





Secretaría  
SALUD  
Servicios de Salud del  
Estado de Puebla



Hospital para el niño poblano  
Dpto. de enseñanza e Investigación

Fecha 07 de enero de 2021

DRA. JESSICA CHANTAL GARCIA TELLEZ  
RESPONSABLE DE ENSEÑANZA DEL HNP

PRESENTE:

Por este conducto le informo que ha sido Terminado y Aceptado el trabajo de tesis con  
registro número HNP 2020-21

Residente: Dr. (a) Karla Daniela Jiménez Chaves

Especialidad: Pediatría

Título: Aplicación de la Escala de Valoración de Alerta Temprana (EVAT) en Pacientes Oncohematológicos para la Detección Oportuna de Eventos de Deterioro Clínico en el Hospital para el Niño Poblano

Nombre y firma del asesor experto o director de tesis

Dra. Mayra Chávez Ríos

Nombre y firma del asesor metodológico

Dr. Juan Domingo Porras Hernández

Dra. Maricruz Gutiérrez Brito

Vs. Bo.

Dra. Irma Pérez Contreras  
Investigación del HNP

García

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a todos los niños del Hospital para el Niño Poblano, por ser los mejores maestros de vida, por enseñarme a salir adelante con una sonrisa ante cualquier adversidad, por enseñarme a seguir creyendo y a nunca darme por vencida.

A los motores de mi vida, mis papás Ere y Pablo, y mi hermana Pamela. Por creer en mí y brindarme su amor y apoyo incondicional. ¡Muchas Gracias!

A mi abue Carlota, por creer en mí siempre, ¡gracias hasta el cielo.

A mis compañeros de generación, por crecer juntos y hacernos mejores.

A todos mis profesores, por enseñarme, corregirme y contribuir en mi formación como pediatra.

**¡GRACIAS!**



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL PARA EL NIÑO POBLANO**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN**  
**PEDIATRÍA**

**TESIS:**

**Aplicación de la Escala de Valoración de Alerta Temprana (EVAT) en Pacientes Oncohematológicos para la Detección Oportuna de Eventos de Deterioro Clínico en el Hospital para el Niño Poblano.**

**PRESENTA:**

**KARLA DANIELA JIMÉNEZ CHANES**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. MAYRA CHÁVEZ RÍOS**

**ASESORES DE TESIS:**

- I. DR. JUAN DOMINGO PORRAS HERNÁNDEZ**
- II. DRA. MARICRUZ GUTIÉRREZ BRITO**

**REVISOR:**

**DRA. IRMA PÉREZ CONTRERAS**

**PUEBLA, PUE. ENERO 2021.**



<b>I. ÍNDICE</b>	
<b>I. ÍNDICE</b>	
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
• <i>ANTECEDENTES GENERALES:</i>	1
• <i>ANTECEDENTES ESPECÍFICOS:</i>	5
<b>III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>10</b>
<b>IV. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>11</b>
<b>V. OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
• <i>GENERAL:</i>	13
• <i>ESPECÍFICOS:</i>	13
<b>VI. HIPÓTESIS</b>	<b>14</b>
<b>VII. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>15</b>
• <b>CRITERIOS DE SELECCIÓN:</b>	15
• <b>VARIABLES:</b>	17
• <b>ESTRATEGIA DE TRABAJO:</b>	18
<b>VIII. ASPECTOS ÉTICOS:</b>	<b>29</b>
<b>IX. ASPECTOS FINANCIEROS:</b>	<b>30</b>
• <i>PRESUPUESTO</i>	30
<b>X. REFERENCIAS</b>	<b>31</b>
<b>XI. ANEXOS:</b>	<b>35</b>
• <i>ANEXO 1</i>	35
• <i>ANEXO 2:</i>	36
• <i>ANEXO 3</i>	36
• <i>ANEXO 4</i>	37
• <i>ANEXO 5</i>	38
• <i>ANEXO 6</i>	38
• <i>ANEXO 7</i>	39

## II. ANTECEDENTES

- *ANTECEDENTES GENERALES:*

Los pacientes que ingresan a un hospital deberían estar en un lugar seguro, donde tienen derecho a recibir la mejor atención posible, si su condición se deteriora, están en el mejor lugar para un tratamiento eficaz<sup>1</sup>. Sin embargo, el estado de salud de los pacientes puede complicarse de un momento a otro.<sup>2</sup> Esto puede deberse al desconocimiento de su estado clínico real, recibiendo una atención insuficiente; o porque, a pesar de un evidente deterioro, no se actúa con la prontitud necesaria<sup>1</sup>.

Hace más de 30 años se implementó la resucitación cardiopulmonar, con ello aumentó la tasa de supervivencia a nivel mundial ante eventos de paro cardiorrespiratorio, de forma exponencial. Desde entonces se han intentado identificar los factores de riesgo para tratar de forma temprana a los pacientes en estado crítico y evitar la progresión a eventos de paro cardiorrespiratorio.<sup>2,3</sup>

Fue en 1990, en el Hospital Liverpool, donde introdujeron por primera vez equipos médicos de emergencia, cuyo objetivo era identificar dentro de los pacientes hospitalizados, a los pacientes con riesgo de paro cardiorrespiratorio en pacientes hospitalizados, la estrategia fue identificar alteraciones en criterios. Establecieron criterios clínicos objetivos para poder identificar a este grupo de paciente, (frecuencia cardíaca, estado neurológico y frecuencia respiratoria).<sup>2-4</sup> En 1995 se publica el primer estudio sobre la efectividad de implementar equipos de respuesta rápida, para hacer frente a los eventos de deterioro clínico.<sup>3</sup>

Los eventos de deterioro clínico suponen un problema dentro de la atención intrahospitalaria, en donde el resultado final puede ser la progresión del deterioro o la mejoría del paciente. Si el deterioro clínico continúa, hay un incremento de la morbimortalidad. Los eventos de deterioro clínico pueden ser influenciados por factores de riesgo del paciente, de su patología, como respuesta al tratamiento, y por iatrogenia o negligencia médica.<sup>4</sup>

En el 2004, en el “16° Foro Anual de Mejora de la Atención Médica”, el *Institute for Health care Improvements*, se dio a conocer la “*Campaña para salvar 100,000 vidas*”, la cual consistió en la implementación de seis acciones para salvar vidas; dentro de los cuales destacó la creación de Equipos de Respuesta Rápida (ERR), los cuales estaban constituidos por médicos, enfermeras y personal de inhaloterapia; cuyo objetivo es identificar y responder ante eventos de deterioro clínico y disminuir los ingresos no planeados a unidades de cuidados intensivos.<sup>5-7</sup>

