



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DR. ENRIQUE ORTEGA MOREIRA
ESCUELA DE MEDICINA

APLICACIÓN DE LA ESCALA PIM II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD
EN PACIENTES PEDIÁTRICOS EN EL ÁREA DE UCIP DEL HOSPITAL DR.
GUSTAVO DOMÍNGUEZ DEL AÑO 2018-2020

Trabajo de Investigación que se presenta como requisito para el título de Médico

AUTORA:

Joyce Nicole Cuenca Pérez

TUTOR:

Dra. Fanny Solórzano

Samborondón, Junio 2022

HOJA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Samborondón, 16 de Junio del 2022

Doctor:

JUAN CARLOS ZEVALLOS
DECANO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UEES

Estimado Dr. Zevallos:

En calidad de tutor del alumno Joyce Nicole Cuenca Pérez egresado de la carrera de Medicina, informo a usted que he realizado las tutorías de la tesis sobre el tema **“APLICACIÓN DE LA ESCALA PIM II COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES PEDIÁTRICOS EN EL ÁREA DE UCIP DEL HOSPITAL DR. GUSTAVO DOMÍNGUEZ DEL AÑO 2018-2020”**

Certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúnen los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de Facultad de Ciencias de la Salud “Enrique Ortega Moreira”, de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

Informó a usted que he cumplido con las 19 horas establecidas en calidad de tutor asignado, para lo cual he firmado el documento de control de asesoría de tesis, detallando lo realizado con Joyce Nicole Cuenca Pérez. El trabajo fue realizado durante el periodo de enero del 2018 a mayo 2020 en el Hospital Dr. Gustavo Domínguez de la Ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Atentamente.



Dra. Fanny Solórzano
CI: 0908835318
Docente - tutor
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad de Especialidades Espíritu Santo

HOSPITAL DR. GUSTAVO DOMINGUEZ ZAMBRANO

Señorita:

Joyce Nicole Cuenca Pérez

Presente.-

Asunto: Carta de interés institucional con protocolo de "Escala PIM II como predictor de mortalidad en pacientes pediátricos en el área de UCIP del hospital Dr. Gustavo Domínguez del año 2018-2020"

De mi consideración:

Yo **Hugo Ricardo Espejo Cardenas** con CI 1714831474 en calidad de **GERENTE DEL HOSPITAL DR. GUSTAVO DOMINGUEZ Z.** manifiesto que conozco y estoy de acuerdo con la propuesta del protocolo de investigación titulado: "Escala PIM II como predictor de mortalidad en pacientes pediátricos en el área de UCIP del hospital Dr. Gustavo Domínguez del año 2018-2020", donde su investigador principal es Joyce Cuenca.

Certifico también que se han establecido acuerdos con el investigador para garantizar la confidencialidad de los datos de los individuos, en relación con los registros médicos o fuentes de información a los que se autorice su acceso.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**HUGO RICARDO
ESPEJO CARDENAS**

Mgs. Hugo Ricardo Espejo Cardenas
GERENTE HOSPITAL DR. GUSTAVO DOMINGUEZ ZAMBRANO
Hugo.espejo@hgdz.gob.ec

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por permitirme llegar a esta etapa y haberme dado salud para cumplir con una de mis metas, además de su infinito amor y bondad durante estos años.

A mi madre, que ha sido mi pilar y motivación principal para lograr mi sueño, quien me ha apoyado incondicionalmente en mi formación académica y personal, además que ha confiado en mis capacidades siempre y lo ha demostrado con su amor, paciencia y esfuerzo.

A mi hermana, una de las personas más importantes en mi vida y a quien admiro profundamente; que ha estado presente apoyandome y aconsejandome a lo largo de mi carrera, siempre dispuesta a ayudarme.

A mis mejores amigos del colegio, quienes a pesar de la distancia han sido mi soporte y me han brindado su ayuda de manera incondicional, se han preocupado y han estado presentes en los momentos más importantes.

A mis amigas, quienes conocí en la universidad y se volvieron parte de mi vida; por su amistad, cariño, consejos y compañía tan especial.

A mi enamorado, quien me ha acompañado y apoyado de manera desmedida a lo largo de la carrera convirtiendo los años de estudio más llevaderos, por su paciencia, lealtad y amor.

A mi tutora, Dra. Fanny Solórzano, por brindarme el apoyo y sus conocimientos en la realización de esta investigación, siendo indispensable para llevarlo de manera exitosa.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. CAPÍTULO I: Anteproyecto	
1.1 Antecedentes.....	6
1.2 Planteamiento del problema.....	7
1.3 Justificación.....	9
1.4 Objetivos.....	
1.4.1 Objetivo General	9
1.4.2 Objetivos Específicos.....	9
1.5 Hipotesis.....	10
2 CAPÍTULO II: Marco teórico	
2.1 Mortalidad infantil.....	10
2.2 Unidad de cuidados intensivos pediátricos.....	10
2.3 Escalas pronósticas de mortalidad	13
2.4 Índice de mortalidad pediátrico 2 (PIM II).....	15
3 CAPÍTULO III: Metodología	
3.1 Tipo de estudio.....	19
3.2 Localización.....	19
3.3 Período de estudio.....	19
3.4 Población y muestra.....	19
3.4.1 Población.....	19
3.4.2 Muestra	19
3.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	19
3.5.1 Criterios de inclusión	19
3.5.2 Criterios de exclusión	19
3.6 Análisis de datos	20
3.7 Aspectos éticos y legales.....	20
3.8 Presupuesto.....	20
3.8.1 Recursos humanos.....	20
3.8.2 Recursos materiales.....	21
3.8.3 Recursos institucionales.....	21
3.9 Operacionalización de Variables.....	21
3.10 Cronograma.....	24

4 **CAPÍTULO IV:** Análisis de resultados

4.1 Resultados	25
4.2 Discusión.....	32
4.3 Limitaciones.....	32
4.4 Conclusiones.....	34

Índice de gráficos

Gráfico 1. Distribución de sexo entre los pacientes con respecto al estado de egreso.....	26
Gráfico 2. Distribución de edad entre los pacientes con respecto al estado de egreso.....	27
Gráfico 3. Distribución de patología de ingreso entre los pacientes con respecto al estado de egreso.....	27
Gráfico 4. Distribución de ingreso programado entre los pacientes con respecto al estado de egreso.....	28
Gráfico 5. Distribución de recuperación tras procedimiento entre los pacientes con respecto al estado de egreso.....	28
Gráfico 6. Distribución de diagnóstico de alto riesgo entre los pacientes con respecto al estado de egreso.....	29
Gráfico 7. Distribución de diagnóstico de bajo riesgo entre los pacientes con respecto al estado de egreso.....	29
Gráfico 8. Distribución de ausencia de respuesta pupilar entre los pacientes con respecto al estado de egreso.....	30
Gráfico 9. Distribución de ventilación mecánica dentro de la primera hora entre los pacientes con respecto al estado de egreso.....	30
Gráfico 10. Curva ROC con respecto a la escala PIM II para predecir la mortalidad en pacientes pediátricos.....	31

Índice de Tablas

Tabla 1. Tabla de características de los pacientes.....	26
Tabla 2. Asociación entre la escala PIM II y el estado de egreso de los pacientes pediátricos.....	31
Tabla 3. Medición de la utilidad de la escala PIM II.....	31
Bibliografía.....	35
Anexo 1. Hoja de Recolección de datos	39

CAPÍTULO I

1. 1 Antecedentes

La unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) fue creada por primera vez en el año 1955 en Suecia (Gotemburgo), después a partir del año 1965 se estableció en Estados Unidos en el Hospital de Niños del Distrito de Columbia; sin embargo, no fue sino hasta 1972 a 1990 cuando fue instaurada en Latinoamérica incluyendo a Ecuador y de la mano desarrollando la Sociedad Latinoamericana de Cuidado Intensivo Pediátrico (SLACIP) (1). Es por ello, que la UCIP es considerada una de las áreas más nuevas dentro de pediatría.

Desde su creación hasta la actualidad, esta área se ha multiplicado enormemente, abarcando un amplio campo de patologías, recursos humanos y técnicos con un solo propósito, el bienestar del paciente pediátrico (2). A pesar de los años de su desarrollo, el manejo siempre se encuentra en constante actualización es por ello que la UCIP tiene un enfoque cada vez más sofisticado e incluso en algunas ocasiones, más costo (3).

La importancia de dicha unidad radica principalmente en un problema mayor, el cual ha tomado años resolver y que actualmente sigue siendo una preocupación a nivel mundial, la mortalidad infantil. Razón por la que el personal médico ha focalizado su atención a determinar las causas principales que condicionan la vida de los pacientes pediátricos y de esta manera intervenir en el momento preciso de forma acertada; sin duda esto resalta la necesidad de mejorar los sistemas de control en UCIP con el fin de evaluar el manejo que se ha realizado durante su estadía en el área (4).

La tasa de mortalidad infantil (TMI) es considerada un indicador de bienestar y salud del país ya que representa la efectividad del sistema de atención médica de un país (5). Según el análisis que se realiza de forma anual, el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) otorga cifras a partir del año 1990 demostrando así que la TMI ha ido en descenso o se ha mantenido constante; empezando dicho año con 21,8 % y disminuyendo hasta el año 2019, en el cual se estimaba que la tasa de mortalidad era de 10,1 por cada 1000 nacidos vivos (6). En cuanto a la tasa de mortalidad en las UCIP de Ecuador, tras varios estudios refirió valores de 14,4% para el año 2010; sin embargo, este valor no ha sido actualizado. (7)

Considerando que los principales objetivos de la UCIP es atender a los pacientes en estado crítico o monitorear a quienes consideran en riesgo de morir, jugará un papel importante en los valores de la TMI ya que además se encargan de prevenir y reducir en lo posible la mortalidad de estos. Por ello, es importante identificar dichos pacientes para proporcionar mejores opciones y otorgarles atención de calidad en esta área (7).

La última década ha sido testigo del gran avance y desarrollo que esta área ha demostrado y logrado a nivel mundial; sin embargo, esto no ha sido suficiente para algunas UCIP que se encuentran en países de bajos y medianos ingresos o donde hay gran población pediátrica, ya que requiere mayor personal sanitario y facilidad para acceder a equipos o suministros indispensables que contribuyen a la reducción de la mortalidad infantil (8).

