



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL BAJIO**

**Evaluación de la Capacidad Predictiva del índice de riesgo de mortalidad PIM3 en la UCIP del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA  
EN PEDIATRIA**

**PRESENTA**

Dra. María Carolina Vargas Segura

**TUTOR DE TESIS**

Dr. Arturo Gualberto Estrada López  
M en C. Rafael Antonio Almendra Pegueros

**LEON GUANAJUATO, MEXICO 2021**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



***Se firme en tus actitudes y perseverante en tu ideal.  
Pero sé paciente, no pretendiendo que todo te llegue de inmediato.  
Haz tiempo para todo, y todo lo que es tuyo, vendrá a tus manos en el momento oportuno***

***M. Gandhi***

<b>INDICE</b>	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	7
ANTECEDENTES.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
JUSTIFICACIÓN.....	16
HIPÓTESIS .....	18
OBJETIVO GENERAL .....	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
OBJETIVOS SECUNDARIOS .....	18
METODOLOGÍA.....	19
Diseño de estudio.....	19
Muestra poblacional .....	19
Tamaño de la muestra .....	19
Tipo de muestreo .....	19
Criterios de selección .....	19
Criterios de eliminación .....	20
Variables en el estudio .....	20
Análisis Estadístico .....	22
Plan de trabajo .....	23
Aspectos bioéticos .....	24
RESULTADOS .....	26
DISCUSIÓN.....	30
CONCLUSIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	34
ANEXOS.....	37

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Concentrado de las variables estudiadas, así como su valor estadístico obtenido .....	37
<b>Tabla 2.</b> Edad de la muestra estudiada.....	38
<b>Tabla 3.</b> Distribución de la población por género y porcentaje .....	39
<b>Tabla 4.</b> Servicio de procedencia de pacientes ingresados a la UCIP...	39
<b>Tabla 5.</b> Tiempo de Ingreso y resultados acorde a su recolección .....	39
<b>Tabla 6.</b> Grupo de patología por la cual se ingresa a UCIP.....	40
<b>Tabla 7.</b> Variables significativas para el estudio .....	40

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
<b>Grafica 1.</b> Curva ROC de la escala PIM 3.....	41
<b>Grafica 2.</b> Frecuencia de los días de estancia de los pacientes ingresados a UCIP.....	41 42
<b>Grafica 3.</b> Proporción de los servicios que proveen pacientes a la UCIP.....	42
<b>Grafica 5.</b> Proporción de las patologías más frecuentes de ingreso a la UTIP	43
<b>Grafica 4.</b> Niveles de Lactato obtenidos en la población estudiada.....	43
<b>Grafica 5.</b> Niveles de Lactato obtenidos en los pacientes que fallecen .....	44
<b>Grafica 6.</b> Proporción de los sujetos de acuerdo al puntaje PIM 3 .....	44

## RESUMEN

**Introducción:** Con los diversos avances tecnológicos llevados a cabo en las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), se tiene como resultado una atención más completa con la que se garantiza una mayor capacidad para aumentar la esperanza de vida, este hecho lleva a la necesidad de caracterizar la gravedad de la enfermedad al ingreso mediante la evaluación de puntajes pronósticos. Los cuales además son tenidos como punto de referencia en la evaluación de las necesidades y eficiencia de las unidades de cuidado intensivo pediátrico.

**materiales y métodos:** Estudio de Cohorte Prospectivo de seguimiento a 14 días o egreso de la UCIP del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, los datos obtenidos se analizaron de forma descriptiva, así como a través de las pruebas estadísticas: chi cuadrada, U de Mann-Whitney y prueba exacta de Fisher.

**resultados:** se analizó una población de 129 pacientes ingresados a la unidad de cuidado intensivo pediátrico en el tiempo transcurrido del estudio desde el 1 de enero de 2020 al 31 de diciembre de 2020. En edades comprendidas entre el mes de vida hasta los 18 años, la distribución por género fue: masculino 61% y femenino 39%. Los días de estancia máxima de 20 días con promedio de 4 días. El 60% de los pacientes tuvo un puntaje PIM 3 menor del 70%, el 30% un puntaje entre 70 y 90% y un 10% un puntaje mayor al 90%. Se reportaron 14 pacientes fallecidos que corresponde al 10% de la muestra analizada.

**conclusiones:** El PIM 3 mostró una sensibilidad del 91% y especificidad del 100% según el análisis mediante AUC-ROC, por lo tanto, constituye una herramienta útil para la evaluación del pronóstico de los pacientes pediátricos ingresados a la unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío. La mortalidad esperada de los pacientes del estudio se correlacionó de manera adecuada con la mortalidad esperada por PIM 3.

Palabras claves. Riesgo de mortalidad en la unidad de cuidado intensivo pediátrico, Índice de mortalidad Pediátrica. UCI Pediátrica

## ANTECEDENTES

Desde principios del siglo XX se ha visto la necesidad de generar modelos que permitan predecir la mortalidad de los pacientes a partir de patrones multivariados, esto ha llevado a concluir la imposibilidad de generar un único modelo aplicable en diferentes lugares, puesto que las variables se modifican y, por lo tanto, los modelos pierden su capacidad predictiva <sup>(1)</sup>.

Si las condiciones de predictibilidad se modifican debido al lugar en el cual se realizan las mediciones, lo mismo ocurre cuando se consideran las diferentes áreas de especialidad. Por tal motivo, los modelos no solo se deben ajustar al lugar en el cual van a ser aplicados, sino que además se requiere de su adaptación al área específica, lo que se logra mediante su “validación” <sup>(2)</sup>.

La mortalidad infantil es un indicador de naturaleza demográfica que permite determinar el número de defunciones durante los primeros años de vida. Se trata de un dato estadístico sobre las condiciones y la calidad de vida de los niños en un lugar determinado. Según datos aportados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), los niños de los denominados países en vías de desarrollo tienen una probabilidad 10 veces más alta de morir durante los primeros 5 años de vida <sup>(3)</sup>.

En un principio, se recolectaba información que permitía determinar de forma no sistematizada el pronóstico de un paciente. Esta información tenía una doble finalidad, puesto que, por un lado, permitía establecer el cauce de acción a tomar, por otro, posibilitaba documentar el caso. Sin embargo, a medida que la Medicina avanzaba y la gestión de la calidad se convertía en una constante en las instituciones de salud, se hizo necesario sistematizar la información para identificar las causas que determinan el deceso de un paciente y poder intervenir en las mismas con el fin de disminuir los índices de mortalidad <sup>(4)</sup>.

Con este propósito se han desarrollado diferentes sistemas y metodologías que permiten predecir la mortalidad al interior de las UCIP. A pesar de sus diferencias, estos sistemas tienen como común denominador el hecho de establecer el riesgo de mortalidad del paciente a partir de diversos criterios –variables– de índole demográfica, fisiopatológicas o clínica. El objetivo no es otro que el de cuantificar,

lo más objetivamente posible, la gravedad del paciente y, a partir de la misma, establecer los porcentajes de sobrevivencia o deceso (4).

La mayor dificultad que se encontró para aplicar estos índices de cuantificación se relacionó con su complejidad; el hecho de no considerar las particularidades de cada población en que se aplicaban y por último, la desigualdad de los recursos humanos y materiales destinados para la atención del paciente. Frente a este punto se deberá considerar, una vez más, que estos modelos han sido desarrollados en su totalidad a partir de muestras poblacionales tomadas en centros hospitalarios de países desarrollados (5).

Avedis Donabedian, padre de la calidad en la atención médica, propuso la evaluación de los servicios de salud considerando 3 dimensiones: **estructura**, **proceso y resultados**. Aunque la **estructura** y los **procesos** en la UCIP pueden medirse objetivamente, la interpretación y la medición de los **resultados**, especialmente la mortalidad, no son una tarea sencilla (6).

En este contexto la calidad es entendida como la maximización de los beneficios en la salud del paciente con la correlativa disminución de los riesgos concomitantes a la prestación del servicio de salud. La calidad comprende dos dimensiones interrelacionadas: en primer lugar, la atención desde el punto de vista técnico, y que implica contar con las diferentes herramientas e instrumentos tecnológicos que permitan brindar una atención adecuada. En segundo lugar, un elemento personal, ligado a la calidad de los recursos humanos y su disposición para comprender las expectativas de los pacientes (7).

Por otro lado, Arias López *et. al.* refiere que, para hacer comparaciones entre la mortalidad local, regional e internacional, es necesario ajustar el riesgo de muerte por los factores que pueden influir en los resultados, que son externos a la atención clínica, pero que, sin embargo, terminan incidiendo en la misma. Para ello, se han desarrollado varias puntuaciones pronosticas que permiten cuantificar objetivamente el estado de los pacientes críticos y estimar el riesgo de muerte (6).

Uno de los criterios más rudimentarios para intentar establecer el porcentaje de sobrevivencia de un paciente al momento del ingreso era la denominada “regla de los tres”, por medio de la cual a cada fallo orgánico se le asignaba un valor de 30%

riesgo, en consecuencia, el fallo de 3 órganos equivalía a una posibilidad de muerte de un 90% (4).

