emplean en una regresión logística (Muñoz et al. 2019).

APACHE fue desarrollado en 1981 con la intención de medir el nivel de gravedad de la enfermedad así identificar los factores de riesgo y estandarizarlos midiendo la anormalidad de variable fisiológicas ante enfermedades Incluye 34 parámetros clínicos que muestra sobre todo la alteración de sistemas como el cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal, renal, metabólico, hematológico y neurológico. Tomando frecuencia cardíaca, presión arterial, creatinina sérica, incluye además la consideración de seis meses previo al ingreso a la UCI frente al estado de funcionamiento y atención médica (Muñoz et al. 2019). Esta escala presenta

grado de complejidad por lo que se han ido desarrollando escalas más sencillas. De allí surge APACHE II con 12 variables para medición (Martínez, 2020).

Posteriormente para el año de 1984 se presenta el primer score para niños conocido como Índice de estabilidad fisiológica PSI para determinación de severidad, la alta cantidad de variables consideradas resultaba en un análisis complejo, por lo que Pollack para 1988 desarrolla la escala conocida como puntaje de riesgo de mortalidad pediátrico PRISM (Martínez, 2020).

La escala PIM también es un predictor denominado Índice Pediátrico de Mortalidad publicado en 1997 por Shann y colaboradores, siendo una escala que permite evaluar el riesgo empleando datos que son recogidos en la primera hora de ingreso de los pacientes. Surge posteriormente PIM2 incluyendo la modificación de que evalúa la respuesta fisiológica independientemente de la causa por la que ingresa el paciente. En función de la validez de los resultados se presenta PIM 3 empleando datos actualizados (Canonero, 2010).

2.7. Escala de Riesgo de Mortalidad Pediátrica (PRISM)

El puntaje de riesgo de mortalidad pediátrica (PRISM) es un método de valoración pediátrico que es usado ampliamente en función de que muestra un buen rendimiento predictivo del riesgo de mortalidad. Este score se basa en el índice de estabilidad fisiológica (PSI) y se diseña buscando reducir las variables fisiológicas que se usaban en el análisis del riesgo de mortalidad en UCI pediátrica.

En este estudio se valoran 14 variables fisiológicas sobre las cuales se llevó una medición periódica, incorporando además 23 rangos de variables, incluye signos vitales y resultados de laboratorio siendo evaluadas en las primeras 24 horas. La puntuación obtenida en PRISMA. Edad y estado operatorio se usó una función logística para hacer la estimación de riesgo de mortalidad en seis UCIP con una muestra de 1227 pacientes y 105 muertes, las UCIP se evaluaron por separado en grupos diagnóstico con los cuales se usó chi-cuadrado y análisis (ROC). Se obtuvo en todos los grupos una predicción precisa en relación con el número y la distribución de supervivientes y no supervivientes en función a la distribución del riesgo de mortalidad. La utilización de esta escala permite al personal médico predecir el riesgo de mortalidad evaluando que paciente podrá ser beneficiado al ingresar a la UCI, siendo una acción necesaria sobre todo en aquellos centros donde la capacidad de ingreso es limitada (Pollack et al., 1988; Vásquez, et al. 2016).

La predicción de la mortalidad se lleva a cabo a través de este score por las alteraciones fisiológicas normales que ocurren durante el período de desarrollo de la enfermedad, en este caso es necesario que se lleve a cabo la observación del paciente en las primeras 24 horas de ingreso (Pollack et al., 1988). La escala puede ser empleada para la valoración de recién nacidos, lactantes, niños y adolescentes que presenten enfermedades de gravedad, sin embargo, no es posible usarla en nacidos prematuros y adultos. Una de las particularidades de esta escala es que es uno de los más difundidos en el mundo debido al bajo costo en el uso y la facilidad de aplicación (Barreno & Lozano, 2016).

Este score presenta algunas debilidades ya que no se puede discriminar en las primeras 24 horas el nivel de calidad de los cuidados que han recibido los pacientes, es señalado que al medir el estado del paciente no se considera la presencia de alguna enfermedad previa que tenga incidencia en el pronóstico(García, et al., 2002).

2.8. Escala PRISM III

PRISM III consiste en una escala que se originó del score Physiologic Stability Index (PSI) y valora las alteraciones fisiológicas del paciente prediciendo su probable mortalidad a partir de un conjunto de variables que fueron reducidas del PSI, y así tener mayor efectividad en la evaluación de riesgo de mortalidad en las Unidades de Medicina Intensiva Pediátrica. El Score PRISM es considerado de fácil uso y menor costo para establecer el nivel de mortalidad en las UCIP (Eulmesekian et al., 2006; Vásquez et al., 2016).

PRISM III es el resultado de la permanente revisión entre el estado fisiológico y el riesgo de mortalidad validando nuevos procedimientos, este escore es el resultado de la validación de puntuaciones que se basan en fisiología pediátrica de 3era generación evaluando el riesgo de mortalidad. En esta investigación se llevó a cabo el siguiente procedimiento para validación de la escala:

- Se siguió un diseño de cohorte prospectiva, en cuanto a la muestra se incluyó 32 UCIP, de las cuales 16 fueron elegidas y 16 se sumaron en forma voluntaria. Con

respecto a los pacientes se incluyeron los ingresos hasta que se alcanzó la cifra de once muertes en cada UCIP.

- En total fueron registrados 11.165 ingresos y 543 fallecidos.

- Se realizó el registro de los datos fisiológicos incluyendo los valores de mayor anormalidad en las primeras doce horas y luego en las segundas 12 horas en permanencia en la UCI. Se estratifico según la edad en neonato, lactante, niño, adolescente, en función de que las variables fisiológicas de valores anormales se modifican.
- Los datos recopilados se dividieron aleatoriamente en 90% para el conjunto de desarrollo y 10% para la validación.

- Para la medición de las variables y rangos se calculó el riesgo de muerte (odds ratios) en función del rango medio de los supervivientes en función de cada variable fisiológica.

- Para el análisis se uso datos estadísticos univariados, multivariados, cálculo de regresión logística múltiple, con la finalidad de obtener la puntuación PRISM III junto a los predictores de riesgo de mortalidad.

- PRISM III tiene 17 variables fisiológicas con 26 rangos, se encontró que las variables de mayor predicción de mortalidad fue la presión arterial sistólica mínima, los

reflejos pupilares anormales y estupor/ coma. Se incluyó adicionalmente dos factores de riesgo para diagnósticos agudos y dos para crónicos (Pollack, et al.,1996).

Con relación a la sensibilidad se reporta un 84,6% con una especificidad de 91,4% en un intervalo de confianza de 95% (0,89-0,96) (García et al., 2002; Haileselassie et al., 2015). Con la estratificación de las variables por grupo etario se logró mejorar el nivel de exactitud de la medición. En función de su efectividad es actualmente ampliamente utilizado encontrando que a nivel de sensibilidad se registra un 84,6% con un nivel de especificidad de 91,4% con un intervalo de confianza de 95% (0,89-0,96) (Vásquez et al, 2016).

El sistema de puntuación PRISM III se usa para evaluar la severidad de las patologías después de 12 y 24 horas de ingreso en la UCIP. En la escala se mide:

- ***Evaluación neurológica*:** se emplea la Escala de Glasqow siendo el medico quien emite el puntaje. Aquellos pacientes con menos de 8 producto de que se encuentren con sedante, alteración de la conciencia se califican con puntaje por debajo de 8.

- ***Respuesta pupilar*:** la puntuación se asigna en función de la reacción pupilar, si la pupila se encuentra fija y dilatada suman 10 puntos, en caso de que la pupila se encuentre dilatada e inestables se suma 4.

- ***Sistema Cardiovascular*:** si la frecuencia cardiaca se encuentra por debajo de 90 y por encima de 160 suman 4 puntos.

- ***Tensión arterial:*** *se* realiza la medición sistólica (TAS) y la diastólica (TAD). La tensión arterial sistólica (TAS) los valores inferiores a 40mmHg suman 7 puntos al PRISM; entre 40 -54mmHg y sobre 160 mmHg suman 6 puntos; tensiones arteriales entre 55 -65 y 130-160mmHg suman 2 puntos. En la tensión arterial diastólica (TAD), sobre 110 mmHg equivalen a 6 puntos independientes de la edad del paciente.

- ***Frecuencia Respiratoria:*** adquirida mediante la observación directa de la expansión torácica en un minuto. En pacientes en ventilación mecánica son medidos con los parámetros del ventilador. Frecuencias respiratorias sobre 90 o apneas (ausencia de respiración) suman 5 puntos al PRISM. Mientras las frecuencias entre 61 y 90 suman 1 punto.

- ***Gases arteriales*****:** se efectúa la medición parcial de oxígeno arterial (PaO2) y la presión parcial de (PCO2). Si el resultado se encuentra en un margen de 200-300 añade 2 puntos al score, mientras que más de 200 suma 3 puntos al PRISM III.

- La fórmula de regresión lineal que se emplea para determinar probabilidad es: Logit = (0,207*PRISM-(0,005*(edad en meses)-0,433*1(si es post-operado)-4,782 (Guigñan et al. , 2007).

- La escala de interpretación del puntaje es la siguiente (Grafico 1):

Gráfico 1. Escala de interpretación del puntaje

Puntaje	Riesgo	Probabilidad de muerte
< 20 puntos	Bajo	35%
De 20 a 29 puntos	Moderado	40-80%
>30 puntos	Alto	>80%

Fuente: (Guigñan et al., 2007)

PRIMS III puede ser modificado por factores como los cuidados que se brindan en la primera hora al paciente, presencia de comorbilidades, el manejo pre e interhospitalario, la demora del paciente en llegar a la UCIP cuando es trasladado desde otros centros médicos, o que se haya realizado una cirugía previamente al ocurrir el ingreso del paciente (Barreno & Lozano, 2016).

2.9 Escala de medición PELOD

Esta escala fue desarrollada en 1999, mediante un estudio prospectivo empleando una muestra de 594 pacientes atendidos en tres unidades de cuidado intensivo pediátrica en Suiza, Francia y Canadá. En la validación de esta escala se registraron los valores de mayor anormalidad diariamente, excluyendo datos de las dos últimas horas previo a fallecer el paciente.

Se encontró que siete días de mediciones de logra una aceptable información del progreso de la falla multiorgánica en la estadía en UCIP. El óptimo periodo de medición correspondió en los días 1, 2, 5, 8, 12, 16 y 18. Fueron considerados seis órganos o sistemas, los cuales tienen una contribución diferente con relación a la probabilidad de muerte, así las variables tienen diferentes puntuaciones 0,1,10,20 los sistemas asociados con mayor probabilidad de muerte es el cardiovascular y neurológico. Mediante regresión logística se analizó que sobre la muestra del estudio se obtuvo 9% (51 pacientes) de mortalidad, logrando obtener mejor discriminación en relación al área bajo la curva ROC con 0,92; $p< 10\text{-}5$(Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias, 2020).

El puntaje de disfunción de órganos logísticos pediátricos (PELOD por sus siglas en inglés) se deriva de los criterios MODS, determina la presencia de disfunción y gravedad de 6 sistemas orgánicos por medio de la valoración de 13 variables calculadas diariamente. Mediante el uso de la escala es posible predecir el riesgo de muerte una vez que se observa la evolución del paciente, no diferenciando el manejo de la patología el cual se considera un sesgo evitable. Esta escala analiza la gravedad de la enfermedad desde el ingreso y evaluando la evolución clínica de niños altamente críticos. En relación a los pacientes sépticos, la capacidad predictiva de esta escala es superior cuando se toma en cuenta el peor estado clínico cada paciente (Cevallos, 2013; El-Nawawy, A; Mohsen,A; Manal, 2017)

La gravedad en la alteración de órganos se puede medir con la escala de PELOD con o sin infección severa. Se considera que puede ser evaluado todos los días desde la admisión a la terapia intensiva hasta el quinto día, donde todas las variables deben ser analizadas al menos

por una ocasión; si una variable no es valorada se entiende que no hubo cambios en ese sistema y se puede manejar valores anteriores, si se describen más de una vez en veinticuatro horas se utiliza el parámetro más descompensado (Cevallos, 2013).