Dentro de estos avances; en busca de una valoración integral de los pacientes, se ha generado interés por cuantificar la gravedad de los mismos en el momento que ingresan a UCIP y que esto contribuya a la precisión del médico para estimar el riesgo de mortalidad de manera más objetiva y racional. Por ello, desde inicios de la década de 1980, se implementaron diferentes sistemas de puntuación que cumplieran con lo que se buscaba inicialmente y con el tiempo estos modelos se actualizaron permitiendo hacer comparación de los resultados (3).

Entre las principales puntuaciones o escalas pronósticas se encuentran la PRISM, PRISM III, PRISM IV, PIM, PIM2, PIM3, PELOD, PELOD2, entre otras que con el tiempo han sido actualizadas, mejoradas o eliminadas de acuerdo a las necesidades de UCIP. Todas las escalas, se calculan en función a signos vitales, parámetros fisiológicos y de laboratorio; estos pueden ser diferentes y variar dependiendo la puntuación con la que se elija evaluar al paciente (9).

1.2 Planteamiento del problema

La reducción de la mortalidad infantil se ha convertido en una meta implantada desde hace mucho tiempo, pero es un problema que se ha estancado sin conseguir resultado alguno a partir del año 2015 a pesar de la gran inversión pública en salud. Actualmente, el TMI estimado en Ecuador ha reflejado que el país no pudo cumplir con todas las metas del Milenio propuestas por la OMS, motivo por el cual dichos objetivos fueron reformulados para el año 2030 (10). El TMI más actualizado es del 2020 que representa 7.7 por cada 1000 nacidos vivos (39).

La estrategia que estaba diseñada para alcanzar estas metas se basaba principalmente en medidas preventivas, ya que en Ecuador un 14% de las muertes de menores de 5 años son atribuidas a enfermedades prevenibles y manejables, como lo son las patologías respiratorias agudas y diarreicas.

Evidentemente, es poco probable alcanzar las metas por sí solas debido a varios problemas del país que no solo implican el sistema de salud; por ello se requieren nuevas alternativas como las que pueden ofrecer los servicios de emergencia y cuidados intensivos que han demostrado ser de gran utilidad al funcionar como una entidad organizada y cuidadosa (11).

Sin embargo, la presencia única de una unidad de cuidados intensivos no garantiza mejores resultados; incluso la tasa de mortalidad puede llegar al 50-58% en algunas UCIP de países desarrollados. Esto se debe principalmente a que el personal de atención no se encuentra totalmente preparado o posee una formación deficiente en cuanto al manejo y herramientas que puede utilizar, contribuyendo de manera negativa a una mayor mortalidad (8).

Dicha situación, ha generado la necesidad de incluir instrumentos confiables como lo son las escalas que puedan ser aplicadas a todos los pacientes pediátricos sin exclusión. Al existir tantas escalas de predicción para mortalidad, suele ser difícil escoger cual podrá ser la ideal para manejar los pacientes en UCIP. Sin embargo, con el tiempo se han validado y modificado varios modelos para mejorar la bondad del ajuste (12) de esta manera facilita la elección de la escala para aplicarla en los pacientes.

Uno de los modelos más utilizados es PIM II, debido a que esta escala incluye datos del paciente previo a su ingreso a UCIP y no altera su resultado en caso de que los mismos reciban tratamiento durante las primeras 24 horas en la unidad; sin embargo, no se dispone del suficiente respaldo que permita afirmar que su aplicación en cualquier hospital del país pueda tener resultados certeros por ello es importante evaluar su funcionamiento en poblaciones diferentes que permitan confirmar si es un buen predictor local. Esto acompañado de que su uso no es común en todas las entidades hospitalarias ya que se suelen preferir otros parámetros fisiológicos, clínicos o de laboratorio para determinar el riesgo de mortalidad.

1.3 Justificación

Para lograr las metas del Milenio propuestas por la OMS, interfieren y confluyen varios factores como el correcto funcionamiento del sistema de salud; por ello, Avedis Donabedian propuso una evaluación de los servicios de salud en base a 3 dimensiones: estructura, procesos y resultado; de estos, tanto la estructura como el proceso pueden medirse de manera objetiva, mientras que, los resultados cuentan con grandes diferencias que dificultan la comparación entre mortalidad a nivel local, internacional o regional y para eso es necesario ajustar los factores que pueden influir en resultados distintos (13).

Con este fin, se han desarrollado las puntuaciones pronósticas como PIM II que permiten estimar el riesgo de mortalidad de la población pediátrica al valorar la gravedad (14) e inestabilidad clínica facilitando la interpretación de la información clínica lo que conlleva a la correcta elección de tratamiento y diagnóstico exitoso (15). A pesar de su utilidad, estas escalas no siempre son empleadas de manera habitual en el área de UCIP, ya sea por falta de conocimiento de estas o porque los pacientes son evaluados por otros métodos. Por ello, la aplicación de PIM II sería una herramienta de apoyo rutinaria para los médicos tratantes permitiéndoles estandarizar la gravedad de los pacientes para priorizarlos eficazmente y de esta manera prever la mortalidad estimada; por lo tanto resulta imprescindible evaluar la capacidad predictiva de la escala en la UCIP del hospital Dr. Gustavo Domínguez, valorando la existencia de un porcentaje estadístico de importancia (35), para ello se entregará al final de la investigación un resumen de los hallazgos que les permitirá expandir información sobre la efectividad de la escala e incentivar su uso por parte del personal médico que conforme la UCIP.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Evaluar el rendimiento de la escala PIM II en pacientes pediátricos del área de UCIP del hospital Dr. Gustavo Domínguez en Santo Domingo del año 2018-2020

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la variabilidad de los factores clínicos de la escala PIM II en pacientes pediátricos del área de UCIP

- Especificar la alteración de los factores fisiológicos de la escala PIM II en pacientes pediátricos del área de UCIP
- Identificar el grupo de mayor riesgo en la aplicación de la escala PIM II en el área de UCIP

1.5 Hipótesis o pregunta de investigación

La escala PIM II predice con exactitud el riesgo de mortalidad en los pacientes pediátricos del área de UCIP del Hospital Dr. Gustavo Domínguez

CAPÍTULO II Marco Teórico

2.1 Mortalidad infantil

La tasa de mortalidad infantil (TMI) es definida como el número de muertes infantiles durante el primer año de vida por cada 1000 nacidos vivos. Este se encuentra estrechamente relacionado con una variedad de factores genéticos, socioeconómicos y ambientales; además, se ha hecho énfasis en que la mortalidad está condicionada a la situación de pobreza, acceso a agua potable, saneamiento ambiental, entre otras circunstancias económicas y sociales. De esta manera permitiendo la correlación de algunas circunstancias con la reducción de la TMI, como se ha demostrado con el aumento del producto interno bruto. Todo lo contrario sucede con el crecimiento de desigualdad, el cual se relaciona más bien con el incremento del TMI. Esto fue comprobado por medio de un estudio en el que se demostró que se redujo el TMI gracias al esfuerzo gubernamental del país, el cual se vio reflejado en la mejoría de la atención médica, en la reducción de la pobreza y en la intervención en educación (16).

Sin duda, los motivos por los cuales fue necesario tomar medidas más rigurosas son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que forman parte de la Agenda para el Desarrollo adoptada por líderes mundiales; con la finalidad global de alcanzar y cumplir los 17 objetivos y 169 metas implantadas por la OMS hasta el año 2030, las mismas que repercutirán en diferentes campos como la pobreza, desigualdad y calidad de vida (17). En varias de estas metas su eje principal es en base a la reducción de la mortalidad, y para ello se plantean soluciones que van de la mano con todos los sistemas que maneja el país.

Para ello el Estado se compromete con cumplir con las cuatro dimensiones de salud: promoción, prevención, curación y rehabilitación; desafío que coincide con los ODS 2, 3 y 4 instaurados. Especialmente, el ODS 3 plantea varias metas en la que propone que todos los países intenten reducir la mortalidad neonatal al menos a 12 por cada 1000 nacidos vivos y la mortalidad de los niños menores de 5 años al menos a 25 por cada 1000 nacidos vivos; metas ya cumplidas en Ecuador. Sin embargo, existen otras que de igual forma manejan la mortalidad en niños y adolescentes pero aún no se ha dado su cumplimiento y requieren mayor trabajo e intervención para que en el año 2030 se refleje los resultados esperados (17)

En el país, las causas principales de mortalidad en niños y niñas de 0 a 11 años de edad son afecciones originadas en el período prenatal que representan el 37,4%, seguidas de causas múltiples y malformaciones congénitas, sin embargo, también pueden ser ocasionadas por patologías como influenza y neumonía, accidentes de transporte, obstrucción de la respiración, neoplasias de tejido linfático, entre otras. Mientras que la mortalidad en adolescentes de 12 a 17 años de vida es representada con un 48,8% de patologías varias, seguida de los accidentes de transporte terrestre al igual que lesiones autoinfligidas con un 13%; sin dejar de lado que además puede ser causado por neoplasias malignas de tejido linfático, ahogamiento y sumersión accidental, influenza y neumonía o por homicidio (18). En términos generales, el principal motivo de muerte infantil es la dificultad respiratoria del recién nacido, que ha significado 507 defunciones en el año 2019.

Actualmente, no hay estudios locales que especifiquen el porcentaje de mortalidad existente en las UCIP del país y por ende tampoco se conoce las primordiales causas de ingreso a esta área; lo único que se ha comprobado es la correlación que existe entre UCIP y la mortalidad.

2.2 Unidad de cuidados intensivos pediátricos

La unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), fue definida por primera vez en el año 1983 por Guidelines for Pediatric Intensive Care como “una unidad hospitalaria que brinda tratamiento a niños con una amplia variedad de enfermedades de naturaleza potencialmente mortal, incluidos los niños con condiciones altamente inestables y

aquellas que requieren una intervención médica y quirúrgica sofisticada”; definición que fue actualizada en el 2004 (19).