Teniendo como precedente esta “regla” se crea hacia el año de 1980 el *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*, conocido por sus siglas como APACHE. Esta metodología sufrió su primera modificación en el año de 1985, puesto que resultaba bastante difícil de emplear. Se da así origen al sistema APACHE II, el cual reduce las variables y les asigna una puntuación que va de 0 a 4, las cuales se miden desde el momento del ingreso del paciente hasta dentro de las 24 horas siguientes. A pesar de las simplificaciones que se introdujeron en este sistema, en el año de 1991 se hizo necesaria una nueva modificación tendiente a lograr una mayor facilidad en su aplicación (4).

En el año de 1980 se desarrolla el *Physiologic Stability Index*, conocido por sus siglas como PSI. Este sistema tiene como punto de partida la recolección de datos de 7 grandes sistemas de órganos y la determinación de 34 variables fisiológicas. La idea que rige este sistema se circunscribe a señalar que, la inestabilidad fisiológica tiene una correlación directa con el índice de mortalidad. Existe controversia en torno a la efectividad predictiva del PSI, el elevado número de variables conduce a que su aplicación sea bastante compleja, motivo por el cual no ha gozado de buena recepción al interior de los centros hospitalarios y de las UCIP (4).

En pediatría se han empleado especialmente dos modelos: el conocido por sus siglas en inglés como PRISM (Pediatric Risk of Mortality) y el denominado Pediatric Index of Mortality (PIM) (8).

En principio, el modelo utilizado fue el PRISM, que aparece hacia el año de 1982, y con posterioridad fue simplificado: “El *Pediatric Risk of Mortality Score* (PRISM) constituye el patrón de referencia de los sistemas de valoración de gravedad pediátricos. Incluye 14 variables con 32 rangos, recogiendo el peor valor de cada una durante las primeras 24 h de cuidados intensivos. El riesgo de mortalidad se calcula mediante una ecuación de regresión logística en la que el valor del PRISM es una de las variables, junto con la edad y la existencia o no de intervención quirúrgica previa al ingreso. En 1996 se publicó una versión más sencilla del PRISM,

el PRISM-III, que incluye 17 variables con 14 rangos y recoge el peor valor de cada una durante las primeras 12 o 24 h de cuidados intensivos. Esta versión se actualiza periódicamente mediante el reajuste de los coeficientes de su ecuación de probabilidad de muerte, pero para su utilización es necesaria una licencia renovable anualmente” (9).

El modelo PRISM fue objeto de fuertes cuestionamientos que, en lo esencial, se circunscribían a indicar que no contemplaba con suficiente claridad los cuidados intensivos que se administran al paciente dentro de las 24 horas siguientes al ingreso. Se parte aquí de considerar que el paciente que reciba una adecuada atención dentro de las 24 horas siguientes al ingreso cuenta con mayores probabilidades de recuperación y, por lo tanto, tendrá un PRISM menor; mientras que el paciente que no recibe atención adecuada dentro de las 24 horas siguientes al ingreso verá incrementado su riesgo dentro de los parámetros valorados por el PRISM. A lo anterior se debe sumar que el PRISM no tenía en cuenta las preexistencias que pudieran influir en el futuro pronóstico (10).

Ante los vacíos e inconsistencias del PRISM, en el año de 1997 se publica el PIM, un modelo que no solo intenta corregir las debilidades del PRISM, sino que, además, busca la simplicidad al disminuir de forma notoria el número de variables involucradas (11).

El PIM se puede definir como un modelo de predicción de muerte en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos. El índice está dado por la gravedad del paciente al momento del ingreso, a partir de la cual se estima la probabilidad de muerte (1).

En su versión original el PIM posee 8 variables que permiten determinar el riesgo de muerte de pacientes menores de 16 años. Ha sido aplicado en diferentes países y ha demostrado su efectividad para predecir los pacientes que tienen altas probabilidades de sobrevivir y aquellos que tienen una marcada tendencia probabilística a morir. En este sentido, podría afirmarse que el PIM cumple la misma función que el PRISM, sin embargo, la mayor facilidad para aplicar el PIM hizo que este terminara por imponerse y tener una mayor acogida (10).

En el año 2003 Shan y sus colaboradores consideran necesario ajustar la versión original del PIM. Surge así el denominado PIM2, que incluye tres nuevas variables

que se agregan a los ocho originales. Estas nuevas variables que se relacionan con el motivo de admisión son:

- a) Ingreso posterior a cirugía o procedimiento
- b) Ingreso posterior a *by pass* cardiaco
- c) Diagnósticos de bajo riesgo

Hacia el año 2013, se publican los primeros estudios en los cuales se habla de defectos en la calibración del modelo PIM2 y como consecuencia una subvaloración en el porcentaje de riesgo de las poblaciones contenidas en las tres variables ya indicadas <sup>(11)</sup>.

Aparece así, hacia el año 2013, el PIM3, cuya construcción se dio a partir de una serie de datos que se recogieron en las UCIP de países como el Reino Unido, Irlanda, Nueva Zelanda y Australia entre los años 2010 y 2011 a partir de una muestra de 53112 niños ingresados en las UCIP <sup>(11)</sup>.

En el PIM3 se reclasifican los diagnósticos de riesgo teniendo como principal referente el ingreso posquirúrgico, a lo cual se suma el hecho de que se concede mayor valor cuantitativo al riesgo relacionado con la presión arterial y la PO2 <sup>(4)</sup>.

El PIM en sus diferentes versiones tiene la finalidad de informar qué tan enfermo se encuentra el paciente al momento del ingreso. Sin embargo, las principales diferencias entre el PIM2 y el PIM3 vendrían dadas por el valor que se otorga en este último a las variables posquirúrgicas, incluyendo situaciones de circulación extracorpórea. Al otorgar tal preeminencia a las variables posquirúrgicas se crea la variable de recuperación posquirúrgica, la cual, a su vez, incluye tres categorías <sup>(4)</sup>:

- a) Ingreso para monitores posquirúrgico en eventos cardiovasculares que implican circulación extracorpórea.
- b) Ingreso para monitores posquirúrgico en eventos cardiovasculares que no implican circulación extracorpórea.
- c) Ingreso por cirugías no cardiovasculares.

El PIM3 adiciona un grupo de “muy alto riesgo”. Tenemos entonces tres grupos de riesgo que, en lo esencial, se sintetizan en el siguiente recuadro (4,12):

BAJO RIESGO	ALTO RIESGO	MUY ALTO RIESGO
*Asma	*Hemorragia cerebral espontanea	*Paro cardiaco previo a la admisión
*Bronquitis	*Cardiopatía o Miocarditis	*Severa inmunodeficiencia combinada
*Crup	*Síndrome de Hipoplasia de ventrículo izquierdo	*Leucemia/Linfoma después de la primera inducción
*Apnea obstructiva del sueño	*Desorden Neurodegenerativo	*Trasplanté de medula ósea
*Cetoacidosis diabética	*Enterocolitis Necrotizante como principal motivo de ingreso	*Fallo hepático como principal razón para la admisión
*Desorden Convulsivo		

El PIM3 permite determinar cuan enfermo se encuentra un paciente al momento del ingreso. Es este momento (ingreso) el único adecuado para que el médico recolecte las variables. Punto en el cual surge una de las mayores fortalezas del PIM3, puesto que al recoger en forma exclusiva los datos sobre el paciente al momento de su ingreso a la UCIP, evita los problemas relacionados con el efecto que el tratamiento pueda tener en la evolución del paciente (12).

Dentro de los parámetros evaluados por el PIM3 tenemos: presión arterial sistólica; reacción pupilar; relación existente entre la presión arterial de O<sub>2</sub> y la fracción inspirada de O<sub>2</sub> (FiO<sub>2</sub>); exceso de base, donde se determina la diferencia entre la base buffer real del paciente y la base normal; necesidad de soporte vital mediante ventilación mecánica; admisión electiva para ingresar a cuidados intensivos;

recuperación de procedimientos postoperatorios y diagnóstico en el cual se determine el grado del riesgo, y que puede ser bajo, alto o medio (4).

A lo anterior se deben sumar otras ventajas adicionales del PIM3, entre ellas: posee un modelo que permite registrar los datos obtenidos de forma muy sencilla, puesto que se estructura como un cuestionario de selección múltiple en el cual el trabajo que debe realizar el profesional de la salud consiste en escoger la casilla correspondiente; la gratuidad del software PIM3 y, por último, el hecho de que se trata de un modelo ampliamente utilizado a nivel mundial y cuya efectividad ha sido comprobada por diversos estudios alrededor del mundo.

Así, por ejemplo, en el estudio realizado por López Álvarez *et. al.* en la UCIP del hospital de Las Palmas de la Gran Canaria (España), durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1998 al 1 de enero de 1999, se concluye que el PIM presenta un alto grado de exactitud para la predicción de la mortalidad en relación con la población objeto de estudio (13).

En un estudio realizado en Argentina con 2832 pacientes se constató que, el número de muertes pronosticado por el PIM2 presentaba una amplia diferencia con el número de decesos ocurridos. El PIM2 pronosticó 246 muertes, pero se presentaron 297. Por tal motivo, los autores del estudio concluyen señalando la utilidad de aplicar el PIM2 en la Argentina, pero recomiendan considerar la recalibración de la prueba con estándares locales (14).