Para medir PELOD, cada una de las disfunciones orgánica es puntuada con el valor más alto. Así por ejemplo, a nivel cardiovascular los latidos cardiacos diarios fueron de 200 latidos / min (10 puntos PELOD) y la presión arterial sistólica se mantiene en 30 mm Hg (20 puntos PELOD), entonces 20 puntos se colocan al puntaje de PELOD (Cevallos, 2013).

Los valores no se añaden para tener 30 puntos de PELOD para la descompensación de cada sistema porque el puntaje máximo por cada sistema es 20 y el score máximo PELOD puntuación es 71. Para la PELOD de cada día, cuando no es analizado un parámetro se sobreentiende que no ha variado con la medición previa. Para sacar el porcentaje de muerte se realiza la siguiente ecuación:

$$\text{Probability death} = 1 / (1 + \exp [7.64 - 0.30 \times \text{PELOD}]$$

Diferentes estudios han evaluado la capacidad de predicción de mortalidad de las diferentes escalas de puntuación dada su función de cuantificar el estado de un paciente clínicamente con respecto a cambios fisiológicos y bioquímicos y la probabilidad de riesgo de muerte.

En la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño durante un año se registraron las variables fisiológicas al ingreso en la UCIP al aplicar PRISM

se obtuvo un puntaje y porcentaje de riesgo de mortalidad obteniendo como resultados que de 119 pacientes de edad entre 1 a 144 meses se observó una mortalidad de 18,5% encontrando relación directa entre la mortalidad observada y la esperada aprobando la capacidad predictiva de la escala en la población pediátrica (Guigñan et al., 2007).

Otro estudio compara la efectividad en la predicción entre varias escalas realizado en el Hospital Universitario de Neiva, en Colombia durante el año 2014 se evaluó la capacidad predictiva de PRISM, PELOD, lactato, PCR y glóbulos blancos, en pacientes hospitalizados en la UCIP, cuantificando la discriminación de la mortalidad de cada predictor a partir de la medición del área bajo la curva ROC. Sobre un análisis realizado en 60 pacientes con edad media de 30,5 meses, se obtiene una mortalidad de 10% cuando los esperados por PRISM estuvo por debajo de 12,3%. Pacientes que murieron tuvieron una puntuación PRISM y PELOD superior a aquellos pacientes que egresaron de dicha unidad. Los predictores PRISM y PELOD y niveles séricos de lactato al ingreso en la UCIP son estadísticamente significativos, en este estudio PRISM y PELOD demostraron precisión en el pronóstico de mortalidad (Rojas et al., 2014).

En Ecuador se realizó un estudio para comparar el índice de riesgo de mortalidad entre la puntuación PRISM y el nivel sérico de ácido láctico en niños desde el primer mes de edad hasta 14 años en el Hospital Baca Ortiz, encontrando que un 76,5% de los pacientes ingresaron a la UCIP con un PRISM por debajo a veinte puntos significando un 35% de riesgo de mortalidad, en tanto que el 20,6% de los pacientes se encontraron entre veinte a veintinueve puntos lo que resulta en un 48%-80%, mientras que un 2,9% registro un puntaje superior a los treinta puntos

con un riesgo de mortalidad superior al 80%. Esta escala permitió observar mortalidad en todos los grupos etarios que ingresaron a la UCIP. También se encontró que el nivel sérico de ácido láctico de 2 milimoles/litro tuvo igual sensibilidad que PRISM III variable única que puede ser usada para la toma de decisión ante pacientes comprometidos (Barreno, Ana; Lozano, 2016).

En relación con la efectividad de la escala PELOD, se ha empleado para valorar el síndrome de disfunción multiorgánica el cual se produce con mayor frecuencia que la muerte en UCIP siendo necesario estimar la gravedad de este síndrome, para ello en un estudio multicéntrico en hospitales universitarios en Franca, Canadá y Suiza donde se incluyó 1806 pacientes. Siguiendo los parámetros de medición de PELOD fueron registrados diariamente las 12 variables y 6 disfunciones orgánicas empleando el valor más anormal realizando el cálculo para PELOD y PELOD obteniendo que 21% de los pacientes no presentaron disfunción orgánica, 26% presentaron una, 25% dos y 28% tres o más, siendo la tasa de letalidad de 6,4%. En cuanto a la puntuación PELOD tuvo significancia mayor en los no supervivientes que en los supervivientes, en consecuencia se comprobó que PELOD y d PELOD son válidos en la medición de gravedad del síndrome de disfunción orgánica múltiple (Leteurtre et al., 2006).

Los estudios principalmente se enfocan a evaluar la capacidad de predicción de mortalidad tanto la escala Pediatric Risk of Mortality y Pediatric Logistic Organ Dysfunction, es por esto que esta investigación se ha propuesto establecer una comparación entre PRISM III y PELOD en relación a la efectividad en la capacidad de predicción de mortalidad para la toma de decisiones en la atención de pacientes que requieren ingreso en Unidades de Cuidado Intensivo pediátrica específicamente en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz en Quito durante el año 2019.

2.10 Sensibilidad y Especificidad

La capacidad predictora de un instrumento debe tener validez, por lo que esta se mide a través de un proceso de referencia denominado como el *gold stándar* el cual tiene la máxima certeza conocida en la predicción con el que se compara la prueba a validar, tomando en consideración la sensibilidad y especificidad de la prueba en evaluación. La sensibilidad de una prueba no es más que la proporción de sujetos catalogados como positivos es decir con la enfermedad por el estándar, los cuales son identificados correctamente por la prueba que está siendo validada (Bellmunt, 2007; Cuevas, 2013).

Los mismos autores señalan que la sensibilidad puede ir de 0-1, y cuando más alto sea el valor habrá una mejor capacidad de detección, por el contrario, a menor valor produce pérdida de casos que pueden eventualmente ser tratados, y así en una situación de gravedad dejar pacientes enfermos sin ser atendidos representando un alto costo (Cuevas, 2013).

En pruebas clínicas es de amplia utilidad contar con una prueba sensible, previendo así casos en los que no se diagnostique una enfermedad pueda resultar de gravedad para las personas enfermas, como caso de enfermedades peligrosas que pueden recibir tratamiento, por lo que se recomienda que pruebas de tamizaje tengan alta sensibilidad (Bravo, S;Cruz, 2015).

Por otro lado, la especificidad de una prueba es la proporción de los individuos que son calificados como negativos por el *gold standard* identificados de forma correcta por el estudio.

La especificidad es la proporción de pacientes sin la enfermedad, calificados por la prueba que se está validando como sanos, es decir, es la proporción de personas sanas identificadas por la prueba. El valor tiene un rango de 0 como mínimo y 1 como máximo. En pruebas médicas estas deben tener alta especificidad y de esta forma excluir los falsos positivos, sobre todo en enfermedades de gravedad en las que no exista tratamiento disponible, en caso de que se desee identificar ausencia de enfermedad, en especial para garantizar que no se diagnostique a un sujeto o que no la posee (Bellmunt, 2007; Bravo, S;Cruz, 2015; Cuevas, 2013).

2.11. Valores predictivos

Dentro de los valores predictivos se encuentra el valor predictivo positivo (VP) y negativo (VN). Se entiende como VP (VP / FP + VP) a la probabilidad de tener la enfermedad o el evento evaluado; es la proporción de sujetos que dan positivo, presentando afirmativamente la enfermedad. Se calcula dividiendo el número de enfermos positivos por la suma de los enfermos con prueba positiva y aquellos “no enfermos” con prueba positiva (Bravo & Cruz, 2015).

El Valor predictivo negativo (VPN) consiste en la probabilidad de no padecer la enfermedad o el evento evaluado, obteniendo un resultado negativo en el instrumento usado. Es la proporción de sujetos con respuesta negativo de la prueba usada y que ciertamente no presentan la enfermedad. Para ello se divide el número de enfermos con resultado negativo con la sumatoria de enfermos con resultado negativo y aquello sujetos enfermos que no enfermos con prueba negativa empleando VN / FN +VN. Estos valores predictivos proporcionan resultados

adecuados si los sujetos participantes tienen características similares incluidos en el estudio (Cuevas, 2013).

2.12. Razón de verosimilitud

Las razones de probabilidad (LR) en las pruebas médicas se utilizan para interpretar las pruebas de diagnóstico. Básicamente, el LR indica la probabilidad de que se tenga la patología o afección. Lo contrario es que se obtenga una proporción baja, en este caso significa que es muy probable que no la padezca. La razón de verosimilitud es útil a los especialistas del área de salud para descartar la existencia de una enfermedad (Fuente-Alba, 2017).

La razón de verosimilitud puede ser positiva o negativa en función de las razones descritas a continuación:

- LR +: indica cuánto podrá incrementar la probabilidad de tener una patología, en función de un resultado positivo de la prueba. Puede existir un verdadero positivo en este caso relacionado con la probabilidad de que una persona presente la afección; el otro caso es el falso positivo en este caso existe la probabilidad de que la persona no tenga la enfermedad o afección y de positivo (F+).

- LR-: indica cuanto puede disminuir la probabilidad de tener una enfermedad, dado un resultado negativo del instrumento usado. Puede ser que exista un resultado falso negativo donde existe la probabilidad de tener una enfermedad en este caso falso

negativo; y cuando existe la probabilidad de que una persona sin la afección dé un resultado negativo es decir un verdadero negativo.

- Los valores cercanos a cero tienen una mayor disminución en la probabilidad de enfermedad. Por encima de 1 existe mayor evidencia de enfermedad. Cuanto más lejos de 1 se tendrá más posibilidades de enfermedad (Fuente-Alba, 2017).

2.13. Área Bajo la curva y la evaluación de la Capacidad de Predicción de eventos en Salud

El uso de curvas ROC se relaciona con pruebas diagnósticas que miden una escala continua, donde se determinan valores de corte para lograr un análisis dicotómico que serán superiores o inferiores al valor de corte que se estima, en este caso se establece a partir de un conjunto de pares un nivel de decisión diferente (Burgos &Manterola, 2010)

El uso de la curva ROC es un instrumento que ayuda a identificar los puntos de corte. Mientras más sensible y específica sea la herramienta se tendrá puntos hacia arriba e izquierda de la gráfica alejada de la diagonal, siendo considerado el mejor punto de corte.

Existen diferentes métodos para establecer los puntos de corte, dentro de esos se encuentra el de distancias mínimas donde se dibujan líneas que unen los distintos puntos de corte con la coordenada 1,0 correspondiente a 100% de sensibilidad y especificidad, la línea que resulte con la menor distancia estará unida con el punto de corte adecuado representando el mejor par

(sensibilidad,1-especificidad). Otro método muy usado es el de Youden en el cual se requiere determinar un índice para cada punto de corte posible, el índice de mayor valor se corresponde con el punto de corte ideal (Donis, 2012).