La detección temprana, ayuda en la identificación, el reconocimiento y la respuesta ante eventos de deterioro clínico.<sup>4</sup> Se han creado herramientas y escalas que permitan el reconocimiento de manera oportuna, es así como nacen las escalas de valoración de alerta temprana en adultos.<sup>3, 4 8, 9</sup> La mayoría de estas herramientas toman en cuenta datos clínicos, tales como, la presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura y estado neurológico. Duncan y colaboradores encontraron que aproximadamente el 75 % de los “códigos azules” se pudieron haber identificado una hora antes.<sup>11</sup> A nivel global, la falla al identificar e intervenir en el deterioro clínico, ha ocasionado estancias hospitalarias prolongadas, reingresos, secuelas importantes y permanentes y muerte en los pacientes hospitalizados.<sup>12,13</sup>

La creación de equipos de respuesta rápida incluye herramientas para la detección eficaz de deterioro hemodinámico y respiratorio, y con ello realizar las acciones necesarias para revertir o mejorar el pronóstico de dichos eventos.<sup>14</sup> Sin embargo, estas herramientas no han sido validadas para población pediátrica.<sup>9</sup> Los resultados tan alentadores en adultos abrieron la puerta para iniciar la creación de escalas de valoración de alerta temprana en niños.

Los niños representan un reto en el reconocimiento de eventos de deterioro clínico, debido a la diversidad de grupos etarios, la variabilidad de signos vitales de acuerdo a la edad y las diferencias fisiológicas entre adultos y niños, por lo que ha sido necesario la creación de herramientas específicas para pacientes pediátricos.<sup>15</sup> Por lo cual, desde el 2005, se comenzaron a diseñar herramientas para la detección temprana para identificar deterioro clínico en niños hospitalizados, ya que, en

adultos, dichas herramientas ya existían, denominándose Early Warning Score (EWS).<sup>11-15</sup>

Hasta el 3 % de los niños hospitalizados presentan un evento de paro cardiorrespiratorio, y entre el 15-36 % de ellos sobreviven.<sup>9,10</sup> El mayor número de paros cardiorrespiratorios ocurren en la unidad de cuidados intensivos pediátrica. Se ha demostrado que en los eventos de paro cardiorrespiratorio se pueden identificar cambios clínicos de 1 hasta 16 horas antes de que ocurra dicho evento; alrededor de 2/3 de los paros, son prevenibles.<sup>11</sup> Las causas más comunes de paro cardiorrespiratorio en pediatría son: insuficiencia respiratoria (61 %) y estado de choque (29 %), ambas causas, potencialmente evitables.<sup>10</sup>

Para la población pediátrica, los EWS se denominaron Pediatric Early Warning Score (PEWS), traducido como “Escala de alerta temprana pediátrica”. El primer PEWS fue el Brighton Paediatric Early Warning Score (BPEWS), en 2005, por Monaghan y colaboradores en el Hospital de Niños en Brighton.<sup>14, 15 17</sup> A lo largo de los años, se han desarrollado en todo el mundo distintas escalas pediátricas de valoración temprana, sin embargo, el PEWS creado por Monaghan, sigue siendo una de las herramientas más simples, rápidas, eficaces y flexibles.<sup>18</sup>

En general, los PEWS se componen de dos elementos fundamentales: el primero, la escala, que engloba los signos vitales y la exploración física en una sola puntuación, usualmente es calificada por el personal de enfermería; y el segundo, un algoritmo de respuesta, que establece las acciones que se deben realizar, por parte del equipo médico, ante un paciente con deterioro clínico.<sup>10,15,19</sup>

La escala valora tres puntos: 1) comportamiento del niño, 2) estado hemodinámico (mediante la coloración y frecuencia cardíaca) y 3) estado respiratorio.<sup>12,17</sup> (Anexo1). El comportamiento de los niños es importante porque se ha demostrado que a menudo suele ser un signo de choque o de un paciente críticamente enfermo. Es importante recalcar que quiénes mejor conoce a los niños, son sus padres, por lo que su opinión al respecto debe ser tomada en cuenta en la evaluación de la escala. La coloración y el llenado capilar fueron elegidos para valorar el estado hemodinámico del paciente, teniendo en cuenta también a la frecuencia cardíaca,

(siempre de acuerdo a los percentiles para la edad), recalcamos que en la mayoría de los niños la taquicardia es la primera manifestación clínica medible de un estado de choque. No se toma en cuenta la tensión arterial en niños por las diferencias fisiológicas vasculares con los adultos; siendo la hipotensión en niños, un estado tardío de compromiso hemodinámico. Y, por último, el estado respiratorio se evalúa de acorde a la frecuencia respiratoria, y signos de dificultad respiratoria (como el uso de músculos accesorios, tiraje intercostal, retracción xifoidea para lograr un adecuado esfuerzo respiratorio) o alteraciones en la oxigenación, así como el requerimiento de dispositivos de oxígeno. Ya que se ha demostrado que estas características clínicas se alteran en pacientes críticamente enfermos. <sup>17, 20,21</sup>

Se valora la escala por el personal de enfermería y de acuerdo al grado de compromiso de cada uno de los rubros se da una puntuación que es sumatoria para una calificación PEWS final. Con lo que se establece un algoritmo de intervención de acuerdo a cada calificación final.<sup>13,14</sup> Una puntuación más alta en PEWS se asocia a mayor riesgo de paro cardiorrespiratorio y aumento de morbilidad hospitalaria, se ha comprobado que el punto de cohorte es un PEWS  $\geq 3$ , como riesgo de deterioro clínico, por lo que siempre nos deberá alertar en una monitorización más estricta y valoración frecuente, para identificar la causa y tratarla. <sup>6,7,11</sup>

Para facilitar su implementación se ha semaforizado la clasificación obtenida en base a la puntuación PEWS, y de acuerdo a esta última se realizan intervenciones dirigidas por el personal de enfermería, resumiendo, en color verde, se incluyen los pacientes con calificación final entre 0-2, y la conducta a seguir es continuar con la monitorización y vigilancia de manera ordinaria; en color amarillo se incluyen a los pacientes con calificación entre 3 y 4; y se debe monitorizar de forma más estrecha al paciente, así como notificar al equipo médico y de enfermería a cargo y juntos realizar intervenciones dirigidas. Y en semaforización roja se incluyen a los pacientes con una puntuación final mayor o igual a 5, se debe monitorizar de manera continua al paciente y activar el equipo de respuesta rápida del área a cargo, así

como realizar intervenciones de forma multidisciplinaria para mejorar el estado clínico del paciente. <sup>11</sup>

El desarrollo de estas escalas, tiene como objetivo el reconocimiento oportuno de los niños críticamente enfermos y así como una atención apropiada. Actualmente, los PEWS son instrumentos validados y su aplicación se ha realizado en diversos hospitales a nivel mundial, con resultados positivos, en cuanto a la reducción en el número de eventos de deterioro clínico, disminuyendo los ingresos no programados a unidades de cuidados intensivos pediátricos, los días de hospitalización y la mortalidad.<sup>8,15,22-24</sup>