Jung (15) en Corea del Sur, valida la utilidad del PIM3 para predecir la mortalidad en pacientes admitidos a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine. En este estudio se concluye que, el PIM3 funciona mejor para predecir la mortalidad infantil que el PIM2 o el predictor de mortalidad PRISM III y, por lo tanto, se recomienda su implementación en Corea del Sur: “Tras comparar los resultados del PRISM III, PIM2 y PIM3, en una sola institución, utilizando tres métodos estadísticos: área bajo la curva ROC, la prueba

de Hesmer-Lemeshov y SMR. Se concluyó que el PIM3 funciona mejor para predecir la mortalidad que el PIM2 y el PRISM III, y resulta adecuado para ser aplicado en niños coreanos” (15).

En Indonesia, en el Hospital Mohammad Hoelsing, se describió la utilidad que presenta el PIM3; sin embargo, recomendaron recalibrar los resultados obtenidos en razón a las bajas tasas de atención que se presentaron en el Hospital estudiado comparados con los países desarrollados que, no sobra indicarlo, son pioneros en la implementación del PIM3 (16).

En 2015, en las Unidades de Cuidados Intermedios y Terapia Intensiva pediátrica del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, se concluyó que al ser el PIM3 un modelo estandarizado, simple en su manejo y gratuito, resulta recomendable su aplicación en países y lugares donde los recursos resultan limitados, tal como sucede en los países en vías de desarrollo y la escala PIM3 resulta aplicable al Hospital estudiado, puesto que sus predicciones de mortalidad pediátrica resultan acertadas, dejando en evidencia la necesidad de generar modelos que se adapten a los patrones multivariantes de los diferentes lugares en los cuales van a ser aplicados (4).

Para el caso de México se debe señalar que, por tratarse de un tema relativamente reciente no se han documentado investigaciones que aborden la validación del PIM3.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es el PIM3 un adecuado predictor de mortalidad en la población Pediátrica que ingresa a la UCIP del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío?

## JUSTIFICACIÓN

Los tratamientos actuales y la modernización con la que avanza la tecnología al servicio de la medicina han hecho que seamos cada vez más obsesivos y exigentes con los manejos de nuestros pacientes, esto en conjunto con los parámetros cada vez mas altos de los familiares respecto a la atención de sus enfermos han hecho que las unidades de cuidados intensivos sean más estrictas en sus procesos de atención.

Las unidades de cuidados intensivos fueron creadas con la finalidad de atender a los pacientes más graves de las unidades hospitalarias. Sin embargo, la cantidad de recurso humano, material y económico con la que se trabaja hace imposible sostener el manejo indiscriminado de todos los pacientes que requieren esta atención.

Por lo tanto, se desarrollaron criterios de admisión, que sirven para catalogar la gravedad y prioridad de atención; brindándose a pacientes con mejor pronóstico de sobrevida y en secuencia el que tenga peor pronóstico será el último en admitirse o no ser admitido. La mortalidad predictora será también un factor decisivo en su ingreso.

Dentro de nuestra unidad de cuidados intensivos pediátricos no contamos con un estándar clasificatorio en base a la mortalidad de los pacientes que nos haga delimitar los esfuerzos terapéuticos o evaluar su pronóstico de mortalidad previo a su manejo. Por lo tanto, estandarizar un indicador como parte de nuestras políticas

de ingreso aumentaría significativamente la calidad de atención de nuestra unidad, además de que mejoraría los indicadores de servicio; por lo tanto, es importante evaluar si este indicador pronóstico de mortalidad es una herramienta confiable y adecuada para nuestra población y poder posteriormente implementarla de forma indiscriminada de forma rutinaria.

Ante la falta de un indicador de mortalidad que sea adecuado para aplicar en nuestros pacientes, de fácil acceso y rapidez al momento de usarlo, se ha decidido evaluar la capacidad predictiva del PIM3 y de ser adecuado implementarlo dentro de nuestra unidad en un futuro

El presente protocolo de investigación propone una investigación exploratoria, al centrarse en un tema que a la fecha ha sido poco estudiado en el contexto mexicano.

Se realizó una revisión en diferentes bases de datos empleando los buscadores *booleanos*, tanto lógicos como de proximidad. Sin obtenerse, hasta el momento, referencias bibliográficas que demuestren la utilización del PIM3 en México.

Al tratarse de una temática poco estudiada, resulta pertinente realizar una investigación destinada a determinar la validez del índice de riesgo de mortalidad PIM3 en la UCIP del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

## HIPÓTESIS

El PIM3 será un adecuado predictor de mortalidad en pacientes pediátricos que ingresen a la unidad de cuidados intensivos pediátricos del HRAEB

## OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la capacidad predictiva del Índice de Mortalidad PIM3 en la UCIP del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Registrar los factores de riesgo asociados en mortalidad en los pacientes ingresados en UCIP.
- Calcular el PIM3 en los pacientes que ingresan a la UCIP.
- Registrar la evolución de los pacientes ingresados a la UCIP hasta su desenlace sea muerte o egreso del servicio.
- Evaluar la capacidad predictiva del índice PIM3 a partir de curvas ROC.

## OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Comparar los factores de riesgo asociados a mortalidad (lactato sérico y carga de aminas) entre los pacientes con desenlace de muerte o egresados de la UCIP.

## METODOLOGÍA

### Diseño de estudio

Estudio de Cohorte Prospectivo de seguimiento a 14 días o egreso de la UCIP.

### Muestra poblacional

Pacientes pediátricos que ingresen a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

### Tamaño de la muestra

Se determinó un tamaño mínimo muestra de 113 pacientes para evaluar la capacidad predictiva de la índice PIM3 sobre la mortalidad. Se consideró una prevalencia del evento de 5% confianza al 95% y una potencia estadística de 82% para detectar una especificidad de la escala de 0.90<sup>(17)</sup>, dichos datos se obtuvieron acorde a lo reportado en la revisión realizada por Mohamad AB et al<sup>(17)</sup>.

### Tipo de muestreo

Muestreo no probabilístico, de inclusión de todos los pacientes que ingresen a la UCIP, que cumplan los criterios de inclusión y acepten participar durante el periodo de enero 2020 – diciembre de 2020, para lograr el mínimo requerido.

### Criterios de selección

Los pacientes que serán incluidos en el estudio corresponden a todos los pacientes que sean ingresados a la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el lapso de un año

**a. Criterios de inclusión**

- Pacientes de 1 mes a 17 años 11 meses.
- Cualquier sexo

**b. Criterios exclusión**

- Pacientes que sus padres/tutores no firmen el consentimiento informado.

**Criterios de eliminación**

- Pacientes que fallezcan en el traslado a UCIP
- Pacientes a quienes no se les haya calculado el PIM3 al momento del ingreso.
- Recién Nacidos
- Pacientes quienes sus padres retiren el consentimiento informado.

**Variables en el estudio**

<b>Variable</b>	<b>Descripción operacional</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valores posibles</b>	<b>Tipo de escala</b>
DESENLACE	Desenlace del paciente en los 14 días posteriores al ingreso a UCIP	Unidades arbitrarias	1 Alta de UCIP 2 Muerte	Dicotómica
EDAD		Meses		Continua
SEXO	Sexo	Unidades arbitrarias	1 Femenino 2 Masculino	Dicotómica
PIM3	En esta sección se describe las características o la	%	0-100	Continua

	conceptualización de la variable			
PATOLOGIA DE INGRESO	Patología de ingreso	Unidades arbitrarias	1 Neurológica 2 Respiratoria 3 Cardiológica 4 Diversos	Categórica
SERVICIO DE PROCEDENC	Servicio de procedencia	Unidades arbitrarias	1 admisión continua 2 quirófano 3 piso de pediatría 4 otro	Categórica
LUGAR DE ORIGEN	Lugar de origen	Unidades arbitrarias	1 estado de Guanajuato 2 otro estado	Dicotómica
HORA DE INGRESO	Tiempo de admisión a UCIP desde su ingreso hospitalario	Horas	0- ∞	Continua
LACTATO	Niveles séricos de lactato	mmo/L	0- ∞	Continua

**- Variable directa**

Índice de Mortalidad Pediátrico 3

### **-Variables indirectas**

Edad

Sexo

Grupo de Enfermedad causante del ingreso

Lugar de referencia

Tiempo de admisión a terapia posterior a su hospitalización

Adrenalina

Norepinefrina

Vasopresina

Dobutamina

Milrinona

Lactato

### **Análisis Estadístico**

Se analizó la distribución de las variables continuas a partir de la prueba de Shapiro-Wilks y Cuartil-Cuartil, las variables normales se presentan como media y desviación estándar, mientras que las no normales como mediana y rangos intercuartílicos. Las variables categóricas se presentan como frecuencias y proporciones.

El análisis inferencial se realizó a partir de análisis de curvas ROC en la variable PIM3, así como su posterior comparación entre los grupos por prueba t de Student o su contraparte no paramétrica (U de Mann-Whitney). Las variables categóricas se compararon por la prueba de Chi cuadrada o prueba exacta de Fisher según fuera necesario.

Todos los análisis se realizarán en RStudio versión 1.153 considerándose como significativo un valor  $<0.05$ .