La curva ROC es apropiada para determinar exactitud diagnóstica de una prueba siendo adecuados valores de 0,80, también se usa para comparar distintas pruebas diagnósticas de una misma enfermedad al cotejar respectivamente las curvas (Altman, D; Bland, 1994)

Capítulo III

Materiales y Métodos

Tipo y Diseño de la Investigación

Se realizó estudio no experimental, analítico observacional retrospectivo.

La muestra poblacional se analizó retrospectivamente la información de todos los pacientes ingresados a la UCIP del Hospital Pediátrico Baca Ortiz en Quito en el periodo junio - diciembre 2019 que cumplieron los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

Pacientes de cualquier género y edad de 1 mes a 14 años 11 meses y 29 días que fueron hospitalizados en Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Pediátrico Baca Ortiz en el periodo junio - diciembre 2019.

Historias clínicas completas que incluyan las escalas PRISM III y PELOD.

Criterios de exclusión

Pacientes con diagnóstico de enfermedad oncológica.

Pacientes con historias clínicas incompletas.

Procedimientos de Recolección de Información

Se registró la información proveniente de las historias clínicas de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión en un formulario elaborado por las investigadoras Natalia

Sánchez (NS) y Pamela Izquierdo (PI). Para salvaguardar la confidencialidad de los participantes se creó códigos únicos para identificar cada historia clínica y sustituir los datos de identificación de los participantes, esta base de datos se registró en un documento de Microsoft Excel, en un ordenador con clave que solo tuvo acceso las investigadoras NS y PI.

Los datos obtenidos se registraron en el formulario, para su posterior procesamiento; los mismos que se detallan a continuación:

- Variable de control (tomadas al ingreso)

Se registró la fecha de ingreso a la UCIP en formato internacional (2002-04-03), la edad en años, meses y días y el diagnóstico.

-Variable Independiente (tomadas durante la estancia)

Se obtuvo de la historia clínica el puntaje de PRISM III Y PELOD.

-Variable Moderadora (tomadas durante estancia)

Se indagó el diagnóstico y desarrollo de MODS, el tiempo de estadía en días y horas, el tiempo entre el ingreso y desarrollo de MODS en días y horas.

-Variable Dependiente (tomadas al egreso)

Se anotó la fecha de salida de la UCIP, el diagnóstico y si el paciente falleció o no.

Operacionalización de Variables

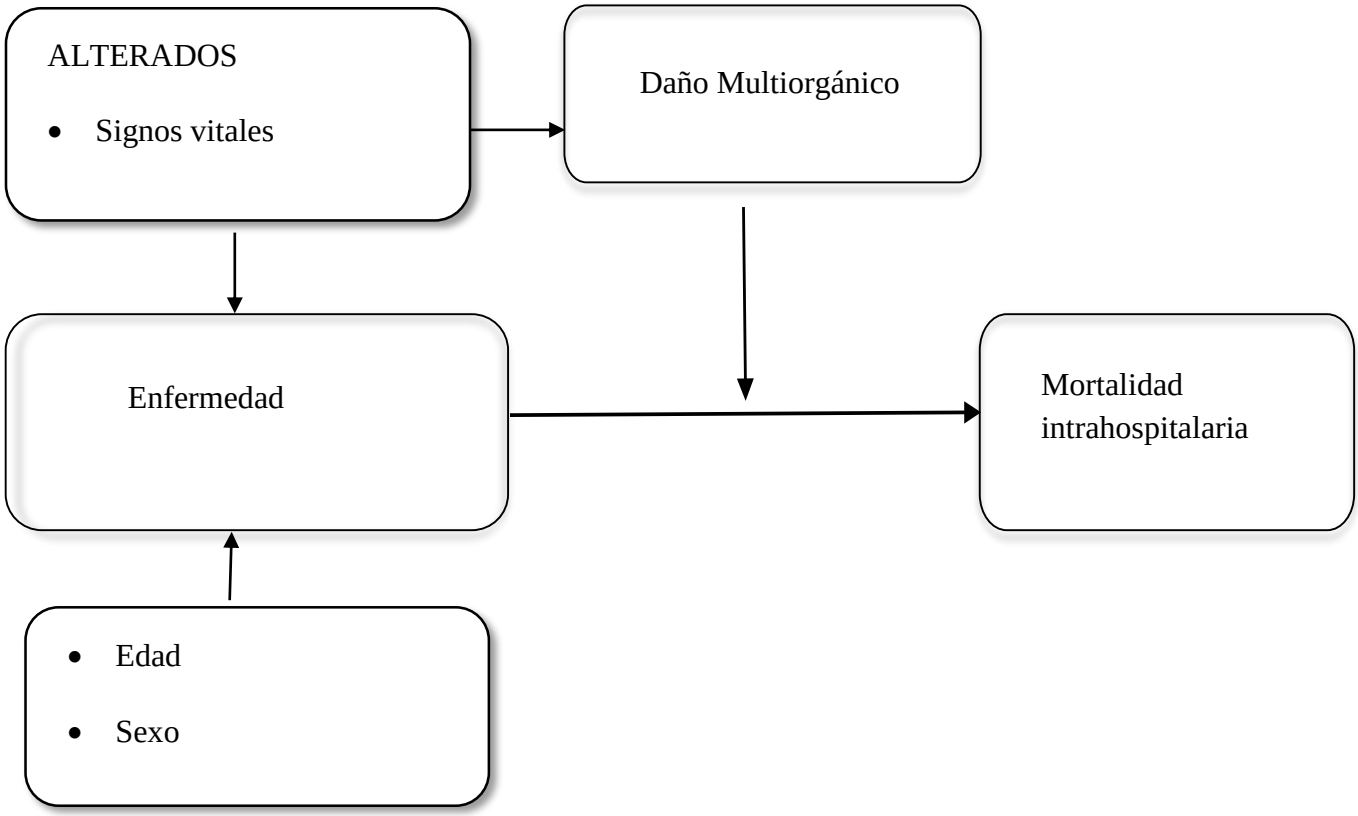
Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Escala	Tipo
Muerte intrahospitalaria	Número de sujetos que mueren dentro de un área hospitalaria en un período de tiempo en relación con la población general.	Mortalidad pediátrica	Condición al egreso de la UCIP del Hospital Baca Ortiz	1: Vivo 2: Muerto	Cualitativa
Rendimiento	Capacidad de validez para diferenciar entre los sujetos que van a fallecer o no	Validez	Valor de la curva ROC aplicada a los puntajes	[0.5, 0.6): Malo. [0.6, 0.75): Regular. [0.75, 0.9): Bueno. [0.9, 0.97): Muy bueno. [0.97, 1): Excelente	Cuantitativa

Género	Condición genotípica y fenotípica que define a femenino y masculino	Clasificación por sexo	Femenino Masculino	1: femenino 2: masculino	Cualitativa
Edad	Periodo de tiempo vivido de un sujeto desde su nacimiento	Clasificación por grupos etarios	1mes -11 meses 1año a 2 años 11meses 3 años a 4 años 11 meses 5 años a 9 años 11 meses Mayores de 10 años	1: 1mes -11 meses 2: 1año a 2 años 11meses 3: 3 años a 4 años 11 meses 4: 5 años a 9 años 11 meses 5: Mayores de 10 años	Cuantitativa

PRISM III	Sistema de puntaje de riesgo de mortalidad pediátrica	Escala	Suma de puntos resultantes de 14 Variables incluyen: signos vitales y resultados de exámenes de laboratorio determinados para determinar riesgo de mortalidad	Bajo riesgo < 20 puntos, Moderado riesgo de 20-29 puntos, Alto riesgo >30 puntos	Cualitativa

PELOD	Sistema de puntaje de disfunción de órganos	Escala	Suma de puntos resultantes de 12 variables que evalúan el sistema respiratorio, circulatorio, neurológico, hematológico renal, hepático para determinar riesgo de mortalidad	Logit = -7.64 + 0.30*(PELOD) Predicted death rate = 1 / (1 + e-Logit)	Cuantitativa

Figura 1. - Matriz de variables



d. Análisis estadístico: Una vez obtenido los datos se procedió a realizar una base de datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, con el fin de categorizar las variables de forma cualitativa o cuantitativa según el caso.

Para la descripción de la muestra se utilizó estadística descriptiva con la obtención de media, máximos y mínimos. Se aplicó estadística inferencial para valorar el rendimiento de los puntajes PRISM III y PELOD mediante el análisis de *Receiver Operating Characteristic*, calculando área bajo la curva (AUC), sienfo el *gold standar* la mortalidad observada.

La calibración, el riesgo esperado de muerte, se calculó usando el chi2 de Hosmer Lemeshow en relación a la mortalidad observada a la preestablecida con un valor >0,20 indica un buen ajuste del modelo. Además, se midió la tasa de mortalidad estandarizada (TME) que esta establecida como la división entre la mortalidad observada y la mortalidad esperada.

Se evaluó la capacidad predictiva de cada una de las herramientas seleccionadas en cuanto a su capacidad de predecir alguno de los desenlaces enumerados previamente, utilizamos estadísticas C de Harrell, en base al análisis del área bajo la curva de las curvas, siguiendo procedimientos estándar. También analizamos la calibración del puntaje de riesgo usando la prueba Hosmer-Lemeshow χ^2 (Hosmer & Lemeshow, 2000, Swets, 1996).

Para la validación de la capacidad predictora de cada herramienta de predicción de muerte, empleamos el cálculo del área bajo la curva de la curva ROC (Característica Operativa del Receptor, o Receiver Operator Curve). Cabe mencionar que según la Teoría de detección de señales, una curva ROC es la interpretación gráfica de la sensibilidad frente a la especificidad en un sistema clasificador binario (ej. mortalidad a las <48h de edad), según se cambia el umbral de discriminación. Además, la curva ROC agrupa toda la información que se

encuentran en las tablas 2 x 2 que originan todos los puntos de corte, siendo así mucho más informativa que otros métodos de determinación de efectividad como la sensibilidad, la especificidad o el riesgo relativo (Bacallao, 1996).

Definición de umbrales de la capacidad predictora:

En vista de que se validaron modelos predictivos, evaluamos el rendimiento pronóstico del modelo utilizando procedimientos estándar (Hanley & McNeil, 1982). El AUC bajo la curva se utilizó como un método de discriminación de mortalidad intrahospitalaria; aceptando, a priori, que un área ≥0.90 representa una buena capacidad predictora (correspondiente al 80% del camino entre el azar [AUC = 0.500] y la discriminación perfecta [AUC = 1,000]) (Katz, 2011; Zou, O'Malley, & Mauri, 2007). Mediante el uso del paquete estadístico STATA *V16 Statistical Software Stata: Release 16.1 College Station, TX: StataCorp LP*

Aspectos Bioéticos

Este estudio tuvo como población diana el historial de pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos pediátrica del Hospital Baca Ortiz, por lo tanto, se trató de una fuente de información secundaria. Para la recolección de la muestra se contó con la autorización del Subcomité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y autorización del Hospital Baca Ortiz dichos datos se colectaron de forma anónima y se registró con un código en sustitución de los datos de identificación, con lo cual se creó una lista que conectó el código y el identificador. Esta lista fue y será guardada en un computador portátil utilizado

exclusivamente para esta investigación, por un lapso de 7 años, luego de este periodo la lista será destruida.

Únicamente las investigadoras, Dra. Natalia Sánchez, Dra. Pamela Izquierdo y el tutor metodológico Dr. Iván Dueñas administraron la base de datos, información que por ningún motivo expondrá la identificación de los pacientes al público en general. Se acota también que no se utilizó muestras biológicas antes y durante la investigación solo se utilizó datos recabados de las historias clínicas previa autorización del Hospital Pediátrico Baca Ortiz.