- **ANTECEDENTES ESPECÍFICOS:**

El número de nuevos casos de cáncer en todas las edades ha aumentado, de 10 millones en 2000 a 15 millones en 2020 y se espera que 24 millones en 2050. De los más de 200 000 niños y adolescentes con cáncer, desafortunadamente, más del 80 % viven en países de bajos y medianos ingresos (PIBM), (ANEXO 3) lo que representa más del 90 % de muertes por cáncer infantil.<sup>25, 26</sup>

Con los avances actuales en el tratamiento oncológico de estos pacientes, cada vez, más PIBM tienen acceso a terapias más eficaces, con lo que la supervivencia ha aumentado, sin embargo, también se enfrentan a que la morbilidad sea en mayor proporción por efectos adversos del tratamiento y por procesos infecciosos, principalmente. <sup>25</sup>

En septiembre de 2000, se celebró la Cumbre del Milenio, donde participaron representantes de 189 países, miembros de la ONU, creando la Declaración del Milenio, donde se fijaron los Objetivos de Desarrollo del Milenio; los cuales incluían:

13

Objetivos de Desarrollo del Milenio:

- Erradicar la pobreza extrema y el hambre;

- Lograr primaria universal, como escolaridad mínima;
- Promover la igualdad de género y empoderar a las mujeres;
- Disminuir la mortalidad infantil;
- Mejorar la salud materna;
- Combatir el VIH / SIDA, la malaria y otras enfermedades;
- Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente;
- Desarrollar una alianza mundial para el desarrollo.

Esto representó el primer paso para la lucha contra el cáncer infantil, destacando que la reducción de la mortalidad infantil es un Objetivo de Desarrollo del Milenio

En 2008, la Unión para el Control Internacional del Cáncer (UICC), desarrolló la Declaración Mundial sobre el Cáncer, con el objetivo de reducir la carga mundial del cáncer para 2020 mediante 11 objetivos clave.<sup>13, 14</sup> En septiembre de 2011, durante la Asamblea General de las Naciones Unidas se acordó la acción de los países para el control de enfermedades no transmisibles, incluido el cáncer.<sup>13</sup>

El cáncer es la principal causa de muerte por enfermedad en los niños, desafortunadamente, se sabe muy poco sobre la epidemiología del cáncer pediátrico en los países de bajos y medianos ingresos. Los registros de cáncer son casi inexistentes y el infradiagnóstico y el subregistro son limitantes que se suman.

<sup>13,14</sup>

La capacidad de proporcionar tratamientos curativos de última generación para los niños con cáncer en los países de bajos y medianos ingresos, se limita por la falta de programas adecuados de control de infecciones, apoyo transfusional y falta de recursos (humanos y económicos), para enfrentar los eventos adversos de las quimioterapias. La mortalidad por procesos de “Fiebre y Neutropenia” es superior en países con recursos limitados.<sup>25,27</sup> Actualmente la sepsis, el choque séptico y efectos secundarios del tratamiento quimioterapéutico, son las principales causas de morbilidad en pacientes oncohematológicos pediátricos.<sup>27</sup>

Los niños oncohematológicos ingresados a un hospital tienen un alto riesgo de deterioro clínico, debido a la gravedad de la enfermedad, el número de

intervenciones y el estado de inmunosupresión, en comparación con otras patologías.<sup>28,29</sup>

En países de bajos y medianos ingresos, entre ellos México, los hospitales enfrentan limitaciones que afectan la capacidad para identificar y responder el deterioro clínico que pueden presentar estos pacientes.<sup>30</sup> Entre los retos que presentan los hospitales con recursos limitados se encuentran, una menor proporción de enfermera por paciente y escasez de recursos humanos y monetarios. Lo cual ha dado como resultado un número elevado de paros cardiorrespiratorios y por ende una mayor mortalidad, con una tasa de supervivencia menor comparada con países de ingresos altos. <sup>27,30</sup>

El cáncer infantil, es la causa número uno de muerte por enfermedad entre los 5 y 14 años en México. Alrededor de 5,000 y 6,000 casos nuevos se registran anualmente, con una esperanza de vida a 5 años menor al 40 %.<sup>29</sup>

En nuestro país, de acuerdo con Allemani y colaboradores, la supervivencia a 5 años en menores de 15 años con LLA en el 2015 es de 52.6 %, en comparación, Alemania, cuya supervivencia es de 91.8 % <sup>30</sup> En el 2017, Shalkow evaluó los factores clínicos, epidemiológicos y sociales que son determinantes en la sobrevivencia de niños mexicanos con cáncer, concluyó que dichos elementos son: 1) la edad (menores de un año y adolescentes), 2) el tipo de cáncer, 3) la etapa al diagnóstico, 4) el lugar geográfico de atención, 5) la institución de atención y 6) el índice de desarrollo humano.<sup>29</sup>

En el mismo estudio se describen las principales causas de muerte en niños con cáncer del 2006 a 2015, las cuales son: <sup>29</sup>

1. Progresión de enfermedad (34 %).
2. Infecciones (13 %).
3. Cardiovasculares (9.5 %).
4. Respiratorias (4.6 %).
5. Infecciones Respiratorias (4.0 %).

## 6. Enfermedades digestivas (3.1 %).

Diversos estudios han demostrado que es posible identificar cambios en signos vitales de 12 a 24 horas antes de un traslado no planeado a UTIP. Por tal razón, la implementación de sistemas que permitan la detección, reconocimiento y tratamiento oportunos de pacientes con deterioro clínico, tiene un impacto directo en la evolución y sobrevida.<sup>28, 30</sup> Actualmente 3 a 4 pacientes requerirán ingreso a una Unidad de Cuidado Intensivos Pediátricos (UTIP) por lo menos 1 vez durante el tiempo que dure su tratamiento.<sup>31</sup> Es importante destacar que el fracaso en la identificación del deterioro clínico en estos pacientes puede provocar complicaciones graves y la muerte.<sup>25,30</sup>

La correlación de la demora o la falla en el reconocimiento de cambios fisiológicos, y un retraso en la notificación y evaluación apropiadas, ocasionan retrasos en el ingreso a la UTIP.<sup>31</sup> Razones que, en el 2014, llevaron a la Dra. Asya Agulnik y colaboradores, iniciar el desarrollo un puntaje de alerta temprana pediátrica especial para niños oncológicos en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP), en Guatemala.<sup>27, 32-34</sup> Esta herramienta fue desarrollada a partir del PEWS, con ciertas modificaciones realizadas por un equipo multidisciplinario. La cual engloba 5 componentes: Comportamiento, estado neurológico, estado hemodinámico, preocupación del personal y preocupación del familiar. Y tiene como objetivo ajustarse al nivel de recursos del hospital.<sup>33,34</sup>