## Plan de trabajo

1. Presentación del protocolo de investigación en el Comité de Ética en Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.
2. Cálculo del PIM3 en los pacientes que ingresen a la UCIP de Enero del 2020 a Diciembre de 2020 a partir del siguiente proceso:
  - Apertura de expediente en terapia intensiva, al momento de realizar la nota de ingreso el médico responsable realizará el cálculo del PIM3 en base a hoja de cálculo en Excel previamente ya establecida otorgándose el pronóstico de mortalidad a su ingreso.
  - El proceso de atención del paciente no se interrumpe ni se modifica en ningún aspecto y mucho menos se le realiza algún procedimiento invasivo innecesario. Por lo tanto, esta herramienta no modifica y no vulnera la atención individual del paciente.
  - Recolección de datos en hoja de vaciado que se anexa.
  - Una vez que se egresa el paciente se cierra la hoja de recolección y se especifica la causa del alta días de estancia y demás variables especificadas en esta hoja.
  - Estos datos se vacían en tablas de Excel en donde se procederá al término, al cálculo de las variables, anteriormente descritas.
3. Registro de las variables de interés de los pacientes ingresados a UCIP.
4. Seguimiento de los pacientes desde su ingreso a UCIP hasta su desenlace.
5. Análisis estadístico por el programa RStudio versión 1.153.
6. Reporte de resultados.

## Aspectos bioéticos

La investigación no vulnera los principios éticos establecidos en los documentos: en los artículos 13 y 22 de la Ley General de Salud. Protege la confidencialidad del paciente, tomando en cuenta los principios bioéticos de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia.

De acuerdo con la Ley General de Salud en cuanto a investigación para la Salud, se refiere en su Título Segundo, artículo 17, se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Haciendo mención en los aspectos éticos en la investigación con seres humanos, siendo esta investigación considerada como investigación en categoría II con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios.

Conforme a lo establecido en la Ley General de Salud, Título Quinto: Investigación para la salud, Capítulo Único, Artículo 100, con el título: Investigación en seres humanos, se realizará este protocolo y se desarrollará conforme a las siguientes bases:

1. Se adaptará a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica.
2. Se efectuará sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación ya mencionado en el apartado anterior en donde la elaboración de este proyecto implica riesgo mínimo.
3. Sólo se realizará por profesionales de la salud en la institución médica, bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competente.

Además, basados en el trabajo de la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos ante la Investigación Biomédica y de Comportamiento (1974-1978) bajo la publicación del documento "Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación" (Informe Belmont) esta investigación se basará en los tres principios éticos fundamentales para usar sujetos humanos en la investigación los cuales son:

- 1) Respeto a las personas: protegiendo la autonomía de todas las personas y tratándolas con cortesía, respeto y teniendo en cuenta el consentimiento informado.
- 2) Beneficencia: maximizar los beneficios para el proyecto de investigación mientras se minimizan los riesgos para los sujetos de la investigación.
- 3) Justicia: usar procedimientos razonables, no explotadores y bien considerados para asegurarse que se administran correctamente (en términos de costo-beneficio).

Lo anterior de acuerdo con las Normas de Salud vigentes de la secretaria de Salud de México y apegándose en todo momento a los Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos, señaladas en la Declaración de Helsinki, adoptada la Asociación Médica Mundial (AMM), ratificada en la 64ª Asamblea General, en Fortaleza, Brasil (2013) y sus posteriores revisiones editoriales por el Secretariado de la AMM en mayo de 2015.

## RESULTADOS

Se realizó la recolección de datos en un periodo transcurrido de 1 año, acorde a lo programado preliminarmente, se incluyó a los pacientes pediátricos que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos pediátricos y que al momento de su ingreso se haya solicitado la autorización para participar dentro del mismo, se tuvieron que excluir tres pacientes dado que al momento del ingreso no se les solicitó la toma de gasometría con lactato y/o no se recabó la autorización correspondiente a los padres acorde al protocolo de investigación.

Una vez ingresado el paciente se realizó el cálculo del PIM3 por medio del logaritmo establecido por el grupo de estudio pediátrico ANZICS acorde a lo descrito por Straney L. et al en Nueva Zelanda y se recabaron factores de riesgo asociados: Edad, Sexo, Enfermedad causante del ingreso, Lugar de referencia, Tiempo de admisión a Terapia Intensiva, Uso de medicamentos aminérgicos, Adrenalina, Norepinefrina, Vasopresina, Dobutamina, Milrinona, nivel de Lactato, días de Estancia, Proceso Invasivos.

Estos fueron integrados en una base de datos y al término de un año se logró reunir una población de 129 pacientes, por arriba del cálculo de tamaño de la muestra. De estos pacientes 14 pacientes fallecieron y 115 fueron dados de alta de la unidad (tabla 1).

La edad de ingreso osciló entre el 1er mes de vida hasta los 17 años 11 meses cumplidos; la media de nuestro grupo de estudio fue de 6.5 años cumplidos con mínimo de edad de 1 mes y máximo de 16 años. La media de edad de los pacientes que fallecieron fue de 7.79 (tabla 1 y 2).

El 61% de nuestros pacientes fueron del sexo masculino y el resto correspondió al sexo femenino, el 86.8% son originarios del estado de Guanajuato y el resto provenientes de otras entidades estatales aledañas (tabla 3).

Los días de estancia hospitalaria observada tuvo un promedio de 4 días con un máximo de hasta 20 días de estancia dentro de nuestra unidad.

El 56% de los pacientes provienen de quirófano, el 27% del servicio de pediatría, el 11.6% del servicio de admisión continua y el resto de otros servicios como consulta externa, cirugía ambulatoria y hemodinamia (tabla 4).

En este estudio esta variable obtuvo una  $p$  0.042 lo cual es estadísticamente significativo observando que los pacientes que provienen del servicio de pediatría tienen un PIM3 mayor respecto al resto de los servicios (tabla 4).

De la misma forma se observó en la variable de tiempo de ingreso al servicio un valor de  $p$  0.03; al revisar los datos el 50% de los pacientes que fallecieron fueron los que ingresaron en la primera hora y el otro 50% correspondió al ingreso después de la segunda hora, lo cual nos permite considerar que el tiempo en el que se recibe posterior es estadísticamente significativo (tabla 5).

La patología de ingreso primordial por la cual ingresaron nuestros pacientes fue de tipo neurológico con 36.4% en segundo lugar lo ocupó la patología de tipo cardiológica con 26.4%, seguida por la patología respiratoria con 7%; el resto de las causas de ingreso fueron ocupadas por patologías de tipo inmunológico, oncológicas, quirúrgicas abdominales, nefrológicas, trasplantes, infecciosas entre otras.

La asociación que existe entre el desenlace de la evolución y el pronóstico de ingreso depende de otros factores como son los procesos invasivos que pueden favorecer infecciones asociadas o complicaciones de otra índole. En este sentido casi todos nuestros pacientes contaron con diversos equipos invasivos. como son sondas de drenaje, cánula endotraqueal, catéteres centrales o de otro tipo para infusiones, esta variable no tuvo relevancia estadística para nuestro estudio acorde a lo observado en la tabla 1.

El 72% de los pacientes que ingresaron a la UTIP estaban intubados, el 57% de los pacientes contaban con un procedimiento de drenaje nasogástrico, pleural, mediastinal o peritoneal. El 77.5% de los pacientes ingresados contaban con una sonda vesical, el 1.6% con sonda de drenaje craneal y el 14% no contaban con ningún tipo de sonda tampoco se observó alguna relevancia significativa; e incluso la presencia de accesos venosos centrales no influyeron en la evolución de nuestros pacientes pues apenas logró presentar una p de 0.067.

El uso de agentes vasoactivos se presentó en el 52% de los pacientes y estos contaban por lo menos con un medicamento aminérgico al momento del ingreso, el uso de vasopresores como adrenalina y norepinefrina fueron relevantes así como el uso de dobutamina, no así el uso de inodilatadores como son la milrinona y levosimendan para los tres primeros fármacos se observó una p 0.002, p 0.003 y p 0.003 respectivamente y de forma global  $p=0.001$  lo cual es significativo como variable en el pronóstico de mortalidad.

Respecto al lactato de ingreso se observó valores diferentes amplios entre los pacientes que sobrevivieron respecto a los que fallecieron. Los valores de los pacientes que sobrevivieron oscilaron de 0.8mmol/L hasta 2.4mmol/L a diferencia de los pacientes que fallecieron pues sus límites fueron desde 0.7mmol/L hasta 15.3mmol/L con una media de 6.12mmol/L; la presencia de lactato en los pacientes que fallecieron fue  $p<0.001$  demostrando una gran importancia en el pronóstico de mortalidad sobre los pacientes que ingresaban (tabla1).

Por otro lado, la obtención del PIM3 con los valores solicitados al momento del ingreso arrojaron que solo 37 pacientes obtuvieron un PIM3 por arriba de 70% de probabilidad de fallecer y 14 con un PIM3 por arriba de 90% de probabilidad de fallecer, al realizar el análisis intercuartílico se apreció una  $p<0.001$  mostrando un desempeño y predicción adecuado para nuestros pacientes estudiados pues correspondió el pronóstico con el número de decesos presentados en nuestra unidad.

Los datos obtenidos se analizaron de forma descriptiva, así como a través de pruebas estadísticas de Chi cuadrada, Prueba U de Mann-Whitney y Prueba exacta de Fisher, encontrando tal como se aprecia en la tabla 1 cinco variables con mayor significancia, el servicio de procedencia con una  $p$  0.042 en donde el servicio con mayor porcentaje en cuanto al número de decesos el servicio de Pediatría. El tiempo de ingreso a la unidad de terapia intensiva con una  $p$  0.003. El uso de aminas vasoactivas con una  $p$  de 0.001 mediante chi cuadrada, los niveles de lactato de ingreso con una  $p$  <0.001 y mismo valor obtenido para el uso de PIM como indicador de mortalidad  $p$ <0.001, ambos valores fueron analizados mediante prueba U de Mann-Whitney.