La UCIP es un área y especialidad de alta complejidad pero al mismo tiempo esencial e indispensable que se reconoce desde hace aproximadamente 30 años; dedicada a la atención y manejo integral de los pacientes que ingresan con compromiso crítico de su salud. La creación de esta unidad ha logrado una importante reducción de mortalidad infantil y ha sido demostrado con anterioridad en varios estudios, uno de ellos en 1994 por Pollack, indicando que la probabilidad de supervivencia aumenta si el paciente pediátrico es atendido en una UCIP (20).

Según el Dr. Paul Farmer, la UCIP debe estar estructurada por cuatro componentes básicos que son: el personal, profesionales de salud que se encuentren correctamente capacitados y entrenados para el manejo oportuno de los pacientes; el material, equipo o recursos apropiados y necesarios para ofrecer atención de calidad; espacio, un ambiente limpio y controlado; y los sistemas, que abarca la infraestructura y la organización logística (8). El conjunto de estos componentes, proporciona cuidados médicos y de enfermería que garantizan el tratamiento adecuado independientemente de que su enfermedad sea médica o quirúrgica y de que su evolución a tratar sea aguda o precise ingreso hospitalario prolongado; la calidad asistencial debe estar sustentada en la capacitación del personal. (21)

Además, la aplicación oportuna no solo reduce la mortalidad sino que también el tiempo de estancia y los costos asistenciales. Esta práctica clínica ha mejorado con el tiempo, por todo los esfuerzos e implementos agregados; los cuales han facilitado la comprensión de la procesos fisiopatológicos que amenazan y ponen en riesgo la vida de los pacientes pediátricos, además los avances tecnológicos tanto de diagnóstico como de seguimiento han permitiendo una formación especializada del personal sanitario (19). La importancia de esto último radica en que el manejo es continuo, es decir, necesitan atención las 24 horas del día durante todos los días del año; lo que incluye constante monitoreo, soporte de funciones vitales, diagnóstico y tratamiento integral.

Un dilema en discusión es la admisión de los pacientes pediátricos, puesto que cada situación clínica es diferente. Por ello, para su ingreso se toman en cuentas ciertos

criterios los principales incluyen que el paciente este cursando un proceso potencialmente reversible, a pesar del peligro clínico que represente y que necesite forzosamente cuidados o vigilancia por parte del personal de salud; pero es importante recalcar que la UCIP también se encarga de ofrecer cuidados paliativos cuando se requiera de ellos (21). A pesar de esto, la decisión final de ingreso dependerá exclusivamente del médico tratante y su evaluación en el momento, sin dejar de lado el triaje correcto que permitirá optimizar el uso de los recursos.

Hay que tener en cuenta que el manejo intensivo que se realiza en UCIP puede ocasionar un aumento de morbilidad, es decir, que aquellos pacientes que se encuentren extremadamente enfermos y que figuran una baja probabilidad de supervivencia pueden no verse beneficiados de su admisión en dicha área; lo mismo sucede con los pacientes que no se encuentren gravemente enfermos o que solo necesitan monitorización por fines preventivos, su traslado a otro nivel de atención sería innecesario o inapropiado (19).

Por otro lado, los pacientes que permanecen en UCIP son evaluados regularmente para considerar su alta o egreso de la unidad, siempre y cuando su proceso clínico, condición fisiológica o la patología que inicialmente causó su ingreso ya se haya resuelto o por lo menos no requiera seguimiento de cerca y otras intervenciones complicadas que puedan agravar el cuadro, imposibilitando su manejo en casa (22).

2.3 Escalas pronósticas de mortalidad

Los sistemas de puntuación predictiva son un instrumento que miden la gravedad de una enfermedad y han sido creadas con el fin de estimar o predecir la mortalidad de los pacientes que se encuentran en UCIP (23); les permite cuantificar de forma objetiva los datos clínicos difíciles de resumir por medios subjetivos para que así puedan ser clasificados de acuerdo a su condición clínica. El primer sistema de evaluación que fue utilizado en UCIP, se describió en el año 1974 por Cullen, y fue el Sistema de Escala de Intervención Terapéutica (TISS); considerado como un índice indirecto de gravedad basado en que la intensidad terapéutica define la severidad de la enfermedad (24).

Los primeros sistemas de puntuación se desarrollaron solo para adultos por lo que el uso en niños eran menos adecuado pero hoy en día se han mejorado paulatinamente las escalas creadas exclusivas para los paciente pediátricos; a pesar de existir tantas modelos

pronósticos, son pocos los estudios que abordan la cuestión de si las puntuaciones individuales son igualmente adecuadas para todo tipo de condiciones (9). Sin embargo, no hay sustentación suficiente para reconocer que una de estas escalas pronósticas tenga superioridad convincente o probada sobre otro en su capacidad de predecir la muerte.

Entre las escalas más comunes y adecuadas en el campo pediátrico, se encuentran por ejemplo, el índice de riesgo de mortalidad pediátrico (PRISM), del cual se desarrollaron otras actualizaciones como PRISM III y PRISM IV, además también otras escalas como el índice de mortalidad pediátrica (PIM) que de igual forma se derivaron a puntuaciones como PIM 2, PIM3 y la PELOD seguida de PELOD 2 (9).

La aplicación de estas escalas se basan en la suposición de que existe una relación presumible entre las alteraciones fisiológicas recopiladas al ingreso y el riesgo de morir por diferentes enfermedades, dichas escalas les facilita al personal de salud la elección del manejo precoz y oportuno. De igual forma permite evaluar la eficiencia y los costos que implica la terapia intensiva, también puede comparar las diferentes UCIP, es decir, que el desempeño de esta unidad puede reflejarse al comparar la predicción de la tasa de mortalidad esperada con la tasa de mortalidad real (7).

La valoración clínica general de los pacientes en UCIP se realiza básicamente igual que cualquier otra consulta, mediante historia clínica, examen físico, exámenes complementarios pero la conclusión de la gravedad del paciente se vuelve subjetiva debido a que puede estar condicionada a otros factores y sujeta a la apreciación del médico tratante. Es por ello que esta información es necesaria para una evaluación y estratificación de riesgos adecuados, además estos sistemas de puntuación apoyan la atención óptima del paciente y a gestionar correctamente los recursos (9).

La importancia de estratificar a los pacientes por medio de las escalas se debe a que los retrasos en el ingreso a la UCIP puede incrementar el riesgo de muerte mientras que implementar un tratamiento temprano en aquellos pacientes críticos se asocia más bien a la disminución de mortalidad (19); este punto es clave para determinar el valor que tiene el accionar efectivo del personal de salud.

Hay que tener en cuenta que la mayoría de estudios que se han realizado acerca de los predictores de mortalidad han sido en países de altos ingresos, por lo que los datos de las UCIP de países de bajos ingresos son escasos y de esa forma es difícil modificar la práctica y mejorar los resultados (25). Esta situación, hace aún más necesaria la implementación de las escalas en una UCIP tradicional ya que su uso no requiere un gasto económico y sino más bien facilita el manejo de sus pacientes.

Es importante determinar que las escalas pronósticas que se utilicen, se encuentren previamente desarrolladas, validadas y calibradas para evitar inconvenientes durante su aplicación; y que una vez que haya sido elegida la herramienta debe ser actualizada periódicamente, ya que es la única forma de evitar el deterioro del rendimiento con el tiempo, es decir, que empeore la discriminación y la calibración de la escala. Sin embargo, otra consideración fundamental es conocer que existen escalas cuyo propósito es clasificar en base a la mortalidad grupal, más no realizar predicciones individuales (23)

Las puntuaciones se miden en función a varios parámetros del paciente, pero durante la práctica diaria, es muy frecuente que no sea posible determinar todos los datos necesarios porque no siempre se registran y peor aún ya no se encuentran. Otra posibilidad es obtener datos incompletos pero esto significaría que la precisión de la puntuación podría verse afectada (9). El trabajar con los sistemas de puntuación tiene un resultado formativo que ayuda a facultativos para la composición de planes sistematizados que mejoren la atención médica

2.4 Índice de mortalidad pediátrico 2 (PIM II)

Esta puntuación pronóstica se desarrolló hace más de 20 años en Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido (26); pero esta escala no es más que una actualización de PIM (Índice de mortalidad pediátrica) el cual fue creado a partir de otras escalas llamadas Puntuación de riesgo de mortalidad pediátrica (PRISM III) y del Índice de estabilidad fisiológica (PSI), además de incluir variables fisiológicas, de laboratorio y clínicas. El PIM II ha sido empleado durante varios estudios en los que sobresalen Latinoamérica incluyendo países como Brasil, Argentina hasta México reportando una mortalidad estimada entre 9.7 a 14.3%; demostrando ser una buena herramienta predictora de mortalidad en UCIP (20).

Se desarrolló el PIM-II como un modelo actualizado que se ha recalibrado para reflejar mejores resultados predictivos en UCIP, esta se encarga de calcular el riesgo de mortalidad a partir de datos disponibles en el momento de la admisión en la unidad, por lo que es adecuado para monitorizar de forma continua la calidad de cuidados intensivos; además utiliza diversas variables de entrada para predecir el resultado. Esta escala ha demostrado mejor capacidad de discriminación incluso hasta en ciertas ocasiones mejor rendimiento que PIM y PIM-3, también facilidad para recopilar los datos necesarios, simplicidad de cálculo y capacidad para no verse afectado o alterado por el tratamiento recibido en UCIP (7).

Esta escala de predicción evalúa el riesgo de muerte de cada paciente, de forma individual en base a las variables fisiológicas recopiladas durante la primera hora de ingreso a UCIP, no necesita una investigación de laboratorio exhaustiva lo que hace más fácil la obtención de los datos y una de sus ventajas es que no se altera por intervenciones posteriores ya que se puntúa de manera previa, por ende refleja resultados de forma temprana permitiendo estratificar a los pacientes pediátricos según sus necesidades (25).