El exitoso instrumento se traduce al español como: “Escala de Valoración de Alerta Temprana (EVAT).”<sup>30</sup> Su implementación fue de gran utilidad para los hospitales con recursos limitados, mejorando la calidad para la identificación temprana de eventos de deterioro clínico, aminorando los traslados a UTIP, los eventos de deterioro clínico, y con ello la mortalidad; además de una importante reducción en los costos hospitalarios.<sup>28, 31</sup>

Ante el éxito en la UNOP, el Departamento de Medicina Pediátrica Global del St. Jude Children’s Research Hospital, se planteó la posibilidad de replicar la dicha experiencia en países de bajos y medianos ingresos del continente americano. Es así como surge en el 2016, “Proyecto EVAT”; que tiene como objetivos:<sup>34</sup>

1. Comparar la frecuencia de las características clínicas y los resultados en los eventos de deterioro clínico de pacientes oncológicos hospitalizados y post trasplante de células progenitoras hematopoyéticas.
2. Evaluar el efecto de la implementación de la EVAT en los eventos de deterioro clínico.
3. Identificar los factores que se asocian a la implementación exitosa de la EVAT.

La meta principal del proyecto es: La implementación exitosa de la EVAT en cada centro hospitalario, lo cual conducirá a un mejor pronóstico para el paciente, y una mayor sobrevida. Este proyecto cuenta con la participación de 50 hospitales en 17 países latinoamericanos. (Anexo 5).<sup>34</sup> El Hospital para el Niño Poblano se forma parte de los centros hospitalarios que componen el “Proyecto EVAT”.<sup>34</sup>

Es imperioso el análisis de los resultados de la aplicación de la EVAT en pacientes con deterioro clínico en nuestro centro hospitalario, y así compararlo con los parámetros obtenidos a nivel nacional e internacional.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La implementación de la Escala de Valoración de Alerta Temprana en la atención de los pacientes identificará los eventos adversos y sus complicaciones?

El Hospital para el Niño Poblano cuenta con una vasta población de pacientes oncohematológicos. Por sí mismos, estos pacientes representan un reto para la identificación y atención de las complicaciones de su enfermedad.

Nos enfrentamos con limitantes, como la falta de personal, falta de capacitación, falta de insumos, hasta la falta de comunicación adecuada.

En el 2018 ingresaron 798 pacientes al área de oncohematología del HNP, y en el 2019 1008. De enero 2016 a julio 2020 hubo 902 defunciones, de las cuales, el 19.84 % (n=179), fueron muertes de pacientes oncohematológicos. De éstos, el mayor porcentaje, 65.36 %, sucedieron en el área de urgencias y el 34.63 % se presentaron en el piso de oncohematología.

Desde el 2016 se demostró que la implementación de la EVAT como herramienta de detección oportuna de deterioro clínico en pacientes oncológicos resulta en una disminución en la morbi-mortalidad, y disminuye costos de atención hospitalaria.<sup>27,28</sup>

El número de niños con cáncer crece exponencialmente, en los últimos dos años, en nuestro hospital se registraron 272 nuevos casos de cáncer infantil. Desde el 2018 se implementó en nuestro hospital la EVAT, con lo que se espera la identificación y respuesta temprana ante eventos de deterioro clínico en pacientes oncohematológicos ingresados a oncología hospitalización y con ello ofrecer mejor calidad de atención y por consiguiente lograr aumento en la sobrevida de estos pacientes.

#### IV. JUSTIFICACIÓN

Las principales causas de muerte en un niño con cáncer se deben a complicaciones como sepsis y reacciones secundarias de tratamiento oncológico. Debido a que los niños con cáncer en el Hospital para el Niño Poblano (HNP), representan un gran porcentaje de ingresos por año; la identificación temprana de estos pacientes, resulta fundamental para disminuir la morbimortalidad. Al ser un Hospital de tercer nivel y un centro de referencia para diversas regiones del país, es necesaria la mejora en atención a estos pacientes.

La identificación a precoz de un evento de deterioro clínico resulta en:

1. Menos días de estancia hospitalaria.
2. Mayor sobrevida.
3. Disminución del número de eventos adversos.
4. Disminución de costos hospitalarios.

En general los resultados para la población oncológica pediátrica son peores en torno a los recursos limitados, falta de infraestructura y la escasez de personal, lo que resulta en la identificación tardía. Por lo que surge la necesidad de crear métodos efectivos y de bajo costo para mejorar la atención <sup>30</sup>.

Desde hace décadas los diversos modelos de escalas de alerta temprana se han diseñado como una prueba cuantitativa para predecir la gravedad y reconocer a los niños críticamente enfermos, brindarles atención oportuna y disminuir la mortalidad hospitalaria. Lo cual en niños oncológicos no es la excepción, e incluso, desde el 2014 de acuerdo al estudio realizado en la UNOP a la implementación de la Escala de Valoración de Alerta Temprana, logra identificar a tiempo y tomar acciones ante eventos de deterioro clínico en pacientes.<sup>27, 30</sup> Escala que se encuentra validada y por distintos estudios multicéntricos, en dónde se han comprobado los beneficios de su aplicación en hospitales con recursos limitados.

Teniendo en cuenta que nos encontramos en una época, donde el recorte presupuestal en materia de salud se hace evidente año con año, y al tener una mortalidad y un número considerable de población oncológica elevados, es indispensable encontrar elementos para mejorar la sobrevivencia de los niños con cáncer, ya que, citando a Jaime Shalkow, *“el hecho de que un niño dependa del nivel socioeconómico de sus padres o de la calidad de atención en los servicios de salud de su país para sobrevivir al cáncer, es en sí mismo una injusticia social.”*<sup>28</sup>

Debido al gran flujo de pacientes oncohematológicos que tenemos en el Hospital para el Niño Poblano fue a través del interés de la Dra. Mayra Chávez Ríos, quién se capacitó directamente con la Dra. Dra. Asya Agulnik, en el St. Jude Children's Research Hospital, como nuestro hospital se unió al proyecto EVAT, con la intención de disminuir la mortalidad, brindando al personal médico y de enfermería del hospital una herramienta de bajo costo y fácil aplicación con un impacto significativo en mejorar la sobrevivencia de nuestros niños con cáncer.