Al realizar el análisis de desempeño del PIM3 se evaluó mediante un análisis de Área Bajo la Curva (AUC-ROC) encontrando una AUC de 0.958 con un índice de confiabilidad de 95% denotando un adecuado desempeño clínico en la predicción de la mortalidad en nuestra población (Gráfica 1).

## DISCUSIÓN

El uso de predictores como indicadores de las actividades al cuidado de la salud es ampliamente aceptado y están destinados a evaluar y mejorar las prácticas de la atención médica. Uno de estos indicadores es la utilización de pronóstico de mortalidad de los pacientes que ingresan a los servicios de cuidados intensivos. Sin embargo, como todo calculador y herramienta tiene que ser evaluado y calibrado acorde a cada población en donde se utiliza para verificar su efectividad.

El PIM fue desarrollado como un método de evaluación de riesgo de muerte, para los niños que ingresaban a la Unidad de Cuidados Intensivos con la recolección de los datos obtenidos durante la primera hora de ingreso. El PIM3 es un modelo actualizado en el que se realiza la recolección de los datos en la primera hora de ingreso para evitar posibles sesgos en la información posterior al ingreso ocasionados por el inicio de tratamiento después de la admisión <sup>(11)</sup>.

Nos dimos a la tarea de verificar su aplicación y efectividad en nuestra población, no contamos en nuestra unidad con alguna herramienta que pronostique la mortalidad al ingresar a la UCIP, por lo cual era importante establecer alguna, verificando su efectividad. Se realizó el presente estudio entre Enero del 2020 y Enero del 2021 se estudiaron 129 pacientes, de primera instancia consideramos obtener mayor cantidad de muestra a pesar de haber calculado un tamaño de muestra de 113 pacientes, sin embargo los problemas originados por la presente pandemia nos vieron obligados a disminuir el número de pacientes comúnmente aceptados en nuestra unidad y esto redujo nuestro universo.

De las variables obtenidas encontramos cinco que tuvieron significancia estadística para nuestro estudio; en primer lugar, el servicio de procedencia dentro de nuestra unidad que mayor impacto tuvo en los pacientes que ingresaban a la UCIP fue el del servicio de pediatría por circunstancias seguramente debidas al servicio antes mencionado y en segunda, por la posibilidad de no ingresarse de forma oportuna a la UCIP estos pacientes.

El tiempo de ingreso también resulta como una variable que afecta directamente a la mortalidad encontrándose que los pacientes que tenían retraso de más de 1 hora podían tener posibilidades de fallecer, este resultado se basa en los pacientes que fallecieron que fue un grupo muy pequeño, pero dentro de nuestro estudio sí se encontró que tenía significancia estadística.

Se conoce que la utilización de medicamentos vasoactivos del tipo vasopresor son armas utilizadas en la atención de los pacientes críticos y que requieren soporte hemodinámico, pero también se sabe que a mayor número de fármacos de este tipo y dosis altas pueden ser contraproducentes. De esta forma se encontró que el uso de aminos presenta una asociación estadísticamente significativa con la posibilidad de fallecer con una p obtenida de 0.001; el uso de norepinefrina, adrenalina y dobutamina fueron las variables de mayor significancia (tabla 1).

La utilización del lactato como variable predictora ha sido utilizada en diversos estudios con la finalidad de predecir mortalidad, por lo cual decidimos incluir esta variable y determinar si existía relación en la predicción y su correlación con el uso del PIM3; encontramos que fue significativamente adecuada en la predicción de la mortalidad y se correlacionó con los decesos que existieron. valores por arriba de 4.9mmol/l se han observado se relacionan más con la mortalidad (21).

El desempeño observado en el uso del PIM3 fue evaluado en esta cohorte con la finalidad de verificar la utilidad dentro de nuestra población, se analizó mediante AUC-ROC con una sensibilidad de 91% y especificidad del 100%, no hubo necesidad de realizar calibración de los coeficientes como lo sugiere el estudio realizado por Straney et al. Los pacientes que fallecieron representaron el 10.8% del total de la población estudiada por arriba de lo descrito por Arias López et al, Lee OJ et al y Malhotra et al representando un promedio de 8% en sus respectivos estudios (5,18,19). Al contrario, otros estudios demuestran mortalidades muy por encima de este valor como son los estudios de Nasser MN et al y Destiana SPS et al (16, 20) siendo de 17% y de 40.5% respectivamente.

Respecto al género de la población el 61% de los pacientes corresponden al género masculino semejante a lo descrito en los diversos estudios y sin representar alguna diferencia respecto a la efectividad del PIM3.

## CONCLUSIONES

La utilización del PIM3 acorde a lo analizado en este estudio es adecuada y representa una herramienta que puede ser utilizada en nuestra unidad para evaluar la predicción de la mortalidad al momento del ingreso.

El servicio del cual proviene el paciente es importante pues nos abre un área de oportunidad para corregir diversas estrategias en nuestra unidad para evitar el deterioro del paciente a ingresar.

El tiempo de ingreso también es una variable que debemos como unidad modificar para disminuir el riesgo de fallecimiento. El uso de aminas debe ser adecuadamente seleccionada en los pacientes que ingresan y el manejo durante su estancia será de gran valor.

El lactato como herramienta predictora ha sido usada en otros estudios y creemos que puede ser en forma conjunta con el PIM3 un parámetro que nos ayude a mejorar la exactitud de la predicción. Consideramos que en futuros estudios debería de evaluarse el uso del lactato como parte de la calculadora predictora y tal vez daría mayor fortaleza al predictor.

Este estudio tuvo limitaciones en el número de ingresos debido a lo devastador que fue la aparición de la pandemia en nuestro país causando restricciones en los ingresos y limitaciones en los recursos, sin embargo, se cumplió con el cálculo de la muestra realizada desde un inicio, pero podríamos haber tenido un mayor universo de estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Urina M. H., *et. al.* (1989) “Validación de un modelo para predicción de mortalidad en la unidad de cuidado intensivo”. *Acta Médica Colombiana*, Vol. 14(6), noviembre –diciembre.
- 2.- Fernández R Macuarisma L.P. (2010) “Validación de dos escalas de valor pronóstico en niños que ingresan a UCI.” *Arch Venez Puer Ped. Dic*; 73( 4 ): 3-7.
- 3.- Organización Mundial de la Salud (2011) “Objetivos de Desarrollo del Milenio. Naciones Unidas, Nueva York.  
[www.onu.cl/es/wp-content/uploads/2011/05/INFORME-ODM-2011.pdf](http://www.onu.cl/es/wp-content/uploads/2011/05/INFORME-ODM-2011.pdf)
- 4.- Berganza U.A.B, Juarez S. C.G.(2016) “Aplicación del Índice Pediátrico de Mortalidad 3, como modelo predictor de riesgo de Mortalidad” (Tesis de Maestría) Universidad de San carlos de Guatemala
- 5.- Arias L.M.P. *et al* (2018) “Performance of the Pediatric Index of Mortality 3 Score in PICU in Argentina: a prospective, National Multicenter Study” *Pediatric Crit Care* 19(2); 653-661
- 6.- Arias L.M.P *et al* (2015) “Pediatric Index of Mortality 2as a predictor of death risk in children admitted to pediatric intensive care units en Latin America: A prospective , multicenter study” *J. Crit Care* 30 (2015): 1324-1330
- 7.- Donabedian, A. (1966).” *Evaluating the quality of medical care.*” *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, Vol. 44, N°3, part 2, pp. 166-203.
- 8.- Prieto E. J. *et. al.* (2007) ” *Índices pronósticos de mortalidad en cuidados intensivos pediátricos*” *Anales de Pediatría*, Vol. 66, (4), páginas 345-350.

- 9.- Vásquez A et al. (2016) "PRISM como predictor de mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Instituto Nacional de Salud del Niño, Peru". Acta Med Perù; 33(1):9-14.
- 10.- Shann F, Pearson G, Slatter A Et al. (1997) "Pediatric Index of Mortality (PIM): A mortality Prediction model for children in intensive care". Intensive Care Med; 23:201-207
- 11.-Straney L. et al (2013) "Paediatric Index of Mortality 3: An Update Model for Predicting Mortality in Pediatric Intensive Care" Pediatric Crit Care. 14(7): 673-681
- 12.- Arias López, María del Pilar. Escalas de evaluación diagnóstica y de intervención en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. En: Manual de la Sociedad Latinoamericana de Cuidados Intensivos Pediátricos.
- 13.- López A.J.M, et al. (2001) "Índices pronósticos de mortalidad. Evaluación en una unidad de medicina intensiva pediátrica." Medicina Intensiva, Vol. 25 (2): 47-52.
- 14.- Fernández, A.L. et al (2015) "Validación del índice pediátrico de mortalidad 2 (PIM2) en Argentina: un estudio prospectivo, multicéntrico, observacional" Arch Arg Ped.113(3):221-228
- 15.- Jung J.H., et. al. (2018) "*Validation* of Pediatric Index of Mortality 3 for Predicting Mortality among Patients Admitted to a Pediatric Intensive Care Unit." Acute and Critical Care. August 33(3):170-177.
- 16.- Destiana S.P.S et al. (2017) "The Pediatric Index of Mortality 3 score to predict mortality in a pediatric intensive care unit in Palembang, South Sumatera, Indonesia" Paediatr Indonesiana. Vol 57(3):164–170.