La PIM-II ha sido aplicada a nivel mundial en varios estudios; uno de ellos evaluaba dos unidades de cuidados intensivos pediátricos con diferentes recursos en Egipto e India, dicho estudio manifestó que tanto la mortalidad real como la predicha fueron más altas en pacientes ingresados a una unidad específica (Egipto) por lo que la capacidad de predicción de PIM-II difiere notablemente entre las dos unidades, ya que en una UCIP la subestima mientras que a la otra es sobrestimada. Esto es importante porque una situación similar se puede encontrar en diferentes estudios que se realizan en países con ingresos bajos y altos ya que los recursos físicos y humanos limitados pueden contribuir a la mala calibración de la puntuación en países en desarrollo (8)

Algo idéntico sucede en unas UCIP de Suiza, donde siempre se ha exigido el uso de la PIM-2; al evaluar el rendimiento predictivo de este puntaje en subgrupos preespecificados dio como resultados que es deficiente con una discriminación adecuada y mala calibración ya que tiende a subestimar el número de muertes entre pacientes sépticos y aquellos que fueron ingresados después de una parada cardiorrespiratoria. Dicho problema podría ser solucionado intentando utilizar su alternativa, es decir, PIM-3 (26).

La puntuación PIM- II puede ser aplicada en pacientes pediátricos a partir del primer mes de vida hasta antes de los 16 años de edad. La escala puede ser calculada de dos formas; el método manual que se realiza por medio de una ecuación ya planteada o un método automático donde solo se ingresan los datos y el programa refleja la mortalidad predicha (27). Hay que tener en cuenta algunas consideraciones para que la PIM-II funcione de manera correcta y los resultados sean confiables. Las variables que la constituyen son las siguientes (28) :

- Ingreso programado: se selecciona entre sí=1 o no= 0. Se incluye la admisión después de una cirugía electiva o para un procedimiento, monitorización electiva o revisión de la ventilación domiciliaria; se considera electivo si el procedimiento que necesita se puede posponer por más de 6 horas sin efectos adversos.
- Recuperación tras procedimiento: ya sea una cirugía o un procedimiento que fue el motivo principal del ingreso a UCIP, se selecciona entre sí=1 o no= 0. No se incluyen a los pacientes ingresados desde quirófano donde la recuperación de dicha cirugía en realidad no es motivo principal de ingreso a UCIP
- Bypass cardiaco: se selecciona entre sí=1 o no= 0, si fue admitido después de un bypass cardiaco. Estos pacientes también son tomados en cuenta dentro del grupo de recuperación tras procedimiento (por cirugía)
- Diagnóstico de alto riesgo: si el paciente presenta una las siguientes condiciones clínicas se elige entre sí o no; en caso de duda se deberá registrar 0.
 - o Paro cardiorrespiratorio del ingreso en UCIP: precede el ingreso dentro y fuera del hospital, para documentarlo requiere pulso ausente o el requisito de compresión cardíaca externa. No se incluye antecedentes de paro cardíaco.
 - o Inmunodeficiencia grave combinada
 - o Leucemia o linfoma tras primera inducción
 - o Hemorragia cerebral espontánea: no se incluye hemorragia cerebral traumática o intracraneal
 - o Miocardiopatía o miocarditis
 - o Síndrome del corazón izquierdo hipoplásico: solo se incluye los casos en los que se requiera un procedimiento de Norwood o equivalente en el período neonatal para mantener la vida.
 - o Infección por VIH

- Fallo hepático como principal razón para el ingreso: aguda o crónica, también se incluye a los pacientes que se encuentran en recuperación después de un trasplante de hígado.
 - Trastorno neurodegenerativo: que requiera un historial de pérdida progresiva de hitos o un diagnóstico claro.
- Diagnóstico de bajo riesgo: si el paciente presenta una las siguientes condiciones clínicas se elige entre sí o no; en caso de duda se deberá registrar 0.
 - Asma como razón principal de ingreso a UCIP
 - Bronquiolitis como razón principal para el ingreso a UCIP: están incluidos los niños con dificultad respiratoria o apnea central cuando su diagnóstico sea bronquiolitis
 - Crup como razón principal para su admisión a UCIP
 - Apnea obstructiva del sueño como razón principal para el ingreso a UCIP: se incluye a pacientes ingresados después de una adenoidectomía y/o amigdalectomía.
 - Cetoacidosis diabética como razón principal para el ingreso a UCIP
- Respuesta pupilar a la luz brillante > 3mm y fijas =1; otra o desconocida = 0. Estas reacciones pupilares son indicadores de función cerebral, en caso de que el hallazgo se deba a fármacos, toxinas y/o lesiones oculares locales no se debe registrar.
- Ventilación mecánica en cualquier momento de la 1era hora tras ingreso a UCIP: se selecciona entre sí=1 o no= 0. Esta incluye mascarilla o CPAP nasal o BiPAP o ventilación con presión negativa
- Presión arterial sistólica (mmHg): se ingresa el valor que presenta el paciente al llegar a UCIP y en caso de desconocer este dato se deberá registrar “120”. Se registra la presión arterial sistólica como 0 en caso de que el paciente sufra un paro cardíaco; si este recibe una descarga y la presión arterial es tan baja que no puede ser medida entonces se registrará 30.
- Exceso de base (mEq/L): se ingresa el valor obtenido y en caso de desconocerlo se registra 0.
- FiO2/PaO2: se puede ingresar el valor obtenido o como porcentaje, en caso de desconocerlo se registra 0

CAPÍTULO III

Marco Metodológico

3.1 Tipo de estudio

El tipo de estudio que se plantea es observacional. Además, posee un diseño transversal que se encarga de la recopilación de datos durante el tiempo previamente establecido, por ello también es un estudio retrospectivo.

3.2 Localización

El estudio se llevará a cabo en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas en el Hospital General Dr. Gustavo Domínguez.

3.3 Período de estudio

El tipo de estudio será del año 2018 al 2020

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

Pacientes pediátricos que se encontraron en la unidad de cuidados intensivos (UCIP) del 2018-2020

3.4.2 Muestra

Pacientes pediátricos que cumplieran los criterios de inclusión.

3.5 Criterios de inclusión y exclusión

3.5.1 Criterios de inclusión

- Pacientes pediátricos entre 1 mes de edad y 15 años.
- Pacientes pediátricos que hayan sido ingresados a UCIP.
- Pacientes pediátricos con historia clínica que incluya los datos que solicita la escala.

3.5.2 Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 1 mes de edad y mayores de 15 años.
- Pacientes pediátricos que no hayan ingresado a UCIP.

- Pacientes pediátricos que hayan fallecido dentro de la primera hora de su ingreso a UCIP.
- Pacientes pediátricos que no tengan historia clínica con los datos requeridos para la **escala**.
- Pacientes pediátricos que sean transferidos de otras UCIP.

Commented [1]: PACIENTES TRANSFERIDOS DE OTRA UCIP?

3.6 Análisis de datos

Primero con ayuda de la hoja de recolección de datos se recopilará la información mediante las historias clínicas de los pacientes, estos datos serán ingresados a una base en el software SPSS 24 y microsoft excel. Las variables cualitativas se representarán en frecuencia absoluta y relativa mientras que las cuantitativas se analizarán con medidas de tendencia central como media y mediana. Para analizar los resultados de PIM-II se realizará mediante el chi cuadrado y la curva ROC con la cual también se podrá valorar la sensibilidad y especificidad.

3.7 Aspectos éticos y legales

El estudio deberá contar con la aprobación del Consejo Directivo de la facultad de Medicina de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo y con la autorización del coordinador general de investigación del departamento de docencia del Hospital Dr. Gustavo Domínguez.

La información obtenida será manejada con estricta confidencialidad y se asignarán códigos numéricos a cada uno de los pacientes, según su historia clínica para que se asegure la privacidad de los mismos, respetando el principio de individualidad y demás enunciados del Código de Núremberg y Declaración de Helsinki. El riesgo- beneficio del paciente será óptimo ya que no se manipularán muestras ni se expondrá al paciente a ningún procedimiento, la ejecución del presente no involucrará interacción directa con el paciente, por lo que no será necesario un consentimiento informado.

3.8 Presupuesto

3.8.1 Recursos Humanos:

- Tutora de tesis: Dr. Fanny Solórzano
- Estudiante/investigador: Joyce Cuenca

3.8.2 Recursos Materiales:

- Laptop
- Internet: para utilizar la escala PIM-2
- 150 Hojas
- Impresora

3.8.3 Recursos Institucionales:

- programas como SPSS (acceso libre por la UEES)
- Biblioteca virtual (UEES)

3.9 Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	NIVEL DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA
PIM-2	Índice de mortalidad pediátrico en UCIP	La escala PIM-2 requiere 10 variables mediante las cuales calcula el porcentaje del riesgo de mortalidad predicha	porcentaje	ordinal	frecuencia porcentaje , chi cuadrado
Sexo	Condición orgánica de las personas.	Condición orgánica que define a los pacientes como femenino o masculino	Femenino Masculino	Nominal Cualitativa	Frecuencia Porcentaje
Edad	Período de tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual	Período de tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de ingreso a UCIP	1-12 meses (lactante menor) 1-2 años (lactante mayor) 2-5 años (preescolar) 6-12 años (escolar) 12-18 años (adolescente)	ordinal continuo	Frecuencia y porcentaje
Patología de ingreso	Enfermedad física que presenta el paciente	Enfermedad física que presenta el paciente en el momento de ingresar a UCIP	Trauma Patología respiratoria Patología digestiva Patología	Nominal	Frecuencia Porcentaje

			cardiovascular Patología renal Patología cerebrovascular Sepsis Otros		
Estado de egreso	Condición clínica que presenta al salir de UCIP	Condición clínica que define al paciente como fallecido o vivo al salir de UCIP	Vivo Fallecido	Nominal	Frecuencia Porcentaje
Exceso de Base	Es la cantidad de ácido requerido para volver el pH de la sangre de un individuo al valor normal	Prueba de laboratorio que es medido en sangre arterial o capilar. Si es desconocido, se registrará 0	mmol/L	cuantitativa	media
Presión arterial sistólica	Es la cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias, al desplazarse la sangre por ellas	Si la TA es desconocida debe registrarse 120. Si el paciente se encuentra en paro cardiaco, se registra 0. En cambio, si el paciente se encuentra en shock o si la TA es tan baja que no puede ser medida se registra 30	mmHg	cuantitativa	media
Fio2/PaO2	Relación existente entre la presión parcial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno, tomando en consideración variables ventilatorias	Si la Pao2 es desconocida el valor se registrará 0. Si la Fio2, no se registra en caso de que el oxígeno se administre de forma que no pueda ser medido en forma exacta. Si es desconocido se registra 0.	porcentaje (%)	cuantitativa	media
ingreso programado	Situación en la cual el médico decide en base al cuadro clínico si el paciente debe ser ingresado al área de UCIP	Se considera que un ingreso a UCIP o una cirugía es electiva si puede posponerse por más de 6 horas sin que implique un efecto adverso para el paciente	Si No	Nominal	Frecuencia Porcentaje
Recuperación tras procedimiento	Es la recuperación a un estado de normalidad después de haber sido	no incluye a los pacientes que ingresan del quirófano a UCIP cuando la primer razón de	Si No	Nominal	Frecuencia Porcentaje