Capítulo IV

Resultados

Características de la Muestra Estudiada

Análisis descriptivo:

La muestra total estuvo conformada por 150 pacientes que ingresaron a UCIP. De ellos, 99 pacientes (66%) fueron varones, tuvieron una media de edad de 3 años (P25 a P75) de 1 mes a 14 años. La patología de ingreso más frecuente fue la enfermedad posquirúrgica sin especificación con 43 pacientes (28.6%), seguido de la insuficiencia respiratoria con 31 pacientes (21.6%), el trauma craneoencefálico con 21 pacientes (14.0%) y el estatus convulsivo con 13 pacientes (8.6%).

En la escala PRISM III respecto al estado neurológico se evidenció que el 72.9% tuvo Glasgow menor de 8 puntos y con alteración de la respuesta pupilar en un 15.3%. Dentro de los signos vitales, el 7.8% tuvo valores de presión arterial bajo los percentiles para la edad, los pacientes menores de dos años tuvieron modificaciones en la frecuencia cardíaca en el 7.3%, los pacientes mayores de dos años en un 8,6%, pacientes con taquipnea en un 24.6% y en estado de apnea en el 4.6%. Sobre los parámetros gasométricos, la PAO/FiO2 estuvo alterada en el 75.2%, la PCO2 estuvo alterada en 19.3% y el bicarbonato en 16.0%, con respecto a los niveles electrolíticos el potasio estuvo alterado en 19.3% y el calcio en un 33.3%, la función hepática se vio afectada con una alteración del INR en el 8.0%.

En la escala PELOD respecto al estado neurológico un 83.9% tuvieron un Glasgow menor a 8 equivalente de los pacientes estudiados y con alteración de la respuesta pupilar en un 29.3%. En cuanto a signos vitales, el 14.6% de los pacientes evaluados tuvo valores de tensión arterial por debajo del percentil para la edad. Los pacientes con apoyo de ventilación mecánica fueron de un 82.7%. Además, los valores de laboratorio en cuanto a función renal, la creatinina estuvo alterada en 10.6%, los parámetros de biometría hemática estuvieron alterados los leucocitos en 3.2% y las plaquetas 0.6%, la función hepática se vio afectada con una alteración del TGO en un 4.6% y el INR en el 11.3%.

El porcentaje de pacientes fallecidos fue del 12.7%, con una media de estancia hospitalaria de 5 días p25 y p75 (1 a 60). Los resultados de la escala PRISM III mostró que 136 pacientes igual al (90.7%) presentó un bajo riesgo de muerte en las primeras 24 horas de hospitalización en la terapia intensiva del HBO. Los resultados de la escala PELOD mostraron una media 21 puntos con un P25 y P75 de 11 y 31 respectivamente (Ver Tabla 1 y Anexo 3).

Tabla 1.-Descripción de la muestra.

Variable	Muestra total n=150
Sexo masculino	99 (66.0)
Sexo femenino	51 (34.0)
Edad, en años, p50 (p25 a p75)	3 (1m a 14a)
Rangos de edad	
1m – 11m, n (%)	34 (22.7)
1a - 2a 11m, n (%)	34 (22.7)
3a - 4a 11m, n (%)	15 (10)
5a - 9a 11m, n (%)	25 (16.7)
> 10a, n (%)	42 (28)
Enfermedades Respiratorias	

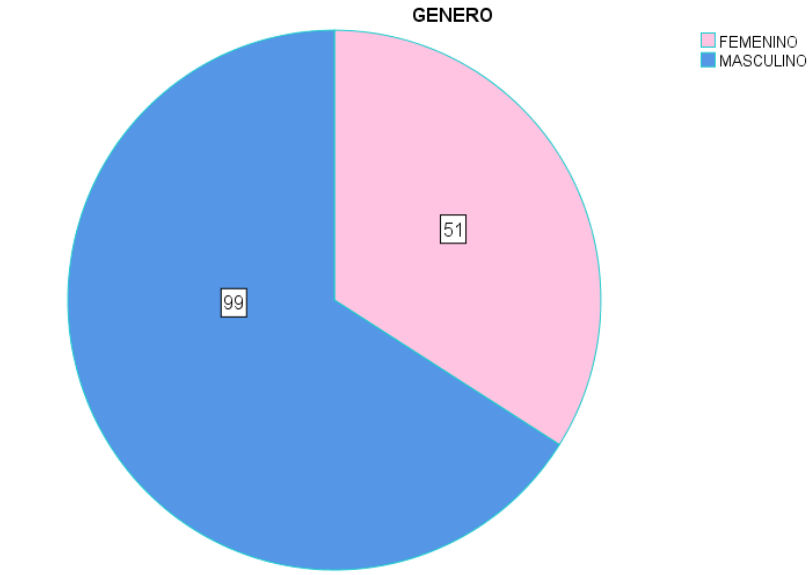
Insuficiencia respiratoria, n (%)	31 (21.6)
Cuerpo extraño en vía aérea, n (%)	4 (2.6)
Malformación pulmonar tipo I, n (%)	1 (0.6)
Traqueitis complicada, n (%)	1 (0.6)
Ahogamiento, n (%)	1 (0.6)
Enfermedades neurológicas	
Estatus convulsivo, n (%)	13 (8.6)
Hemorragia subaracnoidea, n (%)	1 (0.6)
Encefalopatía urémica, n (%)	1 (0.6)
Trauma craneoencefálico grave, n (%)	21 (14.0)
Postquirúrgicos	54 (36.0)
Otros	
Quemadura, n (%)	5 (3.3)
Sindrome nefrítico, n (%)	1 (0.6)
Sepsis, n (%)	9 (6.0)
Cetoacidosis diabética, n (%)	3 (2.0)
Sindrome nefrótico, n (%)	1 (0.6)
Picadura de animales, n (%)	1 (0.6)
Shock hipovolémico, n (%)	1 (0.6)
Enterocolitis necrotizante, n (%)	1 (0.6)
Condición de egreso	
Vivo, n (%)	131 (87.3)
Fallece, n (%)	19 (12.7)
Días estancia hospitalaria, P50(P25 a P75)	5 (0 a 60)
Escala de Prism III	
Bajo < 20 puntos, n (%)	136 (90.7)
Moderado 20 a 29 puntos, n (%)	13 (8.7)
Alto >30 puntos, n (%)	1 (0.7)
Escala de PELOD P50, P25 y P75	21 (11- 31)*
Mortalidad por género	
Masculino, n (%)	12 (8)
Femenino, n (%)	7 (4.7)

Mortalidad por patologías	
Insuficiencia respiratoria, n (%)	6 (4)
Sepsis, n (%)	5 (3.3)
Postquirúrgicos, n (%)	4 (2.6)
Trauma craneoencefálico, n (%)	3 (2)
Enterocolitis necrotizante, n (%)	1 (0.6)

*Rango puntaje de PELOD.

Grafico 1:

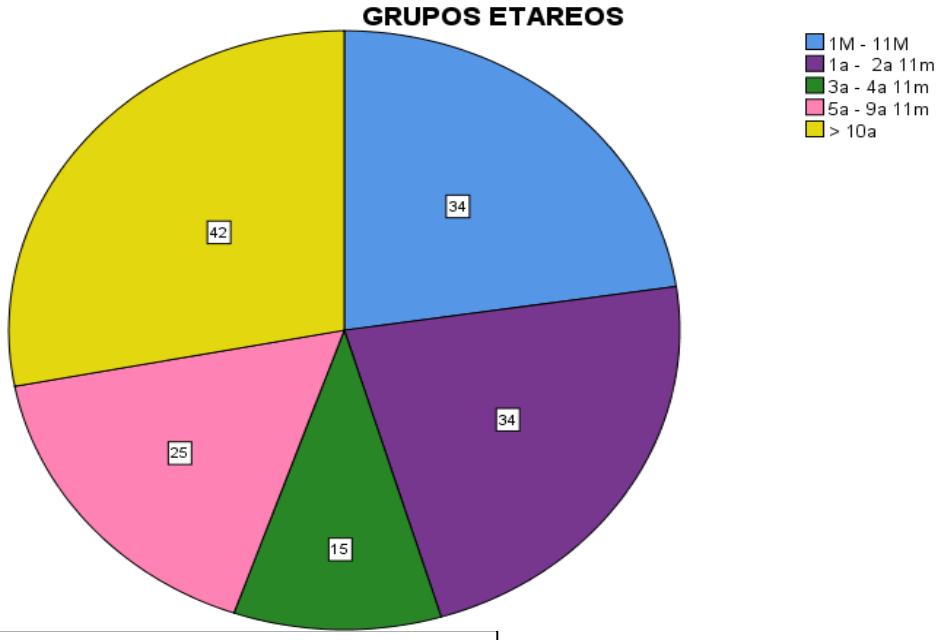
Porcentaje por géneros



Sánchez Natalia, Izquierdo Pamela

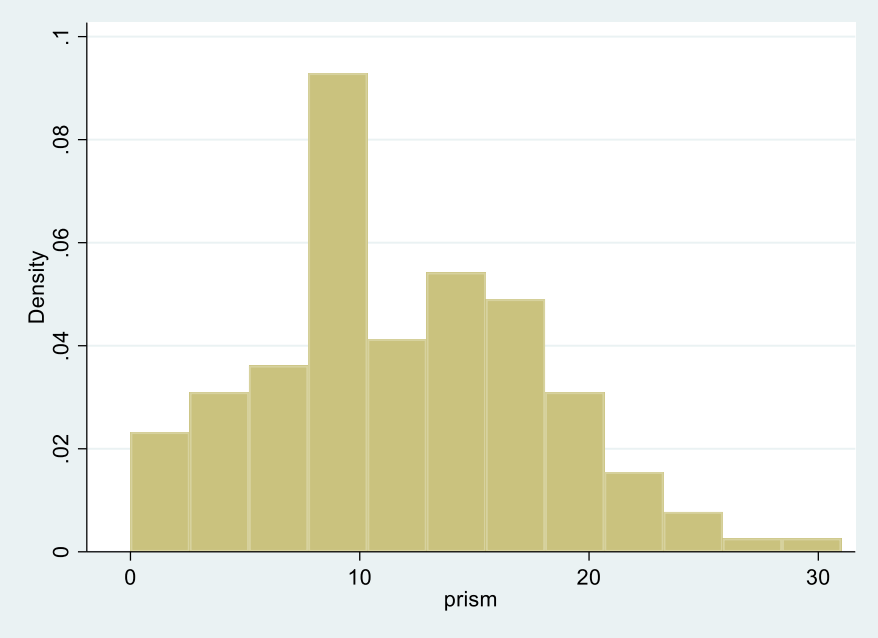
Grafico 2:

Porcentaje de grupos etáreos



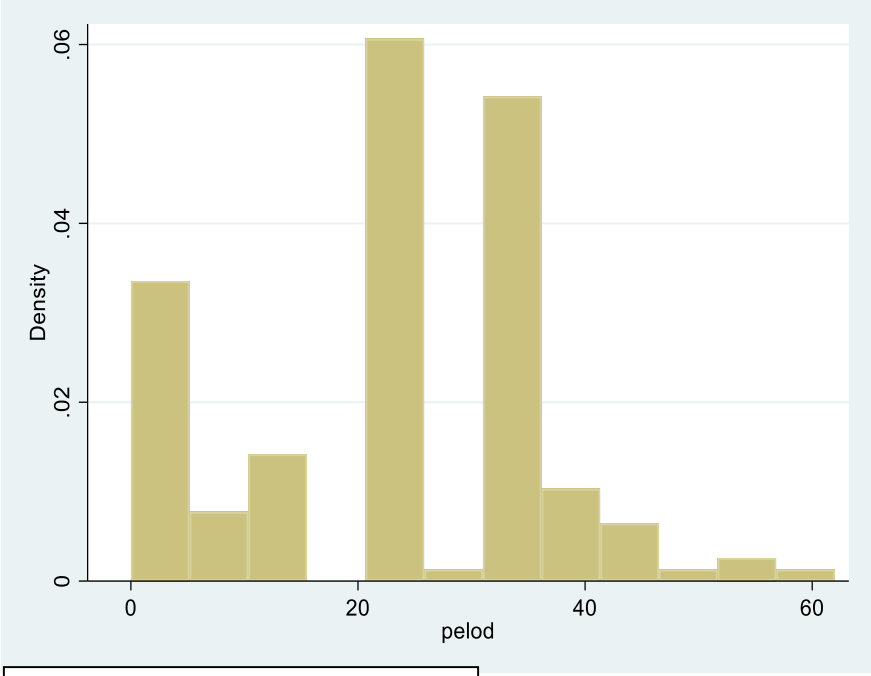
Sánchez Natalia, Izquierdo Pamela 2020.