- 17.-Mohamad A., Tasha HA (2016) "Requirements for Minimum Sample Size for Sensitivity and Specificity Analysis. Journal of Diagnostic Research 2016 Oct. 10(10): 1-6
- 18.-Lee O.J. et al (2017) "Validation of the Pediatric Index of Mortality 3 in a Single Pediatric Intensive Care Unit in Korea" J Korean Med Sci. 32:365-370
- 19.-Malhotra D. et al (2020) "Performance and Analysis of Pediatric Index of Mortality 3 Score in a Pediatric ICU in Latifa Hospital, Dubai, UAE" Dubai Med J. 3:19-25
- 20.-Mosallam M.N et al (2020) "Reliability of Pediatric Risk of Mortality III (PRISMIII) and Pediatric Index of Mortality 3 (PIM3) Scores in the Pediatric Intensive Care Unit of El-Husseini University Hospital" Al-Azhar Journal of Ped. 23(49):1048-1064
- 21.-Jasso-Contreras G. et al (2017) "Niveles de lactato como Predictor de Mortalidad en Pacientes con Choque Séptico" Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 53(3): 316-321

## ANEXOS

Tabla 1.- Concentrado de las variables estudiadas, así como su valor estadístico obtenido

Variable	Total muestra n= 129	Alta n=115	Decesos n=14	p-valor
*Sexo (Masculino %)	61.24%	61.73%	57.14%	0.738
**Edad	6.55 (2-11)	6.40 (1-11)	7.79 (2.25-13.75)	0.419
Patología de ingreso				0.542***
Neurológico	36.43%	38.26%	21.42%	
Respiratorio	6.97%	6.95%	7.14%	
Cardiológico	26.35%	26.08%	28.57%	
Diversas	30.23%	28.69%	42.85%	
Servicio de procedencia				<b>0.042***</b>
Adm continua	10.07%	9.56%	14.28%	
Quirófano	56.58%	60.00%	28.57%	
Pediatria	27.90%	24.34%	57.14%	
Otro	5.42%	6.08%	0.00%	
**Tiempo en ingresar a UTIP	1.38 (1-1)	1.37 (1-1)	1.5 (1-2)	0.03
Días en UTIP	4.09 (2-5)	4.09 (2-5)	4.07 (1-3.75)	0.224
**PIM	50.57 (27-74)	45.64 (24.50-68)	91.07 (88.50-95.75)	<b>&lt;0.001</b>
**Lactato	2.53 (0.96-2.70)	2.09 (0.87-2.48)	6.13 (3.40-9.05)	<b>&lt;0.001</b>
Fármacos Usados				
*Aminas	51.93%	46.95%	92.85%	<b>0.001</b>
*Adrenalina	24.03%	20.00%	57.14%	<b>0.002</b>
*Norepinefrina	36.43%	32.17%	71.42%	<b>0.003</b>
***Dobutamina	3.10%	0.87%	21.42%	<b>0.003</b>
***Milrinona	20.15%	20.00%	21.42%	1.000
***Levosimendan	0.77%	0.87%	0.00%	1.000
***Procesos invasivos	97.67%	97.39%	100.00%	1.000
***Colocación de catéter				0.067
No	20.93%	23.47%	0.00%	
Subclavio	51.93%	48.69%	78.57%	
Yugular	15.50%	16.52%	7.14%	
Femoral	4.65%	5.21%	0.00%	
PIC	6.97%	6.08%	14.28%	
***Intubación	72.09%	70.43%	85.71%	0.347

***Sondas				0.319
Nasogástrica	28.68%	27.82%	35.71%	
Pleural	20.93%	20.87%	21.42%	
Mediastinal	3.10%	3.47%	0.00%	
Peritoneal	4.65%	3.47%	14.28%	

\*Chi cuadrada.

\*\* Mediana y rangos intercuartílicos. Prueba de U de Mann-Whitney.

\*\*\*Prueba exacta de Fisher.

Fuente: Base de datos de estudio PIM3

Tabla 2.- Valores en edad de la población estudiada

Edad	Valores
N	129
Media	6.55
Mediana	6.00
Moda	2.00
desviación estándar	5.31

Tabla 3.- Distribución de la población por género y porcentajes

Sexo	Alta	Deceso	Total	Porcentaje
Femenino	45	5	50	38.7%
Masculino	70	9	79	61.3%
	115	14	129	

Tabla 4.- Servicio de procedencia de pacientes ingresados a la UCIP

Servicio de Procedencia	Alta	Deceso	Total	Porcentajes	Valor de p <b>0.042</b>
Admisión Continua	13	2	15	11.6%	
Quirófano	68	4	72	56%	
Pediatría	27	8	35	27%	
Otro servicio	7	0	7	5.4%	
	115	14	129		

Fuente: base de datos de estudio PIM3

Tabla 5.-Tiempo de Ingreso y resultados acorde a su recolección

Tiempo de Ingreso en horas	ALTA	DECESO	TOTAL	Valor de p <b>0.03</b>
1	93	7	100	
2	11	7	18	
3	8	0	8	
4	1	0	1	
7	2	0	2	

Tabla 6.-Grupo de patología por la cual se ingresa al servicio de UCIP

Desenlace	Neurológico	Respiratorio	Cardiológico	Diversas	Total
Alta	44	8	30	33	115
Muerte	3	1	4	6	14
Total	47	9	34	39	129

Tabla 7.- Variables significativas para el estudio

Variable	Valor de p
Servicio de Procedencia	0.042
Tiempo de Ingreso al servicio	0.03
Uso de Aminas vasoactivas	0.001
Lactato de ingreso	<0.001
PIM3	<0.001

## GRAFICAS

Gráfica 1: Curva ROC de desempeño del PIM3

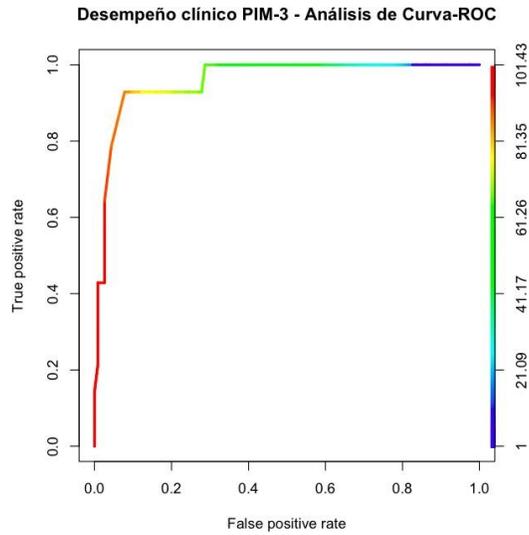
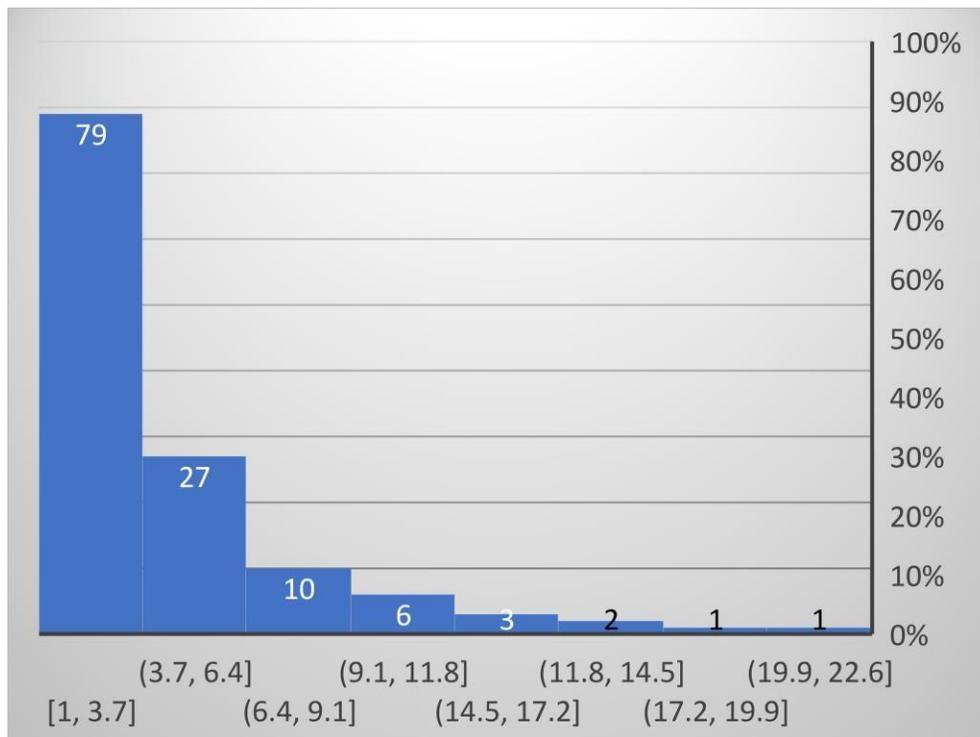
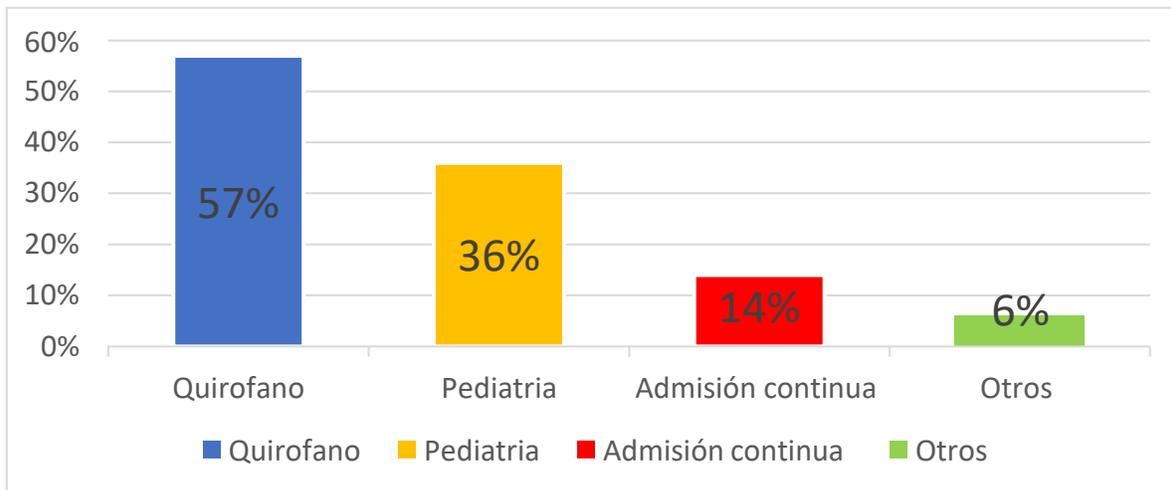