	sometido a algún tipo de procedimiento	ingreso NO es la recuperación quirúrgica (por ejemplo un paciente con traumatismo de cráneo que ingresa a UCIP luego de la colocación de un catéter de medición de presión intracraneal; en este caso la causa de ingreso a UCIP es el traumatismo de cráneo).			
Bypass cardiaco	Procedimiento que se realiza en una cirugía cardiaca	estos pacientes deben registrarse como recuperación quirúrgica.	Si No	nominal	Frecuencia Porcentaje
Diagnóstico de alto riesgo	Es la identificación de la naturaleza de una enfermedad que afecta severamente la vida del paciente; mediante pruebas y la observación de sus signos o síntomas	Se tomaron como “Diagnósticos de alto riesgo” (en la duda no señalar): -PCR antes del ingreso en la UCI -Grave inmunodeficiencia combinada -Leucemia o linfoma tras primera inducción -Hemorragia cerebral espontánea -Miocardiopatía o miocarditis -Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico -Infección por VIH -Fallo hepático como principal razón para el ingreso -Trastorno neurovegetativo	Si No	nominal	Frecuencia Porcentaje
Diagnóstico de bajo riesgo	Es la identificación de la naturaleza de una enfermedad que afecta manera leve la vida del paciente; mediante pruebas y la observación de sus signos o síntomas	Se tomaron como “Diagnósticos de bajo riesgo” (en la duda no señalar): -Asma como razón principal para el ingreso -Bronquiolitis como razón principal para el ingreso	Si No	Nominal	Frecuencia Porcentaje

		-Crup como razón principal para admisión -Apnea obstructiva del sueño como razón principal para el ingreso -Cetoacidosis diabética como razón principal para el ingreso			
No respuesta pupilar a luz brillante >3 mm y fijas	Parámetro clínico que permite determinar la función de los nervios craneales II, III	se utiliza como índice de función cerebral por lo tanto no se registrará un valor patológico si la dilatación pupilar es debida a drogas, tóxicos o lesión ocular local.	Si No	Nominal	Frecuencia Porcentaje
Ventilación mecánica en cualquier momento de la 1era hora tras ingreso	Es un procedimiento que suple la función respiratoria del paciente o le asiste para que pueda llevarla	Incluye CPAP por interfase nasal o facial, BIPAP o ventilación por presión negativa.	Si No	Nominal	Frecuencia Porcentaje

3.10 Cronograma

Actividad	Responsable	MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.Elaboración de la ficha técnica	Joyce Cuenca	X	X	X										
2. Solicitud de permiso por escrito para realización de la tesis.	Joyce Cuenca				X	X								
3. Solicitud de permiso por escrito al hospital	Joyce Cuenca				X	X								
4. Elaboración de anteproyecto	Joyce Cuenca					X	X							
5. Entrega del primer borrador	Joyce Cuenca						X							

6. Aprobación de anteproyecto	Joyce Cuenca							X								
7. Recolección de datos	Joyce Cuenca							X	X	X						
8. Procesamiento de datos	Joyce Cuenca									X	X					
9. Elaboración final del trabajo de titulación	Joyce Cuenca									X	X	X	X			
10. Entrega final de tesis	Joyce Cuenca													X	X	
11. Entrega de documentos habilitantes para sustentación	Joyce Cuenca															X
12. Sustentación de tesis	Joyce Cuenca															X

CAPÍTULO IV **Análisis de resultados**

4.1 Resultados

La recolección de datos fue realizada en un período de tres meses, al final del cual se lograron captar 102 pacientes de los cuales 98 cumplían con los criterios de inclusión, donde se obtuvo los datos de las variables correspondientes con ayuda de la hoja de recolección (ver anexo 1). El estudio estuvo conformado por pacientes pediátricos de ambos sexos, el 52% fueron varones y el 47% fueron mujeres; el grupo etario de ingreso a UCIP que predominó fueron de 1-12 meses (lactante menor) y de 2-5 años (preescolar) ambos corresponden al 27% de la muestra, por otro lado la patología principal de ingreso fue la respiratoria con 32% seguida por la sepsis con 21% y el 13% de pacientes ingresó con un diagnóstico de bajo riesgo mientras que el 10% con un diagnóstico de alto riesgo. No hubo pacientes con bypass cardiaco, ni de recuperación tras procedimiento. En cuanto al estado de egreso, el 54% de los pacientes salieron de UCIP vivos mientras que el 46% falleció. (**Tabla 1**)

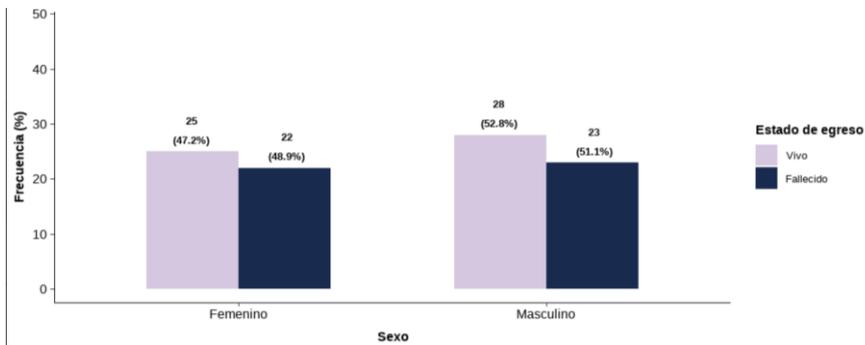
Tabla 1. Tabla de características de los pacientes

Variable	N = 98 ¹
Sexo	
Femenino	47 (48%)
Masculino	51 (52%)
Edad	
1 - 12 meses	26 (27%)
1 - 2 años	16 (16%)
2 - 5 años	26 (27%)
6 - 12 años	22 (22%)
12 - 18 años	8 (8.2%)
Patología de ingreso	
Patología respiratoria	32 (33%)
Sepsis	21 (21%)
Patología cerebrovascular	15 (15%)
Patología renal	6 (6.1%)
Patología digestiva	5 (5.1%)
Trauma	4 (4.1%)
Patología cardiovascular	3 (3.1%)
Otros	12 (12%)

Exceso de base	-1.5 (3.5)
Presión arterial sistólica	95 (13)
Ingreso programado	17 (17%)
Recuperación tras procedimiento	2 (2.0%)
Bypass cardíaco	0 (0%)
Diagnóstico de alto riesgo	10 (10%)
Diagnóstico de bajo riesgo	13 (13%)
Ausencia de respuesta pupilar	5 (5.1%)
Ventilación mecánica dentro de la primera hora	27 (28%)
PaFi	18 (12)
Escala PIM-2	56 (37)
Estado de egreso	
Vivo	53 (54%)
Fallecido	45 (46%)

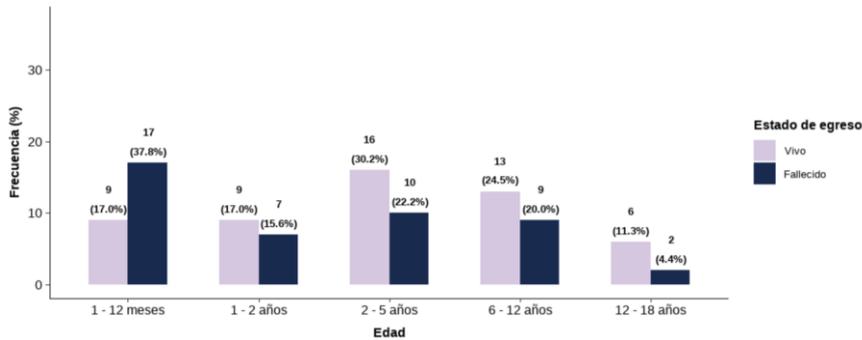
¹ n (%); Media (DE)

Gráfico 1. Distribución de sexo entre los pacientes con respecto al estado de egreso



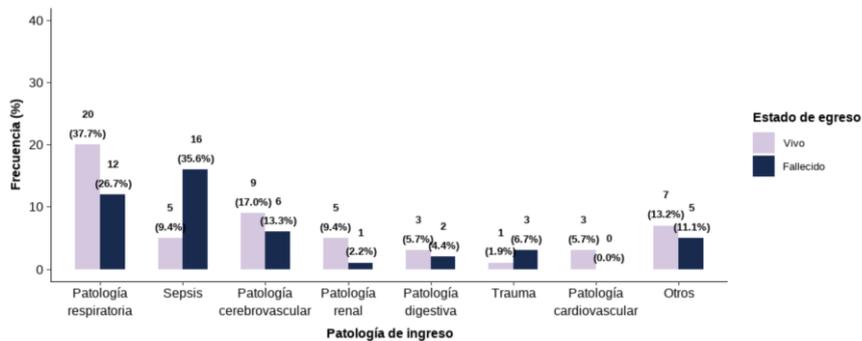
En el graf.1 se observa que predomina el sexo masculino en comparación al femenino y de la misma forma estos presentaron mayor porcentaje de egreso vivo, sin embargo, el patrón de comportamiento no varía entre el estado de egreso y el sexo ya que la distribución entre ambos grupos es similar.