Es imprescindible analizar los resultados que se han obtenido con la aplicación de la EVAT. Y siendo de uno de los pocos centros hospitalarios en implementar esta herramienta en nuestro país, resultará interesante saber si los resultados se apegan a lo descrito en la literatura, y de ser así invirtiendo tanto en materia humana, como en el desarrollo de la EVAT se podría disminuir costos impresionantes en la atención de eventos adversos en pacientes oncohematológicos, e incluso, sería válido el adoptar dicha Escala de Valoración de Alerta Temprana, en todos los servicios del HNP, logrando ser un centro de referencia por la mejora en la atención de calidad en la atención de los niños.

## V. OBJETIVOS

- **GENERAL:**

1. Detectar de forma oportuna los eventos de deterioro clínico en los pacientes oncohematológicos del Hospital para el Niño Poblano.

- **ESPECÍFICOS:**

1. Determinar si la aplicación de la EVAT disminuye los eventos de paro cardiorrespiratorio.
2. Evaluar si la implementación de la Escala de Valoración de Alerta Temprana reduce el tiempo de estancia hospitalaria.
3. Conocer la evolución y desenlace de los eventos de deterioro clínico presentados durante la implementación de la EVAT.
4. Conocer la incidencia de eventos de deterioro clínico detectados por la EVAT.
5. Identificar los factores que influyen en el éxito u oportunidad de mejora en la implementación de la EVAT.
6. Definir el tiempo de respuesta entre la presentación del evento de deterioro clínico y la realización de una acción en favor del paciente.

## **VI. HIPÓTESIS**

La Escala de Valoración de Alerta Temprana es una herramienta útil, por su sencillez y bajo costo, que permitirá la identificación oportuna de eventos de deterioro clínico en los pacientes oncohematológicos, permitiendo una intervención oportuna y evitando así, complicaciones que ponen en riesgo su vida, identificando a los pacientes que ameriten atención por la UTIP de forma temprana, disminuyendo los eventos de paro cardiorrespiratorio.

## VII. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración de este trabajo se contó con la participación de dos asesores expertos y un asesor metodológico.

### a) *Tipo de estudio:*

- Por la naturaleza de la pregunta: Mixto Cualicuantitativo.
- Por la actitud del equipo de investigadores: Observacional.
- Por la asociación de variables: Analítico.
- Por su ejecución en tiempo: Retrospectivo.
- Por el momento en que se obtiene la información del resultado en relación con la maniobra: Retrolectivo.

### b) *Diseño del Estudio:* Cualicuantitativo.

c) *Población:* Pacientes oncológicos que presenten un evento de deterioro clínico, (definido como: pacientes que ameriten el uso de vasopresores, ventilación mecánica, paro cardiorrespiratorio o mueran súbitamente durante su estancia hospitalaria) durante la implementación de la EVAT.

d) *Muestra:* 37 pacientes que presentaron eventos de deterioro clínico identificados por la EVAT en un lapso de 2 años. (febrero 2018 a enero 2020) Debido a que se estudiaron los casos que se presentaron en el periodo bajo estudio en su totalidad, no fue necesario calcular un tamaño representativo de la misma.

e) *Unidad de análisis:* Pacientes ingresados al área de hospitalización en el servicio de Oncohematología del Hospital para el Niño Poblano, que presenten un evento de deterioro clínico detectado por la EVAT.

### ● CRITERIOS DE SELECCIÓN:

#### ● *De inclusión:*

- Pacientes con diagnóstico confirmado de algún tipo de cáncer infantil.
- Pacientes ingresados al servicio de Oncohematología del HNP, de febrero 2018 a enero 2020.

#### ● *De exclusión:*

- Pacientes que se encuentren en cuidados paliativos.

- Pacientes con diagnóstico oncohematológico que se encuentren hospitalizados en un área distinta a oncohematología.
- Pacientes trasladados a UTIP para cuidados postquirúrgicos por resecciones tumorales

- **VARIABLES:**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
<b>Escala EVAT</b>	Escala de Valoración de Alerta Temprana creada para pacientes oncohematológicos, que toma en cuenta: el estado neurológico, ventilatorio, hemodinámico, la preocupación de la enfermera, y la preocupación del familiar. <sup>35</sup>	Puntaje obtenido al momento de la aplicación de la EVAT, para la detección del evento de deterioro clínico.	Cuantitativa	Puntos
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales. <sup>36</sup>	Tiempo que ha vivido una persona comprendido entre los 0-18 años.	Cuantitativa	Años
<b>Uso de vasopresores</b>	Fármacos que aumentan el inotropismo cardiaco (de forma directa sobre el miocardio o de forma indirecta a nivel vascular).	Soporte mediante fármacos adrenérgicos utilizados en los pacientes para aumentar inotropismo cardiaco.	Cualitativa	Epinefrina Norepinefrina Dobutamina
<b>Uso de ventilación mecánica</b>	Tratamiento de soporte vital en el cual un ventilador mecánico ayuda a respirar cuando una persona no puede.	Soporte mediante ventilador mecánico para realizar respiración artificial pacientes críticos que lo ameriten.	Cualitativa	Asistida Controlada
<b>Traslado a UTIP</b>	Traslado de paciente con evento de deterioro clínico a UTIP. Para manejo intensivo	Traslado de paciente con evento de deterioro clínico a UTIP. Para manejo intensivo.	Cualitativa	Sí / No
<b>Paro cardiorrespiratorio</b>	Se define como una situación clínica que cursa con interrupción brusca, inesperada y potencialmente reversible, de la actividad mecánica del corazón y de la respiración espontánea. <sup>37</sup>	Interrupción brusca e inesperada del corazón y la respiración, clínicamente, se encuentra un niño inconsciente, en apnea y sin pulso.	Cualitativa	Sí / No
<b>Mortalidad</b>	Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada. <sup>39</sup>	Número de defunciones ocasionadas por eventos de deterioro clínico en pacientes oncológicos.	Cualitativa	Sí / No

- **ESTRATEGIA DE TRABAJO:**

En febrero 2018 el Hospital del Niño Poblano inicia la fase de implementación. Con asesoría del St. Jude Children's Research Hospital. Iniciando así, la capacitación de personal médico y de enfermería para la aplicación de la EVAT. Así como la obtención de insumos necesarios para su registro, aplicación y valoración.

La escala EVAT (ANEXO 5 y 6), se aplicó en todos los pacientes que ingresaron al servicio de Oncohematología del HNP durante el periodo ya especificado, y se implementó el algoritmo de clasificación y respuesta. Identificando así los eventos de deterioro clínico.



**Figura 1. Diagrama representativo de la implementación de la EVAT en el Hospital Para el Niño Poblano.**

**a) Ubicación espacio-temporal del estudio:** Se llevó a cabo en el Hospital para el Niño Poblano de febrero 2018 a enero 2020.