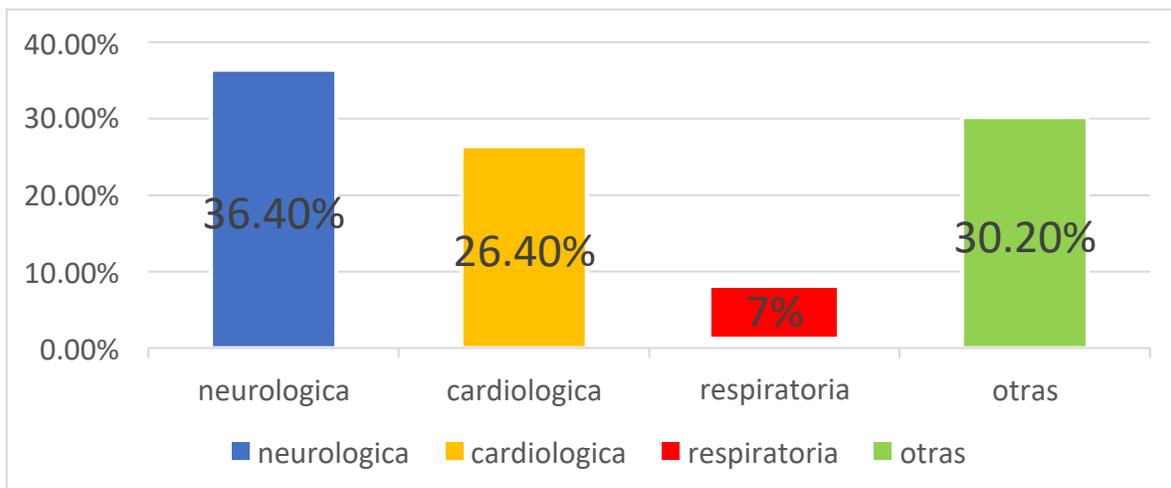
Gráfico 2.- Frecuencia de los días de estancia de los pacientes ingresados a UTIP



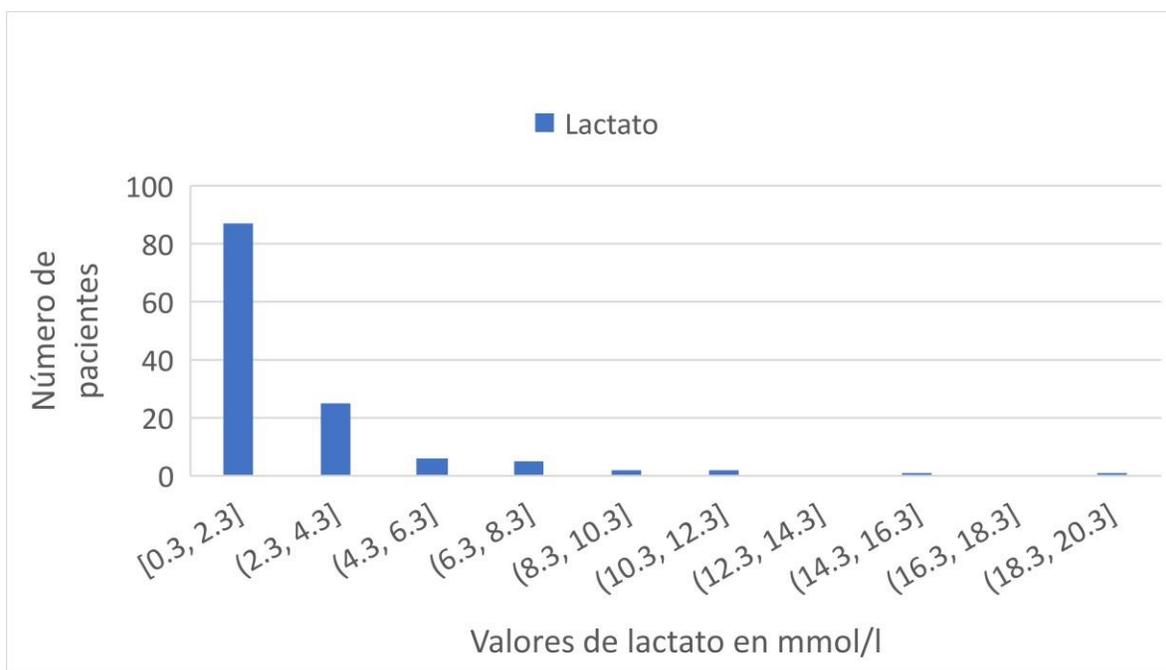
Grafica 3.- Proporción de los servicios que proveen paciente a la UTIP



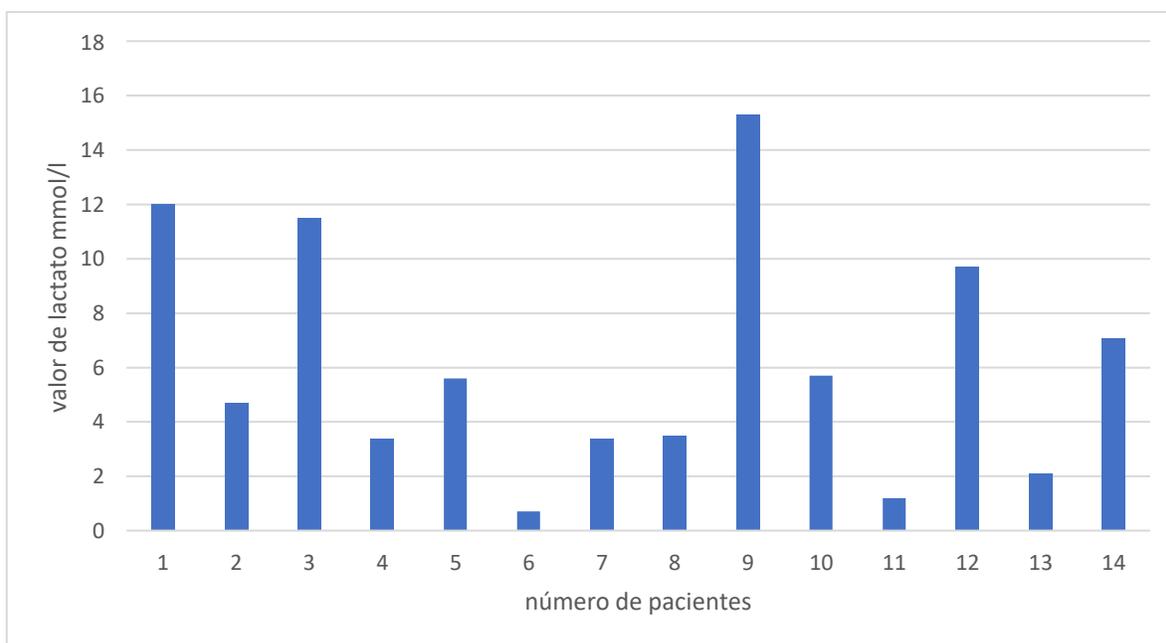
Grafica 4.- Proporción de las patologías más frecuentes de ingreso a la UTIP