Gráfico 2. Distribución de edad entre los pacientes con respecto al estado de egreso



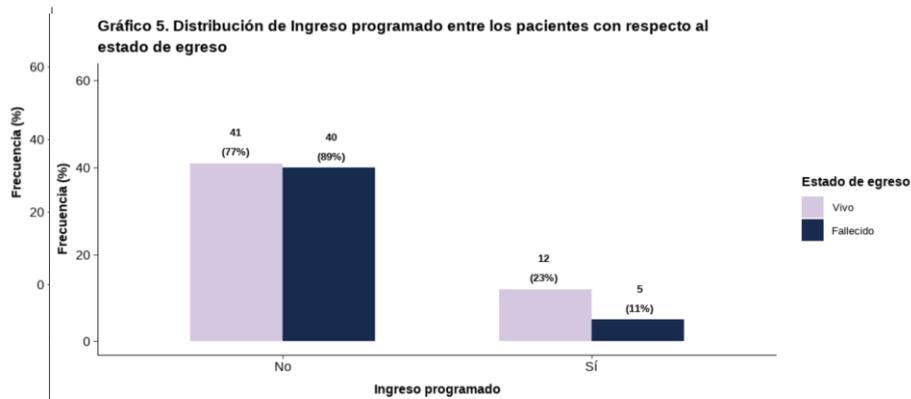
Se observa que en el graf.2 el grupo etario de 1-12 meses (lactante menor) presentó mayor porcentaje de egreso como fallecido (37.8%) mientras que el grupo etario de 2-5 años (preescolar) presentó mayor egreso como vivo (30.2%); ambos grupos predominaron como edad de ingreso a UCIP.

Gráfico 3. Distribución de patología de ingreso entre los pacientes con respecto al estado de egreso



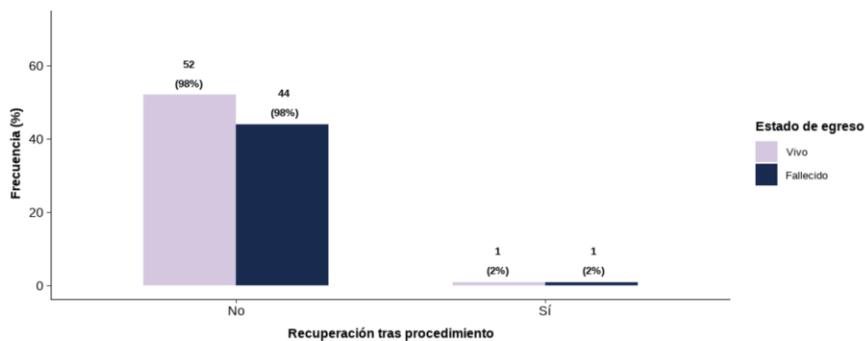
En el graf.3 podemos observar que la patología de mayor ingreso es la respiratoria, la misma representando mayor frecuencia de egreso como vivo (37.7%) mientras que la sepsis evidencia mayor porcentaje de egreso como fallecido (35.6%).

Gráfico 4. Distribución de ingreso programado entre los pacientes con respecto al estado de egreso



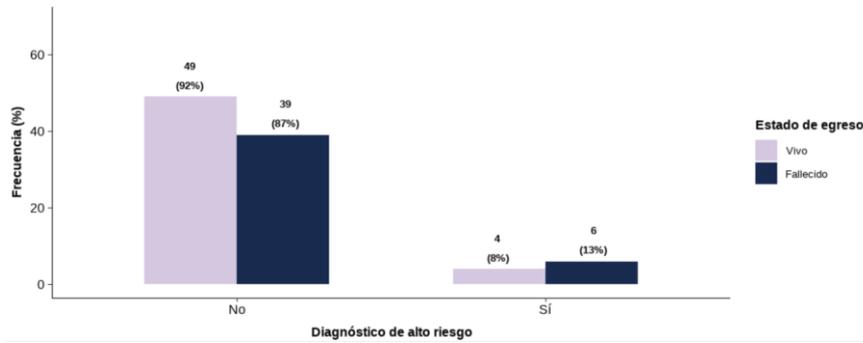
Se observa que en la graf.4 prevalecieron los pacientes que no tuvieron un ingreso programado respecto a los de ingreso programado y por ende fueron los que representaron mayor porcentaje de egreso vivo y fallecido.

Gráfico 5. Distribución de recuperación tras procedimiento entre los pacientes con respecto al estado de egreso



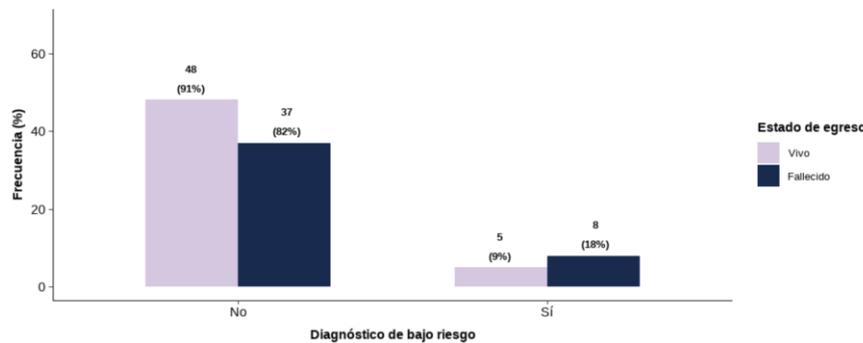
En la graf.5 se puede observar que solo el 2% de los pacientes ingresaron a UCIP tras la recuperación de algún procedimiento mientras que en su mayoría representado con el 98% tuvieron causas de ingreso directas.

Gráfico 6. Distribución de diagnóstico de alto riesgo entre los pacientes con respecto al estado de egreso.



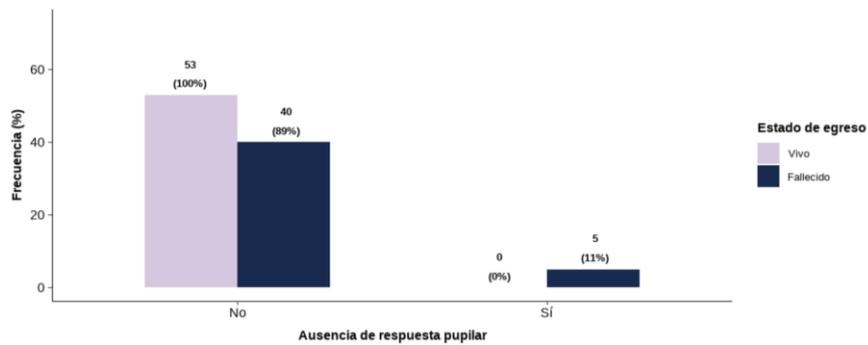
En la graf.6 se observa que prevalecieron los pacientes que ingresaron sin diagnóstico de alto riesgo y fueron los que tuvieron mayor egreso de vivos; mientras que en los pacientes con diagnóstico de alto riesgo, su mayoría egresó como fallecido.

Gráfico 7. Distribución de diagnóstico de bajo riesgo entre los pacientes con respecto al estado de egreso



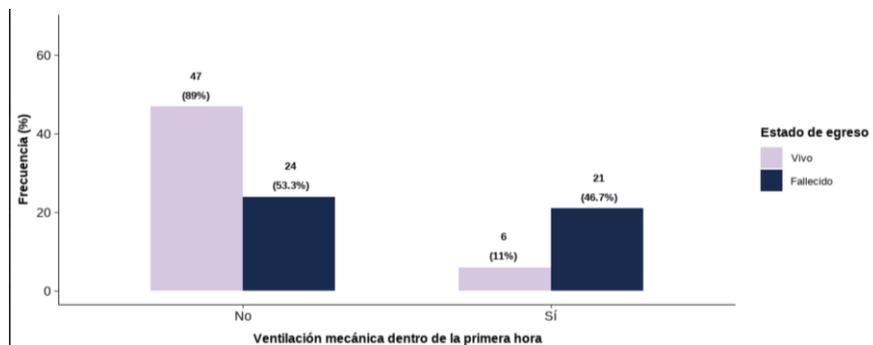
Se observa que en la graf.7 predominaron los pacientes sin diagnóstico de bajo riesgo y de la misma manera fueron los que tuvieron mayor egreso de vivos, mientras que en su mayoría, los pacientes con diagnóstico de bajo riesgo egresaron como fallecidos.

Gráfico 8. Distribución de ausencia de respuesta pupilar entre los pacientes con respecto al estado de egreso



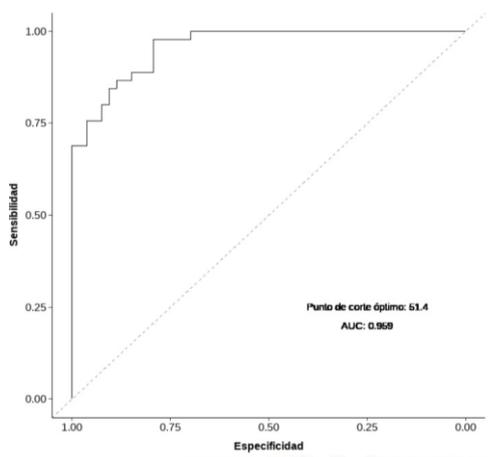
En la graf.8 observamos que la mayoría de pacientes no tuvo ausencia de respuesta pupilar y fueron los que predominaron con estado de egreso vivo; a diferencia de los pacientes que sí ingresaron con ausencia de respuesta pupilar y todos egresaron fallecidos.

Gráfico 9. Distribución de ventilación mecánica dentro de la primera hora entre los pacientes con respecto al estado de egreso



Se observa en la graf.9 que predominaron los pacientes que no necesitaron ventilación mecánica y de la misma manera fueron quienes tuvieron mayor egreso de vivos, mientras que los que requirieron ventilación mecánica dentro de la primera hora, su mayoría egresó como fallecidos.

Gráfico 10. Curva ROC con respecto a la escala PIM II para predecir la mortalidad en pacientes pediátricos



En el graf. 10 observamos la curva de ROC de la escala PIM II con el punto de corte óptimo de 51.4 el cual indica que este valor fue el mejor para predecir la mortalidad pediátrica; y reportó el área bajo la curva (AUC) de 0.95 evidenciando que la escala fue muy concisa al clasificar los pacientes que fallecieron versus los que no; esto va de la mano con la especificidad y sensibilidad que se expone en la **tabla 3**.