**b) Técnicas y procedimientos:**

1. Una vez que el HNP formó parte del proyecto EVAT, se capacitaron a todas las enfermeras de los distintos turnos del servicio de oncohematología para la aplicación adecuada de la EVAT. Así mismo se capacitó al personal médico (residentes de pediatría y médicos adscritos de oncohematología y de UTIP)

2. Se colocaron algoritmos visibles de actuación de acuerdo a la semaforización de los pacientes en las áreas de trabajo de oncohematología y de UTIP. (En dichos algoritmos se anexó la extensión telefónica de UTIP, para activar el evento de deterioro en caso de que no respondiese a una primera intervención médica, o que por el contrario no hubiese médicos disponibles en ese momento).
3. Se colocó en cada tabla de enfermería de los pacientes, el algoritmo de actuación, así como los percentiles de signos vitales de acuerdo a la edad y el género del paciente, y la semaforización de la EVAT.
4. Se anexó a cada hoja diaria de enfermería, en la esquina superior izquierda la EVAT para una puntuación acorde a cada rubro a calificar.
5. Es obligación del personal que califica, reportar puntuaciones mayores o iguales a 3.
6. Se consideraron eventos de deterioro clínico: el uso de aminas, uso de ventilación mecánica, paro cardiorrespiratorio, traslado a UTIP y muerte.

**c) *Recolección de información:***

Los datos demográficos, clínicos, la evolución del paciente, el manejo y la puntuación EVAT, se extrajeron de los expedientes clínicos electrónico y físico de cada paciente.

Se examinaron todos los expedientes de los eventos de deterioro clínico, y se creó una base de datos de Excel con las variables de estudio, se continuó con el análisis estadístico de las variables mediante el programa SPSS y se compararon con los arrojados en el estudio multicéntrico, "Proyecto EVAT".

**d) *Análisis de la información:***

Para el análisis de la información se utilizó la paquetería de Office 2016, en especial Excel y Word para la captura y realización de la base de datos. Así mismo se utilizó el programa Secure CRT 5.2 para ingresar a los expedientes electrónicos de los pacientes con deterioro clínico.

Los pacientes con deterioro clínico detectados mediante la EVAT, fueron identificados del reporte mensual que se realiza al St. Jude Children's Research Hospital, como parte del "Programa EVAT", estudio multicéntrico en el que el HNP participa actualmente.

La comparación de los eventos de deterioro clínico antes de la implementación de la EVAT en el HNP, contra la evolución y las características de los eventos de deterioro clínico con la EVAT sería de gran relevancia, sin embargo, no encontramos una forma práctica y de fácil acceso para la comparación entre un antes y un después del uso de la EVAT. Se tendrían que revisar todos los expedientes físicos y electrónicos de los pacientes con deterioro clínico en un lapso de 2 años previos al uso de la escala para una comparación adecuada.

Por lo que nos centramos en el análisis de variables a partir de la implementación de la escala en nuestro hospital. El cruce entre las variables de estudio se realizó mediante el programa IBPM SPSS.

El tiempo de respuesta entre la detección del evento de deterioro y el tomar medidas para su tratamiento nos habla indirectamente de la efectividad de la escala para la detección oportuna de eventos de deterioro, así mismo consideramos que si logramos un menor tiempo de respuesta, será inversamente proporcional a una mayor sobrevida del paciente, por lo que decidimos aplicar curva de supervivencia.

**e) Resultados:**

En el periodo de febrero 2018 - enero 2020, ingresaron al servicio de oncohematología 1579 pacientes. 37 pacientes se identificaron por la aplicación de la EVAT con deterioro clínico. Lo que representó un 2.3 % de los pacientes ingresados. Figura 2.

Los eventos de deterioro identificados mediante la EVAT fueron: Figura 3.

1. *Uso de vasopresores (90 %)*
2. *Ventilación Mecánica (67 %)*
3. *Paro cardiorrespiratorio (29 %)*
4. *Muerte (21 %)*
5. *Traslado a UTIP (13.5 %)*



Figura 2. Del total de ingresos al servicio de Oncohematología solo el 2 % presentaron algún evento de deterioro clínico, de febrero 2018 a enero 2020. . Elaboró: Karla Daniela Jiménez Chanes. Fuente: Hospital Para el Niño Poblano.

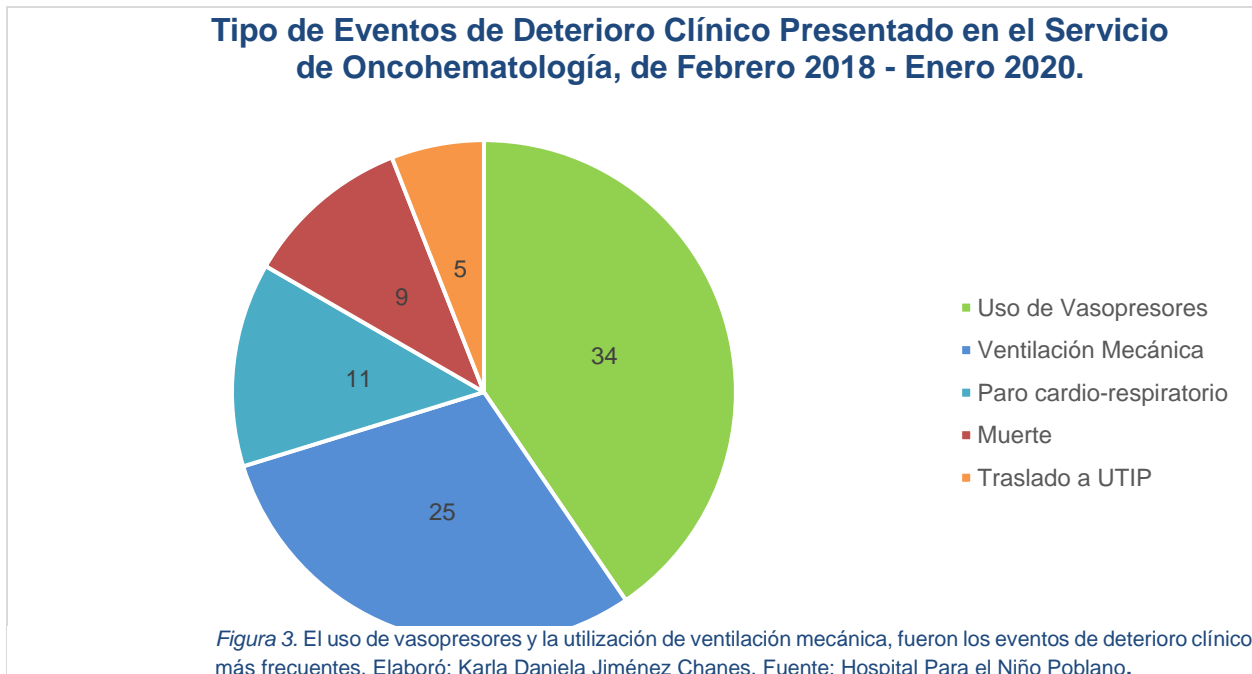


Figura 3. El uso de vasopresores y la utilización de ventilación mecánica, fueron los eventos de deterioro clínico más frecuentes. Elaboró: Karla Daniela Jiménez Chanes. Fuente: Hospital Para el Niño Poblano.