Gráfico 3. Histograma de la distribución poblacional de acuerdo al puntaje de la escala PRISM III



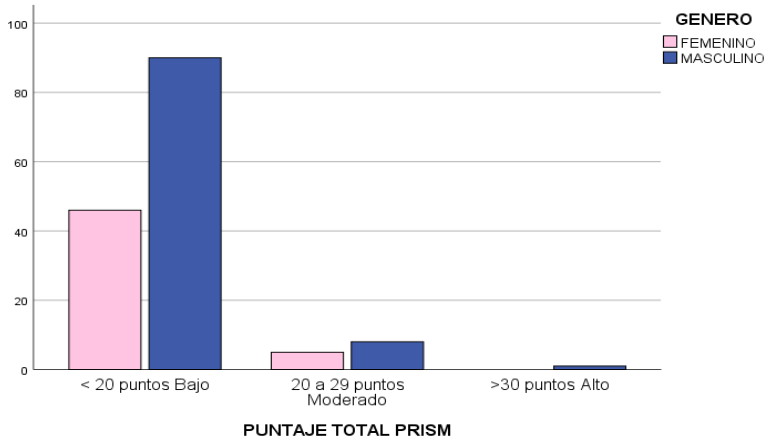
Sánchez Natalia, Izquierdo Pamela 2020.

Gráfico 4. Histograma de la distribución poblacional de acuerdo al puntaje de la escala PELOD



Sánchez Natalia, Izquierdo Pamela

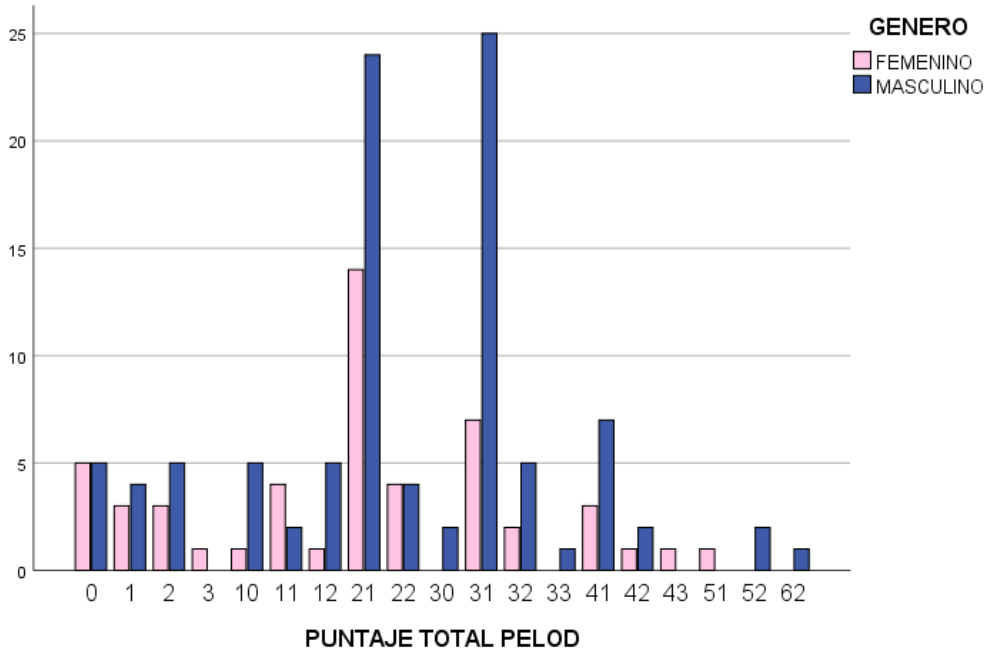
Gráfico 5. Diferencias en los puntajes por sexo en la escala PRISM III



Sánchez Natalia, Izquierdo Pamela

En este gráfico se evidenció las diferencias del puntaje PRISM III por sexo donde predominó el sexo masculino en todos los casos.

Gráfico 6. Diferencias en los puntajes por sexo en la escala PELOD



Sánchez Natalia, Izquierdo Pamela 2020.

En este gráfico se evidenció las diferencias del puntaje PELOD por sexo donde predominó el sexo masculino en todos los casos.

Tabla 2. Relación puntaje – edad en tertiles para la Escala PRISM III

Edad	Puntaje PRISM III	Significancia estadística
Tertil 1 (1 mes – 1.8 años)	P 50 (P25-P75) 12 (8-19)	0.0913*
Tertil 2 (2 años – 7 años)	P 50 (P25-P75) 11 (9-17)	0.0913*
Tertil 3 (8 años -14 años)	P 50 (P25-P75) 10 (6-13)	0.0913*

*No hay diferencias significativas de PRISM

Tabla 3. Relación puntaje – edad en tertiles para la Escala PELOD

Edad	Puntaje PELOD	Significancia estadística
Tertil 1 (1 mes – 1.8 años)	P 50 (P25-P75) 21 (11-84)	0.0324*
Tertil 2 (2 años – 7 años)	P 50 (P25-P75) 26 (21-88)	0.0291*
Tertil 3 (8 años -14 años)	P 50 (P25-P75) 21 (1-84)	0.0324*

*Si hay diferencias significativas de PELOD entre los grupos, siendo significativamente más alto el puntaje entre aquellos del segundo tertil: de 2 a 7 años de edad

Análisis del área bajo la curva:

En el estudio, la escala de PRIMS III mostró una buena capacidad predictiva, donde el área bajo la curva fue de 0.80 (IC 95% de 0.70 a 0.90). Se obtuvo una sensibilidad 79 % y especificidad 63 % con un puntaje PRISM III de 13 puntos. La escala de PELOD mostró un poder de discriminación con una baja capacidad predictiva en la que el área bajo la curva fue de 0.7 (IC 95% de 0.5 a 0.80). Se obtuvo una sensibilidad de 79 % y especificidad de 60 % con un puntaje PELOD de 21 puntos.

(Ver Tablas 4,5 y Figura 1).

Tabla. 4 Sensibilidad, especificidad, clasificación correcta, razón de verosimilitud positiva y negativa por cada puntaje de la escala de PRISM III

Puntaje	Sensibilidad	Especificidad	Clasificación correcta	LR+	LR-
(>= 0)	100.00%	0.00%	12.67%	1.0000	
(>= 1)	100.00%	3.82%	16.00%	1.0397	<0.01
(>= 2)	100.00%	5.34%	17.33%	1.0565	<0.01
(>= 3)	100.00%	6.87%	18.67%	1.0738	<0.01
(>= 4)	100.00%	10.69%	22.00%	1.1197	<0.01
(>= 5)	100.00%	14.50%	25.33%	1.1696	<0.01
(>= 6)	100.00%	16.03%	26.67%	1.1909	<0.01
(>= 7)	100.00%	22.14%	32.00%	1.2843	<0.01
(>= 8)	100.00%	26.72%	36.00%	1.3646	<0.01
(>= 9)	100.00%	31.30%	40.00%	1.4556	<0.01
(>= 10)	94.74%	43.51%	50.00%	1.6771	0.1210
(>= 11)	94.74%	53.44%	58.67%	2.0345	0.0985
(>= 12)	89.47%	60.31%	64.00%	2.2540	0.1746
(>= 13)	78.95%	63.36%	65.33%	2.1546	0.3323
(>= 14)	68.42%	70.99%	70.67%	2.3587	0.4448
(>= 15)	68.42%	74.05%	73.33%	2.6362	0.4265
(>= 16)	63.16%	77.10%	75.33%	2.7579	0.4779
(>= 17)	63.16%	80.15%	78.00%	3.1822	0.4596
(>= 18)	63.16%	83.21%	80.67%	3-7603	0.4428
(>= 19)	52.63%	90.08%	85.33%	5.3036	0.5259
(>= 20)	31.58%	91.60%	84.00%	3.7608	0.7469
(>= 21)	26.32%	95.42%	86.67%	5.7456	0.7722
(>= 23)	26.32%	97.71%	88.67%	11.4912	0.7541
(>= 24)	21.05%	99.24%	89.33%	27.5789	0.7955

Fuente**:** Datos adquiridos de las historias clínicas de los sujetos entre junio a diciembre del 2019 en UCIP HBO. Izquierdo P, Sánchez N. (2020).

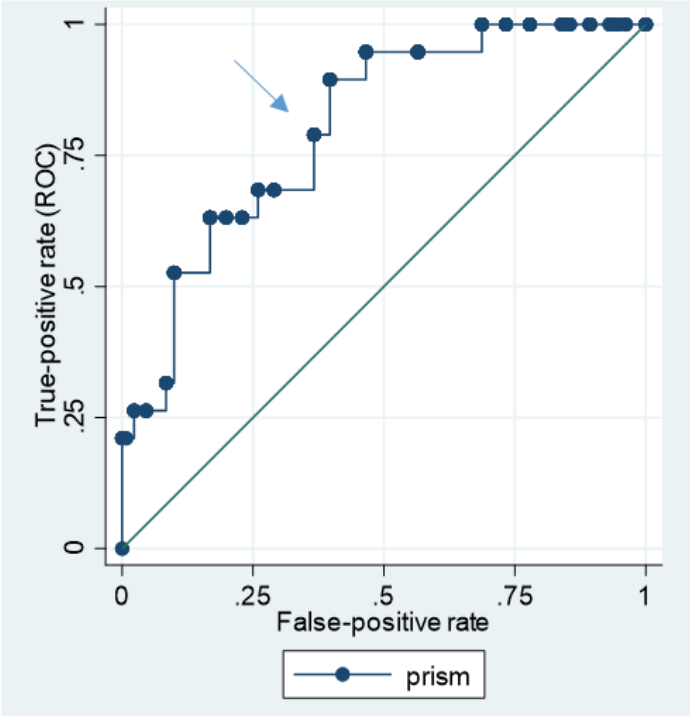
Tabla. 5 Sensibilidad, especificidad, clasificación correcta, razón de verosimilitud positiva y negativa por cada puntaje de la escala de PELOD