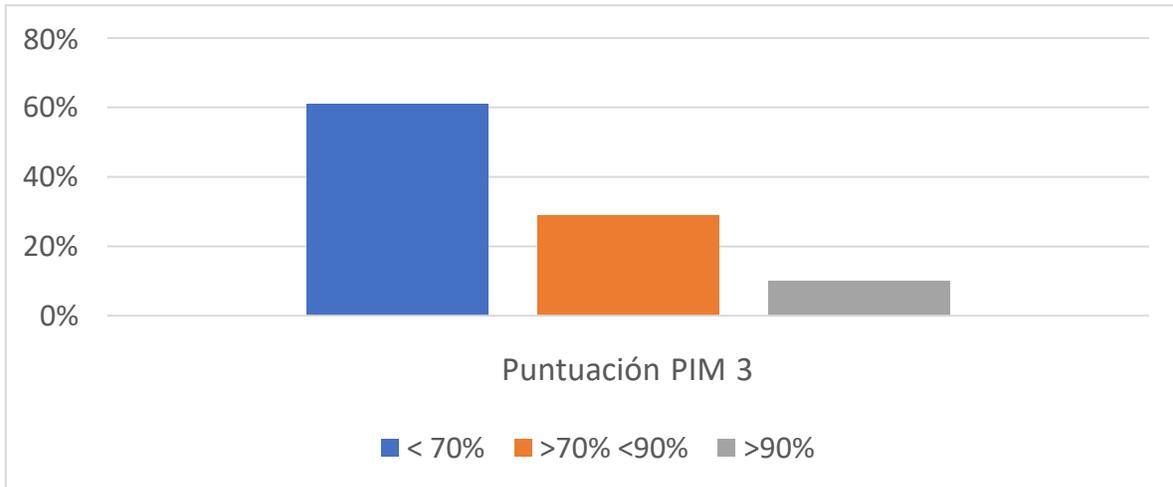
Grafica 5.- Frecuencia de niveles de lactato obtenidas en la población estudiada



Grafica 6.- Valores de lactato obtenidos en los pacientes que fallecieron



Gráfica 7.- Proporción de los sujetos de acuerdo al puntaje PIM 3





### Hoja de recolección de Datos

Nombre: \_\_\_\_\_ Exp: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

TABLA DE RECOLECCION DE DATOS PARA VACIADO A MATRIZ DE TABULACION		
Variable		VALOR
PIM 3	PORCENTAJE	
DESENLACE	1 ALTA      2 MUERTE	
SEXO	1 FEM      2 MAS	
PATOLOGIA DE INGRESO	1 NEUROLOGICA 2 RESPIRATORIA 3 CARDIO 4 DIVERSAS	
SERVICIO DE PROCEDENCIA	1 AD. CONTINUA 2 QX 3 PEDIATRIA 4 OTRO	
LUGAR DE ORIGEN	1 GTO      2 OTRO (especificar)	
TIEMPO DE INGRESO A TERAPIA	HORAS	
DIAS DE ESTANCIA	DIAS	
AMINAS	1 ADRENALINA 2 NOREPINEFRINA 3 VASOPRESINA 4 DOBUTAMINA 5 MILRINONA 6 LEVOSIMENDAN	
LACTATO DE INGRESO	NIVEL	
PROCESOS INVASIVOS	1 CATETER (LUGAR) 2 INTUBACION 3 SONDAS 4 OTRO	



Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío  
 Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos  
**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Con fundamento en la Ley General de Salud Título Quinto Capítulo Único.  
 Investigación para la Salud Art. 102 y 103.

Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo Capítulo I.  
 De los aspectos Éticos de la investigación en Seres Humanos.  
 Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012,

Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para Salud en seres humanos.

**Título del estudio. Evaluación de la Capacidad Predictiva del índice de riesgo de mortalidad PIM3 en la UCI Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.**

<i>Nombre de los investigadores principales</i>	Dr. Arturo Gualberto Estrada López M. en C. Rafael Antonio Almendra Pegueros Dra. María Carolina Vargas Segura
<i>Institución</i>	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío
<i>Teléfono de contacto</i>	Dr. Arturo Gualberto Estrada López 4775647521

**Estimado (a) padre/madre** del menor: \_\_\_\_\_.

Se le invita a participar en el presente estudio de investigación, titulado: **“Evaluación de la Capacidad Predictiva del índice de riesgo de mortalidad PIM3 en la UCIP del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío”** de manera gratuita. La participación de su hijo (a) en este estudio es totalmente voluntaria.

Para obtener el consentimiento informado, es necesario que usted entienda cada palabra aquí escrita y en cualquier momento que tenga alguna duda, estará en la absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto relacionado al protocolo o sus procedimientos.

Usted tiene el derecho de solicitar que su hijo (a) sea retirado del estudio en cualquier momento, sin que, por ello, se perjudique la atención médica que aquí reciba. Para que pueda formar parte de este proyecto es necesario que una vez aclarada todas sus dudas, usted firme y feche este documento con la presencia de dos testigos y posteriormente recibirá una copia de este. El Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío a través del área de Cuidados Intensivos Pediátricos; está realizando este proyecto de investigación el cual tiene como **objetivo**: Evaluar la capacidad predictiva del Índice de Mortalidad PIM3 en la UCIP del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

**Propósito (Justificación) de la investigación.**

Dentro de nuestra unidad de cuidados intensivos pediátricos no contamos con un estándar que permita evaluar la mortalidad de los pacientes al momento de su ingreso. Por lo tanto, estandarizar un indicador como parte de nuestras políticas de ingreso aumentaría significativamente la calidad de atención de nuestra unidad, además de que mejoraría los indicadores de servicio; evaluar si esta herramienta pronóstica de mortalidad es confiable y adecuada para nuestra población mejoraría la atención hacia nuestros usuarios.

**Tipo de intervención a realizarse en el proyecto.**

Su hijo (a) ha sido seleccionado ya que cumple con las siguientes características: tiene más de 1 mes de vida y 17 años 11 meses cumplidos, es paciente del HRAEB y debido a su patología de base ha sido ingresado a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. En caso de que su hijo (a) no cumpla con los criterios antes mencionados es necesario lo notifique.

**Procedimientos:**

Si usted acepta que su hijo (a) participe en este estudio, ocurrirá lo siguiente:

1. Se capturarán datos específicos de su estado para poder rellenar la herramienta y calcular el Índice de Mortalidad a su Ingreso. Datos que se obtienen de forma rutinaria pero en esta ocasión serán registrados para un posterior análisis.

2. A su hijo no se le realizarán procedimientos diferentes a su manejo habitual solo se capturarán datos generales del manejo que se vaya estableciendo por parte del médico tratante.

**Beneficios:** Permitirá contribuir a la evaluación de esta herramienta la cual se pudiera utilizar de forma definitiva dentro del servicio con otros pacientes debido a su viabilidad y poco o ningún efecto secundario hacia el paciente.

**Confidencialidad:** Los datos personales recabados serán protegidos, incorporados y tratados con fundamento en el Art. 4/o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos donde establece el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona; Artículos 1/o., 23, 24, 32 y 33 principalmente de la Ley General de Salud que establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud; Artículos 8, 9 y 10 del Reglamento General de Salud, en materia de prestación de servicios de atención médica; Artículo 20 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información pública gubernamental y Artículo 48 de su reglamento, cuya finalidad es integrar un registro que proporcione la capacidad de definir con precisión y diligencia la situación clínica del paciente; y la NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico, relativa a la confidencialidad de la información contenida en el mismo el cual fue registrado en el listado del sistema de datos personales ante el Instituto Federal de Acceso a la Información Pública ([www.ifai.org.mx](http://www.ifai.org.mx)) y podrán ser transmitidos de conformidad con lo previsto por la Ley de la materia. Lo anterior se informa en cumplimiento del Art. 17 de los lineamientos generales de protección de datos personales, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre del año 2005.

Toda la información que usted nos proporcione referente a la situación de su hijo (a), será de carácter estrictamente confidencial y será utilizada sólo por el grupo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Su hijo (a) quedará identificado (a) con un número y no con su nombre.

**Riesgos potenciales/compensación:** No existen riesgos potenciales en el estudio añadidos a la atención médica que recibirá su hijo. De igual forma usted NO existe alguna compensación para usted o su hijo por participar en este estudio-

**Participación Voluntaria/Retiro:** La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse que su hijo (a) participe, así como de retirar su participación de este en cualquier momento. ***Sin que esto afecte la atención que se le brinde a su hijo.***

**Números a contactar:** Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación respecto al proyecto, por favor comuníquese con el investigador responsable del proyecto: Dr. Arturo Gualberto Estrada López 4775647521 Si usted tiene preguntas generales relacionadas con sus derechos como participante de un estudio de investigación puede comunicarse con el Director de Enseñanza e Investigación: Dr. Edgar Efrén Lozada Hernández 4772672000 ext 1770 en un horario de 9:00-13:00 hrs. La investigación es un proceso largo y complejo, el obtener los resultados finales del proyecto puede tomar varios meses o inclusive años.

He leído el contenido de esta hoja de consentimiento. Mi firma en este documento que soy mayor de edad, que tengo la capacidad legar para consentir y consiento la participación de mi hijo (a) en el estudio.

\_\_\_\_\_  
**Nombre y firma del padre o madre:**  
**(Fecha y hora)**

\_\_\_\_\_  
**Nombre y firma testigo 1:**  
**(Fecha y hora)**

\_\_\_\_\_  
**Nombre y firma del investigador:**  
**(Fecha y hora)**

\_\_\_\_\_  
**Nombre y firma testigo 2:**  
**(Fecha y hora)**

León, Guanajuato a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2020.