Tal como ocurre en el resto del mundo, en el Hospital para el Niño Poblano, las principales causas de eventos de deterioro en niños oncohematológicos son, en más de la mitad de los pacientes, episodios de sepsis o choque séptico, efectos secundarios de los tratamientos quimioterapéuticos y la progresión de la enfermedad de base. Figura 4.

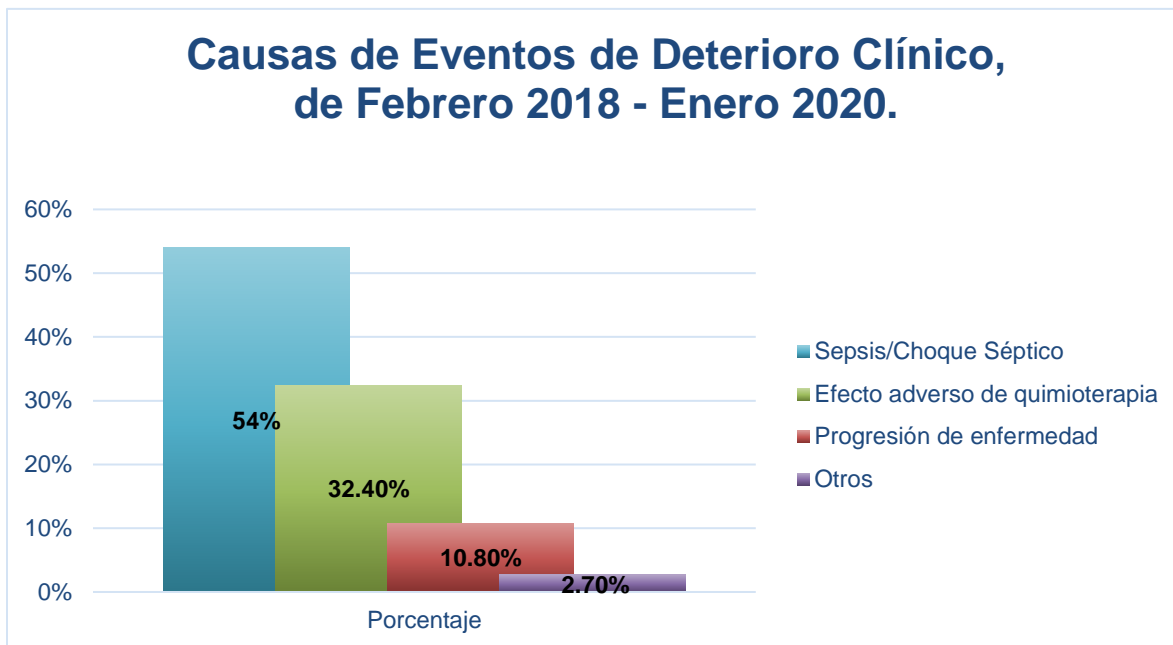


Figura 4 Las tres principales causas de eventos de deterioro clínico en el HNP: más de la mitad (54 %) de los eventos de deterioro clínico fueron originados por procesos sépticos, el 32.4 % por efectos adversos de la quimioterapia, y el 10.8% por progresión de la enfermedad. Elaboró: Karla Daniela Jiménez Chanes. Fuente: Hospital Para el Niño Poblano.

La principal causa de eventos de deterioro, fueron en pacientes con sepsis, de acuerdo a la literatura internacional los primeros 60 minutos, entre la identificación y el tratamiento, “hora dorada”, son decisivos en el pronóstico y la mortalidad de los paciente. Indirectamente, con este estudio, evidenciamos que en nuestro hospital en la mayoría de estos pacientes el tiempo entre la identificación y el tratamiento de los eventos de deterioro clínico fue de 24 minutos. Tabla 1

Medias y Medianas para el Tiempo de Supervivencia							
Media <sup>a</sup>				Mediana			
Estimación	Desv. Error	Intervalo de confianza de 95 %		Estimación	Desv. Error	Intervalo de confianza de 95 %	
		Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
169.001	50.526	69.970	268.031	40.000	10.566	19.290	60.710

a. La estimación está limitada al tiempo de supervivencia más largo.

Tabla 1: Tiempo de supervivencia en los pacientes con un evento de deterioro clínico en el Hospital para el niño poblano es de 50 minutos, (desviación error) lo que aumenta la sobrevida y supervivencia de los pacientes. Elaboró: Karla Daniela Jiménez Chanes. Fuente: Hospital Para el Niño Poblano.

La puntuación EVAT es directamente proporcional con el riesgo de deterioro clínico y la mortalidad, el 100 % de pacientes con puntuación mayor a 5, el 41 % murió. Y hubo un 35 % de defunciones de todos los pacientes con puntuación mayor a 3. Con lo que podemos concluir que, a mayor puntuación obtenida en la EVAT, mayor probabilidad de presentar un evento de deterioro clínico, y a su vez un riesgo mayor de mortalidad. De ahí la importancia de una adecuada semaforización de pacientes y así una identificación de los pacientes con estado crítico y con probabilidad de presentar un evento de paro cardiorrespiratorio

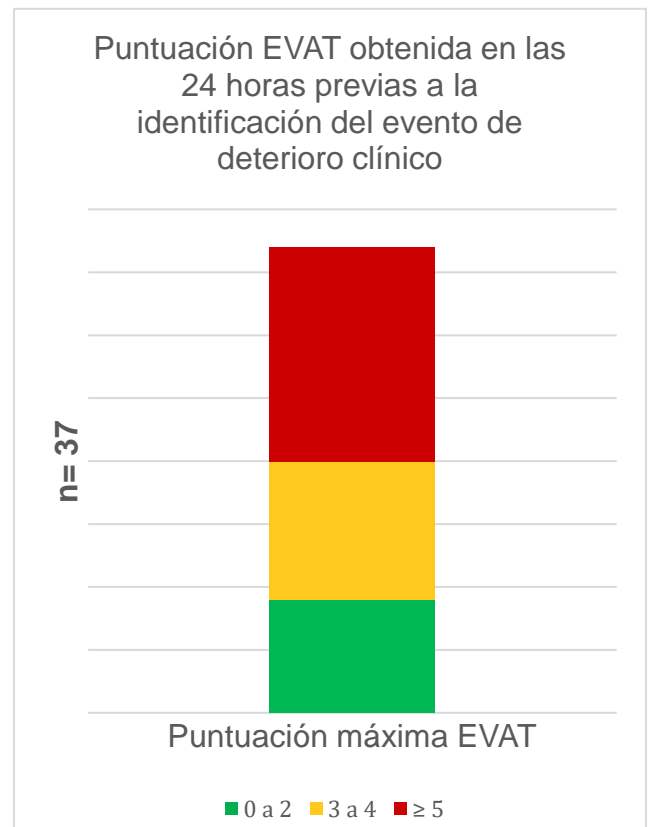


Figura 5. Del total de pacientes con evento de deterioro, 45.9 % se identificaron con una puntuación  $\geq 5$ , 29.7 % entre 3-4 y el 24.3 % con puntuación  $\leq 2$ . Elaboró: Karla Daniela Jiménez Chanes. Fuente: Hospital Para el Niño Poblano.