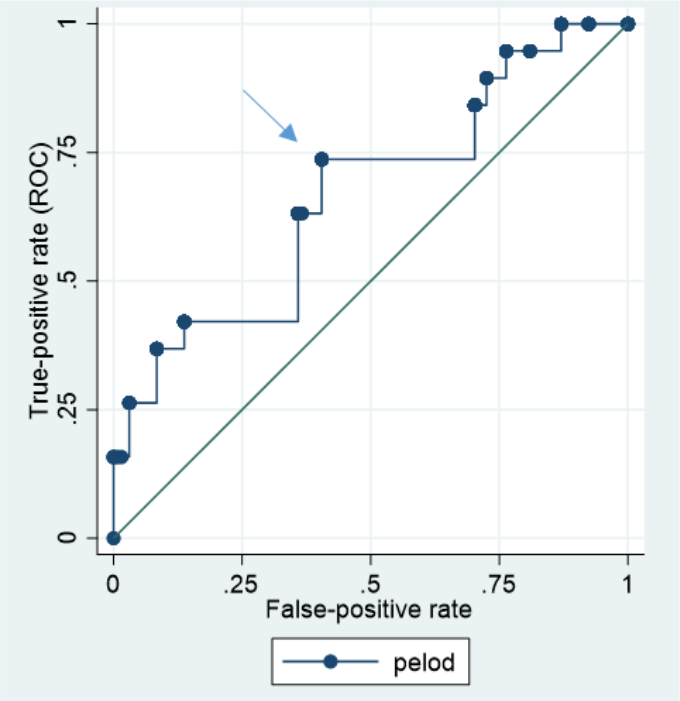
Puntaje	Sensibilidad	Especificidad	Clasificación correcta	LR+	LR-
(>= 0)	100.00%	0.00%	12.67%	1.0000	
(>= 1)	100.00%	7,63%	19.33%	1.0826	<0.01
(>= 2)	100.00%	12.98%	24.00%	1.1492	<0.01
(>= 10)	94.74%	19.08%	28.67%	1.1708	0.2758
(>= 11)	94.74%	23.66%	32.67%	1.2411	0.2224
(>= 12)	89.47%	27.48%	35.33%	1.2338	0.3830
(>= 13)	84.21%	29.77%	36.67%	1.1991	0.5304
(>= 21)	78.95%	59.54%	36.00%	1.1241	0.7072
(>= 22)	73.68%	63.36%	61.33%	1.8213	0.4420
(>= 30)	63.16%	64.12%	63.33%	1.7237	0.5815
(>= 31)	63.16%	86.26%	64.00%	1.7604	0.5746
(>= 32)	42.11%	91.60%	80.67%	3.0643	0.6712
(>= 33)	36.84%	91.60%	84.67%	4.3876	0.6895
(>= 41)	31.58%	91.60%	84.00%	3.7608	0.7469
(>= 42)	26.32%	96.95%	88.00%	8.6184	0.7600
(>= 43)	15.79%	98.47%	88.00%	10.3421	0.8552
(>= 51)	15.79%	99.24%	88.67%	20.6842	0.8486

Fuente: Datos adquiridos de las historias clínicas de los sujetos entre junio a diciembre del 2019 en UCIP HBO. Izquierdo P, Sánchez N. (2019).

La Figura 1 demuestra el área bajo la curva ROC e indica la sensibilidad y especificidad todos los puntos de corte de un score diagnóstico cuya escala de valoración es continua.

FIGURA 1. Comparación de la AUC ROC de la Escala de PRISM vs PELOD





Fuente: Datos adquiridos de las historias clínicas de los sujetos entre junio a diciembre del 2019 en UCIP HBO. Izquierdo P, Sánchez N. (2019).

El área de puntuación del score PRISM III como muestra la flecha en la primera imagen es de 0.8 (IC 95% de 0.70 a 0.90), y para el score PELOD se observa que la flecha muestra que el ROC es de 0.7 con una sensibilidad de 74 y una especificidad de 60%.

Donde el LR+ para la escala PRISM III es de un 17% y el LR- 2.5 %. Para la escala de PELOD LR+ 5% y LR- 3%.

Capítulo V

Discusión

Hallazgos principales

Encontramos que la capacidad predictiva del score PRIMS III fue significativamente mejor en comparación al PELOD en la población de pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz en el periodo de junio 2019 a diciembre del 2019, este hallazgo que es muy similar a los estudios que citamos a continuación.

En nuestro estudio se mostró que el punto de corte para predecir mortalidad en la escala PRISM III es desde 13 puntos con un alto índice predictivo a diferencia que un estudio realizado en Egipto que fue a partir de 26 puntos, es por eso que el 9,3% de pacientes fallecidos se encontraron dentro del rango de riesgo bajo (0-20 puntos) (El-Nawawy, 2003).

La media de nuestro estudio en la escala PELOD mostró que con un corte de 21 puntos presenta una capacidad predictiva baja del 0.7, a diferencia de lo que evidenció el estudio en Egipto que presentó un puntaje de corte de 13 puntos con un intervalo de confianza del 95%, la mortalidad evidenciada en nuestro estudio fue de un 12.7% a diferencia del estudio previamente comentado con una mortalidad del 25%.(Ahmed El-Nawawy 1, Aly Abdel Mohsen 1, Manal Abdel-Malik 2, 2017).En Latinoamérica se realizó un estudio que comparó la efectividad en la predicción entre varias escalas, realizado en el Hospital Universitario de Neiva, en Colombia durante el año 2014 se evaluó la capacidad predictiva de PRISM, PELOD, lactato, PCR y glóbulos blancos, en pacientes que se admisionaron a la UCIP, un análisis

realizado en 60 pacientes se obtuvo una mortalidad de 10%, que fue relativamente alta en relación a la población estudiada, a diferencia de nuestro estudio que presentó una moralidad de 12.7% con una población más extensa, sin embargo, dentro de este mismo estudio se evidenció que la escala PRISM y PELOD demostraron precisión en el pronóstico de mortalidad en comparación a nuestro estudio donde la escala PRISM III fue la que demostró ser altamente predictiva (Rojas et al., 2014).

En otro estudio que se realizó en Venezuela en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño durante un año se registraron las variables fisiológicas al ingreso en la UCIP al aplicar PRISM se obtuvo un puntaje y porcentaje de riesgo de mortalidad obteniendo como resultados que de 119 pacientes de edad entre 1 a 144 meses se observó una mortalidad de 18,5% encontrando una relación entre la mortalidad observada y la esperada validando el nivel predictivo de la escala en la población pediátrica (Guigñan et al., 2007).

En Ecuador hubo un estudio en el 2016 compara el índice de mortalidad entre el puntaje del PRISM y el nivel sérico de ácido láctico en niños desde un mes de vida hasta 14 años en el Hospital Baca Ortiz, encontrando que un 76,5% de los pacientes ingresaron a la UCIP con un PRISM por debajo a veinte puntos, el 20,6% de los pacientes se encontraron entre veinte a veintinueve puntos y un 2,9% registro un puntaje superior a los treinta puntos a diferencia de nuestro estudio que se encontraron un 90,7% de los pacientes en un riesgo bajo, 8,7% en riesgo moderado y 0,7% en riesgo alto lo cual manifiesta que el manejo inicial ha tenido una mejoría significativa durante este periodo de tiempo. (Barreno, Ana; Lozano, 2016).

En cuanto a la población de nuestro estudio, es importante recalcar que, los pacientes menores de 1 año tuvieron una mayor mortalidad con un 4.6% comparativo con el estudio de Proulx en donde ser menores de 12 meses fue un factor de mortalidad. (F Proulx 1, M Gauthier, D Nadeau, J Lacroix, 1994).

Implicaciones para la práctica clínica

Las implicaciones dentro de la práctica clínica son que la escala PRISM III tiene mayor capacidad predictiva de mortalidad dentro de las primeras 24 horas de hospitalización en terapia intensiva pediátrica que es fundamental para un manejo inmediato y certero a diferencia de la escala PELOD que dentro del mismo periodo no obtuvo una adecuada razón de verosimilitud para ser aplicada en el primer día de hospitalización, lo cual ha sido avalado por otras investigaciones similares (Barreno, Ana; Lozano, 2016; El-Nawawy, 2003). Cabe recalcar que las dos escalas usan parámetros clínicos y de laboratorio que en general están presentes en toda terapia intensiva pediátrica y que es parte del protocolo de manejo diario, la gran diferencia radica en la aplicación de las escalas al ingreso de todo paciente crítico por eso consideramos que es elemental que el personal de salud a cargo en esta área esté capacitado para realizar e identificar de manera precoz el uso de estas escalas sobre todo de la PRISM III dentro de las primeras horas del ingreso.

Implicaciones para la salud pública

Nuestros hallazgos enfatizan la necesidad de fortalecer la atención pediátrica en hospitales como el Hospital Pediátrico Baca Ortiz ya que al ser una unidad de derivación nacional amerita la valoración detenida y sistemática de la escala PRISM III al ingreso de los pacientes con lo que podremos tener semestralmente una estadística cada vez más real y con menos sesgo sobre el estado real de la unidad de terapia intensiva con lo que se podrá ir evaluando las áreas de deficiencia y así buscar métodos para disminuir de manera significativa la mortalidad infantil. Nuestro estudio representa una ventana de oportunidades para realizar más investigación con respecto a la capacidad predictiva de las escalas de evaluación y el riesgo pediátrico, puesto que existe gran cantidad de evidencia que respalda que la evaluación del riesgo sea un proceso que genere intervenciones oportunas y con ello eficiencias en términos de salud (Popli & Kumar, 2018)

Fortalezas de este estudio

Fue un estudio longitudinal en tiempo y escenario real, que nos permitió evidenciar que la mortalidad en un periodo semestral con una mortalidad de 12.7% que se encuentra dentro de la tasa de mortalidad esperada en el año 2019 del Hospital Pediátrico Baca Ortiz.

Se logró recabar todos los parámetros fisiológicos dentro de las primeras 24 horas y al ser un estudio analizado en un hospital de especialidades pediátricas nos permitió obtener con detalle resultados de laboratorio que requería cada escala. Además, en nuestro estudio no existió conflicto de intereses.

Limitaciones de este estudio

Reconocemos que, dentro de las limitaciones de nuestro trabajo final de titulación, no se dispuso de datos de algunas variables tales como las de información sociodemográfica puesto que existe falencias al momento del registro de las historias clínicas de los pacientes. Si bien la información social, demográfica o económica de los pacientes es de utilidad para conocer la existencia de diferencias en términos sociales, económicos y educativos (los determinantes sociales de la salud), especulamos que la población es similar a la de otros hospitales pediátricos a nivel nacional por lo que nuestros hallazgos podrían ser extrapolados a instituciones similares.

Capítulo VI

Conclusiones y Recomendaciones del Estudio

Conclusiones

Concluimos que la escala de PRISM III tiene una mejor capacidad predictiva de mortalidad en comparación a la escala PELOD lo que nos hace pensar que los profesionales del hospital Baca Ortiz y probablemente todos los profesionales de áreas críticas pediátricas deberían seleccionar la utilización del PRISM III con relación a la escala PELOD en el proceso de predicción de mortalidad.

Recomendaciones

Exhortamos a la realización de más estudios de este tipo a nivel nacional que permitan entender cuáles son las diferencias en otros contextos en cuanto al desempeño ya que acorde a los resultados adquiridos en nuestro estudio la escala PRISM III tiene una mejor capacidad predictiva.

Se sugiere realizar este estudio en otras instituciones y otro tipo de poblaciones para evaluar si esta capacidad predictiva difiere significativamente.

Se podría probar la capacidad predictiva del score mediante la inclusión de ciertos parámetros fisiológicos o de laboratorio permitiendo mejorar el rendimiento de la escala en términos de predicción de mortalidad.

Es importante probar si las escalas se comportan de manera diferente entre otros estratos sociales, de edad, establecimientos de salud y en diferentes alturas sobre el nivel del mar.