Tabla 2. Asociación entre la escala PIM-2 y el estado de egreso de los pacientes pediátricos

	Estado de Egreso		Total	p-value [†]
	Vivo	Fallecido		
PIM-2				<0.001
Bajo Riesgo	41	1	42	
Alto Riesgo	12	44	56	
Total	53	45	98	

[†] Chi cuadrado

Tabla 3. Medición de la utilidad de la escala PIM-2

Resultado	Valor
Prevalencia aparente	57.0%
Prevalencia real	46.0%
Sensibilidad	98.0%
Especificidad	77.0%
Precisión diagnóstica	87.0%
Valor predictivo positivo	79.0%
Valor predictivo negativo	98.0%

En la **tabla 2** podemos observar que se demostró que hay una asociación entre la escala PIM II y el estado de egreso de los pacientes ($p < 0.001$), ya que los pacientes de alto riesgo fallecidos fueron captados en su mayoría al igual que los de bajo riesgo. Por lo consiguiente, en la **tabla 3** se evidencia que la prevalencia real fue del 46% muy cercana a la prevalencia aparente 57% con la que predijo el patrón de mortalidad pediátrica en la

escala PIM II. Además presentó una sensibilidad del 98% mientras que la especificidad fue del 77% con una precisión diagnóstica relativamente alta del 87%.

4.2 Discusión

En el trabajo realizado se logró demostrar la utilidad del índice de mortalidad pediátrica 2 (PIM II) como un predictor de mortalidad para los pacientes admitidos a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrico (UCIP). Esta escala presentó una buena discriminación según sus puntajes entre el riesgo de muerte y de supervivencia, con un área bajo la curva ROC de 0.9569. Este resultado fue similar al obtenido en estudios previamente realizados como el del Dr. Hariharan en Barbados quien determinó de igual manera la utilidad de esta escala con área bajo la curva ROC de 0.82 (29). Sin embargo, sucede lo contrario en algunas UCIP de Suiza donde priorizan el uso de PIM II y al evaluar su rendimiento predictivo notaron que subestimaba la mortalidad en pacientes sépticos y con parada cardiorrespiratoria por lo que se determinó que no tenía una discriminación adecuada (26); algo similar ocurrió en otra investigación propuesta por la Dr. Abdelatif quién manifestó que la mortalidad predicha y la real fueron sobreestimadas en una UCIP mientras que en otra fue subestimada, pero contribuyó este hallazgo a los recursos limitados de los países (8).

Como se mencionó anteriormente, los valores obtenidos en este estudio para valorar la escala y su utilidad fueron favorables. Se observó una sensibilidad de 77%, una especificidad de 98% y un valor predictivo negativo de 79%. Estos valores pueden ser comparables con los de otras investigaciones por ejemplo del Dr. Gandhi en India en el cual presentó valores de 98.2%, 97.7% y 65.6% respectivamente (30). Esto quiere decir que el presente trabajo sustenta el hecho de que la aplicación de la escala PIM II sirve para identificar correctamente el riesgo de mortalidad de los pacientes según su puntaje obtenido en la misma, es decir al obtener un mayor puntaje realmente se trata de un mayor riesgo de mortalidad y al obtener un menor puntaje se trata de un menor riesgo.

Al evaluar la capacidad predictiva de la PIM II en UCIP nacionales, se la compara con dos estudios ya realizados en Ecuador, en la ciudad de Cuenca; ambos presentaron una adecuada discriminación del PIM II en base a la curva ROC con (0,802) y (0.827) con sensibilidad del 89% y 91% respectivamente, y especificidad 64% en ambos (36,37).

Resultados similares a los obtenidos en el presente estudio con curva ROC (0.95), sensibilidad de 98% y especificidad del 77%.

La escala PIM II ha sido aplicada en varios estudios internacionales, sobresaliendo en países como Argentina, Brasil y México (20), en la presente investigación se elige evaluar esta escala tomando en cuenta su posición en Latinoamérica. En Argentina, ha sido de elección esta escala por encima de la PRISM y PRISM III debido a la facilidad de acceso, simplicidad de cálculo, menor cantidad de variables, inclusión de aspectos del paciente antes de ingresar a UCIP y por no afectar sus resultados después de que los pacientes reciben tratamiento durante las primeras 24 horas (38); algo similar sucede en México, al estudiar la PRISM III, evidenció mayor mortalidad que la predicha con sensibilidad del 71% y especificidad del 64% por lo que se optó utilizar PIM II obteniendo mejores resultados(20).

Se analizaron otras variables como el género masculino que predominó en ingresos en este estudio, al igual que en otros estudios en Latinoamérica como el realizado por el Dr. Morales y Dr. Martínez en México en el cual la mayoría de sus pacientes pertenecían a este género (38) y en un estudio realizado en una UCIP de Etiopía (25); pasó todo lo contrario en el estudio propuesto por la Dra. Tenorio en Cuenca, en el que el género femenino conformaba el 53.6% pero esto tiene como causa los factores demográficos (36). Otra de las variables fue el grupo etario, en este estudio se evidenciaron a dos grupos que ocasionaron más ingresos: lactante menor (1-12 meses) y el preescolar (2-5 años) mientras que, en el estudio de México la media de edad fue de 60.26 meses (20) y la expuesta en la investigación en Cuenca fue de 52.5 meses lo que representa al grupo de preescolares (36), coincidiendo con este estudio.

De la misma manera, podemos observar que con respecto a la implementación de ventilación mecánica dentro de la primera hora hubo mayor cantidad de pacientes fallecidos en el grupo que sí requirió esta terapia en comparación con los que no. Este resultado se sustenta en la tasa de mortalidad pediátrica cuando se utiliza ventilación mecánica es entre el 15 y 17% (31,32). Sin embargo, como el propósito de este estudio no fue investigar los factores que influyen en el aumento de la tasa de mortalidad pediátrica no se puede determinar con exactitud si existen otras variables que representan riesgo a la población estudiada.

Las variables que pudieron ser influyentes en cuanto a la mortalidad fueron la ausencia de reflejo pupilar e ingresar con un diagnóstico de alto riesgo ya que en este estudio se observó que fallecieron todos los del primer grupo y la mayoría del segundo; esto podría concordar con lo expuesto en el estudio en Morelos, México donde estos factores incrementaron entre siete y cuatro veces respectivamente la probabilidad de fallecer(20); no obstante la muestra de este trabajo no asegura que sus resultados sean totalmente certeros en dicho aspecto.

Por último, entre las patologías de ingreso podemos ver que la única condición que presenta más pacientes en el grupo de fallecidos es la variable de sepsis. Esto se relaciona con la epidemiología global de esta patología ya que su tasa de mortalidad en pacientes pediátricos es del 25%. Incluso dentro de los pacientes con sepsis la necesidad de ventilación mecánica puede llegar a ser del 74% por lo que se puede relacionar con la variable previamente descrita que también presentaba más pacientes fallecidos en el grupo que si la requirió (33,34). Además, fue evidente que la patología de mayor ingreso a UCIP fue por afecciones respiratorias, reafirmando lo reportado a nivel mundial (20)

4.3 Limitaciones

Debido a la emergencia sanitaria a principios del año 2020, la UCIP del hospital Dr. Gustavo Domínguez cerró su funcionamiento por lo que la investigación trabajó con un limitado número de pacientes; sería importante que en las nuevas investigaciones tomen a consideración incluir otras instituciones con mayor cantidad de pacientes o en caso de la reactivación de la unidad incluyan la utilización de esta escala en una muestra más amplia.

4.5 Conclusiones

La PIM II es una escala que ya ha sido validada a nivel nacional e internacional y el presente estudio logró sustentar que demuestra valores favorables entre la mortalidad observada y la esperada sin diferencias significativas, para discernir correctamente entre pacientes según su riesgo de mortalidad; hecho que ha sido estudiado y reafirmado en varias publicaciones realizadas, por lo tanto, es recomendable para predecir la mortalidad en UCIP.

De igual manera se logró observar que dentro de las variables estudiadas las que presentaban mayor frecuencia entre los pacientes fallecidos era la ventilación mecánica durante la primera hora y cuando el motivo de ingreso era un cuadro de sepsis; se puede concluir de esto que a ambos grupos de pacientes se los debe tener en mayor observación durante su estadía en el área, pasa lo contrario con los pacientes que no requerían ventilación mecánica o su motivo de ingreso fue una patología respiratoria; ya que en su mayoría egresaron vivos.

Por último se evidenció que el grupo de mayor riesgo de mortalidad fue el conformado por el sexo masculino y el grupo etario de 1 a 12 meses (lactante menor); sin embargo, en cuanto al género la diferencia con el sexo femenino fue mínima, debido a la cantidad de población de la muestra.

Bibliografía

1. Campos-Miño S, Sasbón JS, von Dessauer B. Los cuidados intensivos pediátricos en Latinoamérica. *Medicina Intensiva*. enero de 2012;36(1):3-10.
2. Ocete Hita E. Hacia el futuro en cuidados intensivos pediátricos. *Medicina Intensiva*. agosto de 2011;35(6):328-30.
3. Patki V, Raina S, Antin J. Comparison of Severity Scoring Systems in a Pediatric Intensive Care Unit in India: A Single-Center Prospective, Observational Cohort Study. *J Pediatr Intensive Care*. 29 de junio de 2016;06(02):098-102.
4. Morrison W. Mortality, morbidity, and pediatric critical care*: *Pediatric Critical Care Medicine*. septiembre de 2010;11(5):630-1.
5. Elejalde YD, Uría RMA. La mortalidad infantil, indicador de excelencia. :8. junio de 2008
6. Instituto Nacional de estadística y censos. 2019. *Estadísticas de defunciones generales en el Ecuador*. [online] Available at: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales_2019/Presentacion_EDG%20_2019.pdf>
7. Tyagi P, Tullu M, Agrawal M. Comparison of Pediatric Risk of Mortality III, Pediatric Index of Mortality 2, and Pediatric Index of Mortality 3 in Predicting Mortality in a Pediatric Intensive Care Unit. *J Pediatr Intensive Care*. diciembre de 2018;07(04):201-6.