Valorar categóricamente por patología cada escala para evidenciar si existen diferencias o mejor especificidad según las patologías, pacientes con discapacidad y/o estrato social. Las escalas de PRISM III y PELOD podrían tener buen desempeño ante ciertas morbilidades.

Anexos

Anexo 1. Escala PELOD

ESCORE	0	1	10	20
Neurológico				
• E. Coma Glasgow	12-15	7-11	4-6	3
	y		o	
• Reacción pupilar	Ambas reactivas	–	Ambas fijas	–
Cardiovascular				
• Frecuencia cardiaca (lat/min)				
< 12 años	≤ 195	–	> 195	–
≥ 12 años	≤ 150	–	> 150	–
	y		o	
• Presión arterial sistólica (mm Hg)				
< 1 mes	> 65	–	35-65	< 35
1 mes-1 año	> 75	–	35-75	< 35
1 año-12 años	> 85	–	45-85	< 45
≥ 12 años	> 95	–	55-95	< 55
Renal				
• Creatinina (µmol/L)				
< 7 días	< 140	–	≥ 140	–
7 días-1 año	< 55	–	≥ 55	–
1 año-12 años	< 100	–	≥ 100	–
≥ 12 años	< 140	–	≥ 140	–
Respiratorio				
• PaO_2/FiO_2	> 9,3	–	≥ 9,3	–
	y		o	
• $PaCO_2$ (Kpa)	≤ 11,7	–	> 11,7	–
	y			
• Ventilación mecánica	No ventilación	Ventilación		
Hematológico				
• Leucocitos (x 10^9/L)	> 4,5	1,5-4,4	< 1,5	–
	y	o		
• Plaquetas (x 10^9/L)	≥ 35	< 35	–	–
Hepático				
• Transaminasa aspartato (IU/L)	< 950	≥ 950	–	–
	y	o		
• Tiempo de protrombina o INR	> 60 (< 1,40)	≤ 60 (≥ 1,40)	–	–

Anexo 2.

SIGNOS VITALES, CARDIOLOGICOS Y NEUROLOGICOS

Presión Arterial Sistólica (mm Hg)	**Puntaje = 3**	**Puntaje = 7**
Neonatos (0-1mes)	40–55	<40
Lactantes (1-12meses)	45–65	<45
Niños (12-144meses)	55–75	<55
Adolescentes (>144meses)	65–85	<65

Temperatura	**Puntaje = 3** <33°C o >40°C	
Estado neurológico	**Puntaje= 5** Coma o GCS <8	

Frecuencia cardiaca	**Puntaje = 3**	**Puntaje = 4**
Neonatos	215–225	>225
Lactantes	215–225	>225
Niños	185–205	>205
Adolescentes	145–155	>155

Respuesta Pupilar	**Puntaje = 7** Una Fija y >3mm	**Puntaje = 11** Ambas Fijas>3mm

ACIDO BASE, GASES EN SANGRE

Acidosis (pH o CO_2 total)	**Puntaje= 2**	**Puntaje = 6**
Ph	7–7.28	<7
CO_2	5–16.9	<5

PCo_2 (mm Hg)	**Puntaje = 1** 50–75	**Puntaje = 3** >75
Alcalosis: CO_2 total (mmol/L)	**Score = 4** >34	
PaO_2 (mm Hg)	**Puntaje = 3** 42-49	**Puntaje = 6** <42

ANALISIS CLINICOS

Glucosa	**Puntaje = 2** >200 mg/dL o >11 mmol/L
Potasio (mEq/L)	**Puntaje = 3** >6.9

Urea en sangre (BUN)	**Puntaje= 3**
Neonatos	>11.9 mg/dL o>4.3mol/L
Otras edades	>14.9 mg/dL o>5.4mol/L

Creatinina	**Puntaje = 2**
Neonatos	>0.85 mg/dL o >75m cmol/L
Lactantes	>0.90 mg/dL o >80m cmol/L
Niños	>0.90 mg/dL or >80m cmol/L
Adolescentes	>1.30 mg/dL o>115mcmol/L

ESTUDIOS HEMATOLOGICOS

Recuento Leucocitario (cels/mm^3)	**Puntaje = 4** <3.000		
Recuento Plaquetario (× 10^3 cel/mm^3)	**Puntaje= 2** 100–200	**Puntaje = 4** 50–99	**Puntaje = 5** <50

PT o PTT	**Puntaje = 3**
Neonatos	PT >22 o PTT >85
Otras Edades	PT >22 o PTT >57.0

Escala de PRISM III

Tabla 1.

Descripción de la muestra

Variable	**Muestra total n=150**
Sexo masculino	99 (66.0)
Sexo femenino	51 (34.0)
Edad, en años, p50 (p25 a p75)	3 (1m a 14a)
Rangos de edad	
1m – 11m, n (%)	34 (22.7)
1a - 2a 11m, n (%)	34 (22.7)
3a - 4a 11m, n (%)	15 (10)
5a - 9a 11m, n (%)	25 (16.7)
> 10a, n (%)	42 (28)
Enfermedades Respiratorias	
Insuficiencia respiratoria, n (%)	31 (21.6)
Cuerpo extraño en vía aérea, n (%)	4 (2.6)
Malformación pulmonar tipo I, n (%)	1 (0.6)
Traqueitis complicada, n (%)	1 (0.6)
Ahogamiento, n (%)	1 (0.6)
Enfermedades neurológicas	
Estatus convulsivo, n (%)	13 (8.6)
Hemorragia subaracnoidea, n (%)	1 (0.6)
Encefalopatía urémica, n (%)	1 (0.6)
Trauma craneoencefálico grave, n (%)	21 (14.0)
Postquirúrgicos	54 (36.0)
Otros	
Quemadura, n (%)	5 (3.3)
Sindrome nefrítico, n (%)	1 (0.6)
Sepsis, n (%)	9 (6.0)
Cetoacidosis diabética, n (%)	3 (2.0)
Sindrome nefrótico, n (%)	1 (0.6)
Picadura de animales, n (%)	1 (0.6)
Shock hipovolémico, n (%)	1 (0.6)
Enterocolitis necrotizante, n (%)	1 (0.6)

Condición de egreso	
Vivo, n (%)	131 (87.3)
Fallece, n (%)	19 (12.7)
Días estancia hospitalaria, P50(P25 a P75)	5 (0 a 60)
Componentes Prism III	
PAS menos de 2 años	
Normal, n (%)	50 (33.3)
55-65 y 130- 160, n (%)	4 (2.6)
40-50, n (%)	1 (0.6)
PAS más de 2 años	
Normal, n (%)	88 (58.6)
50-64, n (%)	1 (0.6)
65-75 y 150- 200, n (%)	6 (4.0)
PAD*	
>110, n (%)	1 (0.6)
FC menos de 2 años	
Normal, n (%)	46 (30.6)
<90 Y >160, n (%)	11 (7.3)
FC más de 2 años	
Normal, n (%)	80 (53.3)
< 80 Y >150, n (%)	13 (8.6)
FR menos de 2 años	
Normal, n (%)	40 (26.6)
61-90, n (%)	14 (9.3)
>90 ó apnea, n (%)	2 (1.3)
FR más de 2 años	
Normal, n (%)	66 (44.0)
51-70, n (%)	23 (15.3)
>70 ó apnea, n (%)	5 (3.3)
PaO2/ FIO2	
Normal , n (%)	37 (24.6)
200-300, n (%)	40 (26.6)
<200, n (%)	73 (48.6)
PaCO2	
Normal, n (%)	121 (80.6)
51-65, n (%)	20 (13.3)
> 65, n (%)	9 (6.0)
Glasgow	
Normal, n (%)	41 (27.3)
< 8, n (%)	109 (72.6)
Pupilas	

Normal, n (%)	127 (84.6)
Dilatada, n (%)	12 (8.0)
No reactiva y dilatada, n (%)	11 (7.3)
TP*	
Normal, n (%)	138 (92.0)
>1.5, n (%)	12 (8.0)
Bilirrubinas*	
Normal, n (%)	145 (96.6)
>3.5, n (%)	5 (3.3)
Potasio*	
Normal, n (%)	121 (80.6)
3-3.5 ó 6.5 -7.5, n (%)	20 (13.3)
< 3 ó >7.5, n (%)	9 (6.0)
Calcio*	
Normal, n (%)	100 (66.6)
7-8 ó 12-15, n (%)	39 (26.0)
< 7 ó > 15, n (%)	11 (7.3)
Glucosa*	
Normal, n (%)	139 (92.6)
40- 60 ó 250-400 , n (%)	8 (5.3)
<40 ó >400, n (%)	3 (2.0)
Bicarbonato*	
Normal , n (%)	126 (84.0)
<16 ó > 32, n (%)	24 (16.0)
Prism III, P50 (P25 a P75)	11 (8 17)
Riesgo de muerte	
Bajo < 20 puntos, n (%)	136 (90.7)
Moderado 20 a 29 puntos , n (%)	13 (8.7)
Alto >30 puntos, n (%)	1 (0.7)
Componentes de PELOD	
FC menos de 12 años	
<195, n (%)	127 (84.6)
FC menos de 12 años	
<150, n (%)	22 (14.6)
>150, n (%)	1 (0.6)
Glasgow	
12-15, n (%)	24 (16.0)
7-11, n (%)	20 (13.3)
4-6, n (%)	8 (5.3)
3, n (%)	98 (65.3)

Pupilas	
Reactivas, n (%)	106 (70.6)
Fijas, n (%)	44 (29.3)
PAS 1m A 1ª	
> 75, n (%)	30 (20.0)
35-75, n (%)	5 (3.3)
PAS 1ª A 12ª	
>85, n (%)	83 (55.3)
45-85, n (%)	15 (10.0)
PAS > 12ª	
>95, n (%)	15 (10.0)
55-95, n (%)	2 (1.3)
Creatinina 1m A 1ª	
<55mmol, n (%)	33 (22.0)
>55mmol, n (%)	5 (3.3)
Creatinina 1ª A 12ª	
<100mmol, n (%)	83 (55.3)
>100mmol, n (%)	9 (6.0)
Creatinina > 12ª	
<140mmol, n (%)	19 (12.6)
>140mmol, n (%)	2 (1.3)
PaO/FiO2*	
≥61MMHG, n (%)	125 (83.3)
≤ 60MMHG, n (%)	25 (16.6)
PCo2*	
≤ 90 MMHG, n (%)	150 (100.0)
Ventilación mecánica*	
Si, n (%)	124 (82.7)
No, n (%)	26 (17.3)
Leucocitos*	
>4500, n (%)	145 (96.6)
1500 - 4400, n (%)	4 (2.6)
<1500, n (%)	1 (0.6)
Plaquetas*	
≥35000, n (%)	147 (98.0)
<35000, n (%)	3 (2.0)
TGO*	
<950, n (%)	143 (95.3)
>950, n (%)	7 (4.6)
INR*	
<1.4, n (%)	133 (88.6)
≥1.4, n (%)	17 (11.3)

Referencias Bibliográficas

Ahmed El-Nawawy 1, Aly Abdel Mohsen 1, Manal Abdel-Malik 2, S. O. T. 1. (2017). Performance of the pediatric logistic organ dysfunction (PELOD) and (PELOD-2) scores in a pediatric intensive care unit of a developing country. *European Journal of Pediatrics*. Retrieved from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28492972/

Altman, D; Bland, J. (1994). Diagnostic tests 3: receiver operating characteristic plots. BMJ. *BMJ*, *309*(188).

Arias, M. (2014). *Escalas de Evaluación Pronóstica y de Intervención en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos*.

Barreno, Ana; Lozano, D. (2016). *Índice de Riesgo de mortalidad,puntuación PRISM comparado con el nivel serico de acido lácticoen niños de 1 mes a 14 años en la Unidad de Cuidados Intensivos Pedíatricos del Hospital Baca Ortiz en el periodo abril a junio del 2016*.

Barreno, Ana;Lozano, D. (2016). *Índice de riesgo, de mortalidad, puntuación PRISM comparado con el nivel serico de acído láctico en niños de 1 mes a 14 años en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del hospital Baca Ortiz en el período abril-junio 2016*. Pontifica Universidad Católica del Ecuador.

Bellmunt, M. (2007). Validación de pruebas diagnósticas. *ANGIOLOGÍA*, *59*(6), 433–438.

Berganza, Andrea; Juarez, C. (2016). *Aplicación del Índice Pediatrico de Mortalidad 3 como modelo predictor de riesgo de mortalidad*.

Berndtson, A. E., Sen, S., Greenhalgh, D. G., & Palmieri, T. L. (2013). Estimating severity of burn in children: Pediatric Risk of Mortality (PRISM) score versus Abbreviated Burn

Severity Index (ABSI). *Burns*, *39*(6), 1048–1053. https://doi.org/10.1016/j.burns.2013.05.001

Bravo, S;Cruz, J. (2015). Estudios de exactitud diagnóstica: Herramientas para su Interpretación. *Revista Chilena de Radiología*, *21*(4), 158–164.

Burgos, M;Manterola, C. (2010). Cómo interpretar un artículo sobre pruebas diagnósticas. *Revista Chilena de Cirugía*, *62*(3), 301–308.

Cáceres, H. (2016). *Riesgo de Mortalidad Pedíatrica Determinado por los Métodos Índice Pediatrico de Mortalidad II y Riesgo Pediatrico de mortalidad III*.

Canonero, Ivanna;Figueroa, Ana, Cacciamano, Ariel;Olivier, Eva;Cuestas, E. (2010). Validación de los puntajes de mortalidad PRISM y PIM2 en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de Córdoba. *Arch Argent Pediatr*, *108*(5), :427-433.

Carrillo, V. B. (2010). País atrevido: la nueva cara sociodemográfica del Ecuador. *Revista Análitica. Edición Especial. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)*, 89.

Cevallos, A. (2013). *Incidencia y pronóstico de función multiorgñanica en el área de la UCIP del Hospital de Niños Dr Roberto Gilber en el año 2012*. Universidad de Guyaquil.

Choi, K. M. S., Ng, D. K. K., Wong, S. F., Kwok, K. L., Chow, P. Y., Chan, C., & Ho, J. C. S. (2005). Assessment of the Pediatric Index of Mortality (PIM) and the Pediatric Risk of Mortality (PRISM) III score for prediction of mortality in a paediatric intensive care unit in Hong Kong. *Hong Kong Medical Journal*, *11*(2), 97–103.

Cuevas, A. (2013). Sensibilidad y especificidad de una prueba. *Rev Méd Panacea*, *3*(3), 79–81.

de la Oliva, P., Cambra-Lasaosa, F. J., Quintana-Díaz, M., Rey-Galán, C., Sánchez-Díaz, J. I.,

Martín-Delgado, M. C., … Blanch, L. (2018). Guias de ingreso, alta y triage para las unidades de cuidados intensivos pediátricos en España. *Medicina Intensiva*, *42*(4). https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.10.015

De Lorenzo, G. (2006). *Scores pronósticos y Criterios diagnósticos*. Retrieved from http://www.somiucam.org/activos/enlaces/Scores.pdf

Donis, J. (2012). Evaluación de la validez y confiabilidad de una prueba diagnóstica. *Avan Biomed*, *1*, 73–81.

El-Nawawy, A; Mohsen,A; Manal, A. (2017). Performance of the pediatric logistic organ dysfunction (PELOD) and (PELOD-2) scores in a pediatric intensive care unit of a developing country. *European Journal of Pediatrics. Retrieved*.

El-Nawawy, A. (2003). Evaluation of the outcome of patients admitted to the pediatric intensive care unit in Alexandria using the pediatric risk of mortality (PRISM) score. *Journal of Tropical Pediatrics*, *49*(2), 109–114. https://doi.org/10.1093/tropej/49.2.109

El-Nawawy, A., Mohsen, A. A., Abdel-Malik, M., & Taman, S. O. (2017). Performance of the pediatric logistic organ dysfunction (PELOD) and (PELOD-2) scores in a pediatric intensive care unit of a developing country. *European Journal of Pediatrics*, *176*(7), 849–855. https://doi.org/10.1007/s00431-017-2916-x

El Hamshary, A. A. E., El Sherbini, S. A., Elgebaly, H. A. F., & Amin, S. A. (2017). Prevalence of multiple organ dysfunction in the pediatric intensive care unit: Pediatric Risk of Mortality III versus Pediatric Logistic Organ Dysfunction scores for mortality prediction. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, *29*(2), 206–212. https://doi.org/10.5935/0103-507X.20170029

Epstein, D., & Brill, J. E. (2005). A history of pediatric critical care medicine. *Pediatric Research*, *58*(5), 987–996. https://doi.org/10.1203/01.PDR.0000182822.16263.3D

Eulmesekian, P; Pérez, Minces ;Ferrero H; Fiori, T. (2006). Validación de dos modelos de predicción de mortalidad, PRISM y PIM2, en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. *Arch Argent Pediatr*, *104*(5), 387–92.

F Proulx 1, M Gauthier, D Nadeau, J Lacroix, C. A. F. (1994). Timing and predictors of death in pediatric patients with multiple organ system failure. *Critical Care Medicine*. https://doi.org/10.1097/00003246-199406000-00023.

Fernández, A., Alonso, L., Baldovino, R., Franchi, R., Guerra, M., Idiarte, L., … Payssé, S. (2016). Rendimiento del score PIM 2 en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. *Archivos de Pediatría Del Uruguay*, *87*(3), 234–239.

Forero, J. (2004). Sindrome de Disfunción Orgánica Múltiple. *Med UNAB*, *7*(19), 21–28.

Fuente-Alba, C. S. M. V. (2017). Likelihood ratio (razón de verosimilitud): definición y aplicación en Radiología. *Revista Argentina de Radiología*, *81*(3), 204–208.

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

Gemke, R. J. B. J., Bonsel, G. J., & van Vught, A. J. (1996). Outcome Assessment and Quality Assurance in Pediatric Intensive Care, 117–132. https://doi.org/10.1007/978-3-642-80227-0_10

González, Ana;Montalvo, Amparo;Herrera, A. (2017). Comodidad de los pacientes hospitalizados en unidades de cuidado intensivo e intermedio. *Revista Electrónica de*

Enfermería, (45), 266–280.

Guigñan, Odaly;Centritto , Carmela; Arias, Franklin; Reyes, Á. (2007). Aplicación de la escala de riesgo de mortalidad pediátrica (PRISM) en una Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica Venezolana. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, *70*(4), 126–129.

INEC. (2017). Registro Estadístico de Nacidos Vivos y Defunciones 2017. *Instituto Nacional de Estadística y Censos*, (6), 1–65. Retrieved from https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2017/Presentacion_Nac_y_Def_2017.pdf

INEC. (2018). Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios Contenido. *Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios 2017*, 36. Retrieved from https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Camas_Egresos_Hospitalarios/Cam_Egre_Hos_2017/Presentacion_CEH_2017.pdf

Jesse B. Hall, Gregory A. Schmidt, J. P. K. (1998). *Principles of Critical Care,*. (K. J. Hall JB, Schmidt GA, Ed.). New York. Retrieved from https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1340&sectionid=72057410

Khajeh, A., Mohammad Noori, N., Reisi, M., Fayyazi, A., Mohammadi, M., & Miri-Aliabad, G. (2013). Mortality risk prediction by application of pediatric risk of mortality scoring system in pediatric intensive care unit. *Iranian Journal of Pediatrics*, *23*(5), 546–550.

Leteurtre, S,;Duhamel, A; Grandbastien, B; Lacroix, J; Leclerc, F. (2006). Validación de la puntuación de disfunción orgánica logística pediátrica (PELOD): estudio prospectivo, observacional y multicéntrico. *Lanceta*, *367*(9514), 897. https://doi.org/10.1016 / S0140-6736 (03) 13908-6

Leteurtre, S., Martinot, A., Duhamel, A., Proulx, F., Grandbastien, B., Cotting, J., … Leclerc, F. (2003). Validation of the paediatric logistic organ dysfunction (PELOD) score: Prospective, observational, multicentre study. *Lancet*, *362*(9379), 192–197. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13908-6

Martínez, L. (2020). Valoración del APACHE II inicial en la unidad de cuidados intensivo emergente. *Revista Médicas de Pinar Del Río*, *24*(3).

Ministerio de Salud. (2014). *Reducir el Riesgo en la Atención del Paciente Critico*. Quito, Ecuador.

Muñoz, Lisett;Arajo, José;Carrera, Elena;Berruz, S. (2019). Uso SCORE predictivos, pronóstico de mortalidad en pacientes en terapia intensiva. *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, *3*(1), 1164–1179. https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.1164-1179

Observatorio Social del Ecuador. (2018). *Situación de la niñez y la adolescencia en Ecuador*.

Organización Mundial de la Salud. (2020). Reducción de la mortalidad en la niñez.

Pollack, Murray M. MD FCCM; Patel, Kantilal M. PhD; Ruttimann, U. E. P. (1996). PRISM III An updated Pediatric Risk of Mortality score. Retrieved from https://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/1996/05000/PRISM_III__An_updated_Pediatric_Risk_of_Mortality.4.aspx

Pollack, M. M., Ruttimann, U. E., & Getson, P. R. (1988). Pediatric risk of mortality (PRISM) score. *Critical Care Medicine*, *16*(11). https://doi.org/10.1097/00003246-198811000-00006

Popli, V., & Kumar, A. (2018). Validation of PRISM III (Pediatric Risk of Mortality) Scoring System in Predicting Risk of Mortality in a Pediatric Intensive Care Unit, *17*(3), 81–87. https://doi.org/10.9790/0853-1703198187

Proulx, F., Fayon, M., Farrell, C. A., Lacroix, J., & Gauthier, M. (1996). Epidemiology of sepsis and multiple organ dysfunction syndrome in children. *Chest*, *109*(4), 1033–1037. https://doi.org/10.1378/chest.109.4.1033

Qiu, J., Lu, X., Wang, K., Zhu, Y., Zuo, C., & Xiao, Z. (2017). Comparison of the pediatric risk of mortality, pediatric index of mortality, and pediatric index of mortality 2 models in a pediatric intensive care unit in China. *Medicine (United States)*, *96*(14), 3–8. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000006431

Ramírez, M. (2013). Multiple organ dysfunction syndrome. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, *43*(10), 273–277. https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2013.10.003

Rojas, D;Ramos, J;Molano, M. (2014). Predictores de mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Universitario de Neiva. 2014. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, *16*(1), 1–7.

Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias. (2020). Pediatric Logistic Organ Dysfunction (PELOD).

Vásquez, Aida;Herrera, Eder;Tantalean, José;Escalante, R. (2016). PRISM como predictor de

mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Instituto Nacional de Salud del Niño, Perú 2012. *Acta Medica Peruana*, *33*(1), 9–14.

Vásquez, A., Herrera-Perez, E., Tantaleán, J., & Escalante-Kanashiro, R. (2016). PRISM como predictor de mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Instituto Nacional de Salud del Niño, Perú 2012. *Acta Medica Peruana*, *33*(1), 9. https://doi.org/10.35663/amp.2016.331.12