8. Abdelatif RG, Mohammed MM, Mahmoud RA, Bakheet MAM, Gima M, Nakagawa S. Characterization and Outcome of Two Pediatric Intensive Care Units with Different Resources. *Critical Care Research and Practice*. 17 de marzo de 2020;2020:1-6.
9. Niederwanger C, Varga T, Hell T, Stuerzel D, Prem J, Gassner M, et al. Comparison of pediatric scoring systems for mortality in septic patients and the impact of missing information on their predictive power: a retrospective analysis. *PeerJ*. 5 de octubre de 2020;8:e9993.
10. Estrategia de salud para 2016-2030 [Internet]. 2016. Available from: <https://www.unicef.org/ecuador/media/241/file/Estrategia%20de%20salud%20para%202016-2030.pdf>
11. Ecuador - Tasa de mortalidad en menores de 5 años [Internet]. Knoema. 2019. Available from: <https://knoema.es/atlas/Ecuador/topics/Salud/Estado-de-Salud/Tasa-de-mortalidad-en-menores-de-5-a%C3%B1os>
12. Riviello ED, Kiviri W, Fowler RA, Mueller A, Novack V, Banner-Goodspeed VM, et al. Predicting Mortality in Low-Income Country ICUs: The Rwanda Mortality Probability Model (R-MPM). Lazzeri C, editor. *PLoS ONE*. 19 de mayo de 2016;11(5):e0155858.
13. Arias Lopez MP, Fernández AL, Ratto ME, Saligari L, Serrate AS, Ko IJ, et al. Pediatric Index of Mortality 2 as a predictor of death risk in children admitted to pediatric intensive care units in Latin America: A prospective, multicenter study. *Journal of Critical Care*. diciembre de 2015;30(6):1324-30.
14. Qiu J, Lu X, Wang K, Zhu Y, Zuo C, Xiao Z. 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. 2017;7.
15. Sankar J, Gulla KM, Kumar UV, Lodha R, Kabra SK. Comparison of Outcomes using Pediatric Index of Mortality (PIM) -3 and PIM-2 Models in a Pediatric Intensive Care Unit. *Indian Pediatr*. 2018 Nov 15;55(11):972-974
16. Romero-Sandoval N, Alcázar DD, Pastor J, Martín M. Ecuadorian infant mortality linked to socioeconomic factors during the last 30 years. *Rev Bras Saude Mater Infant*. junio de 2019;19(2):295-301.
17. Situación de la niñez y adolescencia en Ecuador [Internet]. UNICEF. 2019]. Available from: https://www.unicef.org/ecuador/media/496/file/SITAN_2019.pdf
18. Registro Estadístico de Defunciones Generales [Internet]. INEC. 2020. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2020/Boletin_%20tecnico_%20EDG%202019%20prov.pdf

19. de la Oliva P, Cambra-Lasaosa FJ, Quintana-Díaz M, Rey-Galán C, Sánchez-Díaz JI, Martín-Delgado MC, et al. Guías de ingreso, alta y triage para las unidades de cuidados intensivos pediátricos en España. *Anales de Pediatría*. mayo de 2018;88(5):287.e1-287.e11.
20. Morales-García M, Mata-Martínez JL, González-Flores D, et al. Mortalidad estandarizada mediante la escala PIM2 en una unidad de cuidados intensivos pediátricos en Morelos, México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020;58(1):11-20.
21. López-Herce J, Carrillo Álvarez A. Criterios de ingreso y alta y organización de los cuidados intensivos pediátricos. *Medicina Intensiva*. mayo de 2018;42(4):203-4.
22. Sarmiento-Guzmán MP, Pardo-Carrero R, Jaramillo-Bustamante JC, Fernández-Laverde M, Guzmán-Díaz MC, Izquierdo-Borrero LM, et al. Criterios de admisión y egreso para las unidades pediátricas de cuidados intensivos e intermedios en Colombia. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*. diciembre de 2016;16:1-8.
23. Kelley M. Predictive scoring systems in the intensive care unit [Internet]. UptoDate. 2020. Available from: https://www.uptodate.com/contents/predictive-scoring-systems-in-the-intensive-care-unit?search=intensive%20care%20unit%20graduate&source=search_result&selectedTitle=6~150&usage_type=default&display_rank=6#H4
24. Vivanco-Allende A. Validation of a Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28) in critically ill children. :6. octubre de 2019
25. Teshager NW, Amare AT, Tamirat KS. Incidence and predictors of mortality among children admitted to the pediatric intensive care unit at the University of Gondar comprehensive specialised hospital, northwest Ethiopia: a prospective observational cohort study. *BMJ Open*. octubre de 2020;10(10):e036746.
26. Swiss Society of Intensive Care Medicine, Polito A, Giacobino C, Combescure C, Levy-Jamet Y, Rimensberger P. Overall and subgroup specific performance of the pediatric index of mortality 2 score in Switzerland: a national multicenter study. *Eur J Pediatr*. octubre de 2020;179(10):1515-21.
27. Fernández A, Alonso L, Baldovino R, Franchi R, Guerra M, Idiarte L, et al. Rendimiento del score PIM 2 en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. *Archivos de Pediatría del Uruguay*. :6.

28. Paediatric Index of Mortality II (PIM-II) [Internet]. SAMIUC - Sociedad andaluza de medicina intensiva y unidades coronarias.. Available from: <http://www.samiuc.es/indice-de-mortalidad-pediatrico-ii-pim-ii/>
29. Hariharan S, Krishnamurthy K, Grannum D. Validation of Pediatric Index of Mortality-2 scoring system in a pediatric intensive care unit, Barbados. *J Trop Pediatr.* febrero de 2011;57(1):9-13.
30. Gandhi J, Sangareddi S, Varadarajan P, Suresh S. Pediatric index of mortality 2 score as an outcome predictor in pediatric Intensive Care Unit in India. *Indian J Crit Care Med Peer-Rev Off Publ Indian Soc Crit Care Med.* septiembre de 2013;17(5):288-91.
31. Farias J, Frutos-Vivar F, Casado Flores J, Siaba A, Retta A, Fernández A, et al. Factores asociados al pronóstico de los pacientes pediátricos ventilados mecánicamente. Un estudio internacional. *Med Intensiva.* 1 de diciembre de 2006;30(9):425-31.
32. Farias JA, Frutos F, Esteban A, Flores JC, Retta A, Baltodano A, et al. What is the daily practice of mechanical ventilation in pediatric intensive care units? A multicenter study. *Intensive Care Med.* 1 de mayo de 2004;30(5):918-25.
33. Weiss SL, Fitzgerald JC, Pappachan J, Wheeler D, Jaramillo-Bustamante JC, Salloo A, et al. Global epidemiology of pediatric severe sepsis: the sepsis prevalence, outcomes, and therapies study. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 de mayo de 2015;191(10):1147-57.
34. Menon K, Schlapbach LJ, Akech S, Argent A, Biban P, Carrol ED, et al. Criteria for Pediatric Sepsis-A Systematic Review and Meta-Analysis by the Pediatric Sepsis Definition Taskforce. *Crit Care Med.* 1 de enero de 2022;50(1):21-36.
35. IZQUIERDO CALAHORRANO P, SÁNCHEZ SÁNCHEZ N. “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.” [Tesis de postgrado]. Quito; 2021
36. Tenorio Romero A. “Variables pronósticas de mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2019” [Tesis de postgrado]. Cuenca; 2021. Available from: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/36236/1/TESIS.pdf>
37. Mora Orellana E. Validez del índice de mortalidad pediátrica - PIM2 - en el paciente crítico. Hospital “José Carrasco Arteaga”, Cuenca junio 2018 – mayo 2019. Estudio de

test diagnóstico [Tesis de postgrado]. Cuenca; 2020. Available from: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34026/1/Tesis.pdf>

38. Validación del índice pediátrico de mortalidad 2 (PIM2) en Argentina: un estudio prospectivo, multicéntrico, observacional. arch Argent Pediat [Internet]. 1 de junio de 2015;113(3).

39. Carrera S. Unidad Gestión de Estadísticas Sociales y Demográficas en Base a Registros Administrativos. :13.

ANEXOS

ANEXO 1. Hoja de recolección de datos

“Escala PIM-II como predictor de mortalidad en pacientes pediátricos en el área de UCIP del hospital Dr. Gustavo Domínguez del año 2018-2020”

Número de formulario: ____	Historia clínica No: __	Fecha de ingreso:
Hora de ingreso	Sexo:	Fecha de egreso:

Edad	
	Lactante menor (1-12 meses)
	Lactante mayor (1-2 años)
	Preescolar (2-5 años)
	Escolar (6-12 años)
	Adolescente (12-18 años)

Condición de egreso	
	Vivo
	Fallecido

Puntaje PIM-II |

Diagnóstico de ingreso a UCIP:	
Patología de ingreso: (elegir)	
	Trauma
	Patología respiratoria
	Patología digestiva
	Patología cardiovascular
	Patología renal
	Patología cerebrovascular
	Sepsis
	Otros

Datos para calcular el PIM-II

Ingreso programado	SI	NO
Recuperación tras procedimiento	SI	NO
By-pass cardiaco	SI	NO
Diagnóstico de alto riesgo	SI	NO
Diagnóstico de bajo riesgo	SI	NO

No respuesta pupilar a la luz brillante >3 mm y fijas	SI	NO
Ventilación mecánica en cualquier momento de la 1era hora tras ingreso	SI	NO
Presión arterial sistólica en mmHg		
Exceso de base en mEq/L (arterial o capilar)		
Fio2 % / PaO2		

BAJO RIESGO	
Asma como razón principal de ingreso a UCIP	
Bronquiolitis como razón principal para el ingreso a UCIP	
Crup como razón principal para su admisión a UCIP	
Apnea obstructiva del sueño como razón principal para el ingreso a UCIP	
Cetoacidosis diabética como razón principal para ingreso a UCIP	

ALTO RIESGO	
Paro cardiorrespiratorio del ingreso en UCIP	
Inmunodeficiencia grave combinada	
Leucemia o linfoma tras primera inducción	
Hemorragia cerebral espontánea	
Miocardopatía o miocarditis	
Síndrome del corazón izquierdo hipoplásico	
Infección por VIH	
Fallo hepático como principal razón para el ingreso	
Trastorno neurodegenerativo	