**Intervalo de tiempo en minutos, entre la identificación de un evento de deterioro y la realización de la primera intervención.**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Hora del evento	37	1:00:00.00	22:01:00.0	10:41:22.7	5:49:38.42
Tiempo Intervención	37	0	360	24.81	59.506

Tabla 2. Tiempo de identificación de un evento de deterioro clínico y la realización de la primera intervención. Promedio de 10 minutos con 41 segundos en reconocimiento de eventos de deterioro clínico y de 24 minutos en la realización de la primera acción. Elaboró: Karla Daniela Jiménez Chanes. Fuente: Hospital Para el Niño Poblano.

**Pacientes con evento de deterioro que fallecieron**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
<b>Sobrevivientes</b>	<b>27</b>	<b>73</b>	<b>73</b>	<b>73</b>
<b>Defunciones</b>	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

Tabla 3: El 27 % de los pacientes con eventos de deterioro, murieron. Con una supervivencia del 73 %. Elaboró: Karla Daniela Jiménez Chanes. Fuente: Hospital Para el Niño Poblano.

En los dos años, el 27 % de pacientes murieron, y solo el 5 de los 37 pacientes, recibieron atención en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, y de ellos el 20 % falleció. El bajo ingreso a la UTIP de pacientes que sufren deterioro clínico, se debe a diversos factores, entre los cuales resaltan: la existencia de una sola Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos para todo el hospital, por lo cual la demanda de ingresos es elevada. Así mismo, otro factor

**Porcentaje de Pacientes con Evento de Deterioro que ingresaron a UTIP.**

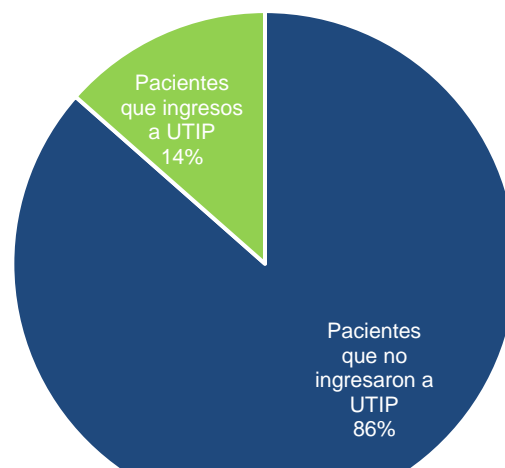


Figura 6. El 14 % de los pacientes con eventos de deterioro clínico ingresó a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Elaboró: Karla Daniela Jiménez Chanes. Fuente: Hospital Para el Niño Poblano.

importante es la idea de que los pacientes con patología oncohematológica no tienen un pronóstico adecuado para poder ingresar a la UTIP. Resaltamos el hecho que la supervivencia en países de ingresos altos, supera el 70 %; porcentaje que se pretende alcanzar con la implementación de la EVAT en países de bajos y medianos ingresos.

Al analizar el tiempo de minutos entre la hora de la identificación del evento de deterioro y el tiempo que transcurrió entre la primera intervención encontramos que el promedio de tiempo de actuación fue de 24.8 minutos. (La hora de intervención se tomó como la hora en la que se indicó en el expediente clínico la intervención a realizar.)

Se realizó una curva de supervivencia de Kaplan-Meier: en relación al tiempo de intervención y la supervivencia acumulada de los pacientes, encontrando que la media de los pacientes fue de 24 minutos, y a partir de 59 minutos no hay impacto en la supervivencia.

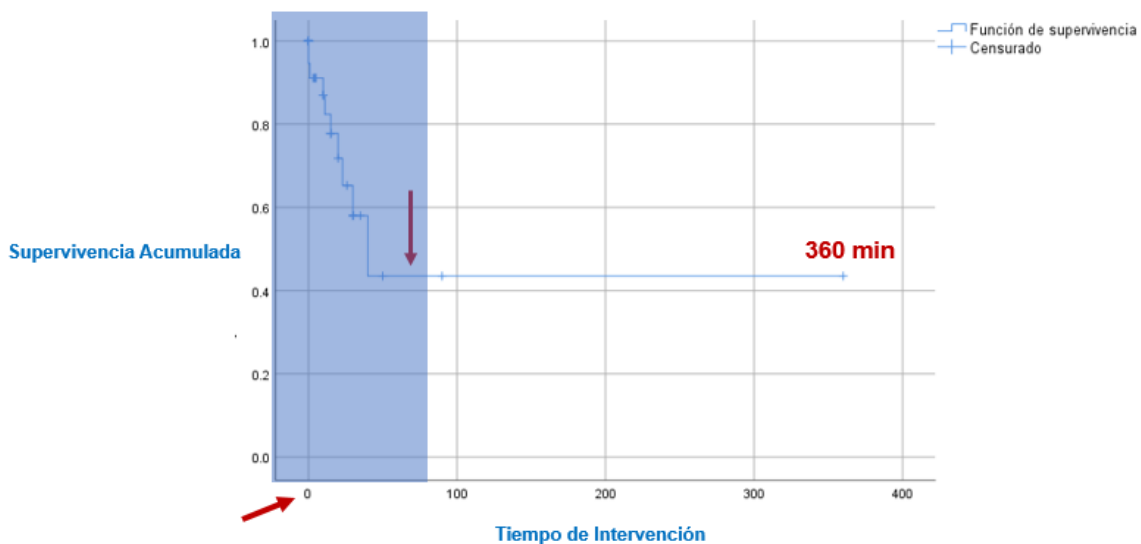


Figure 7. CURVA DE SUPERVIVENCIA KAPLAN-MEIER. Media: 24 minutos, y a partir de 59 minutos no hay impacto en la supervivencia.

## **f) DISCUSIÓN**

En México cada año se diagnostican 5000 nuevos casos de cáncer infantil, en contraste, en nuestro hospital se diagnosticaron en el 2019 129 casos nuevos, lo que representa el 2.5 % de casos anuales a nivel nacional. Anualmente mueren 2000 niños por cáncer en nuestro país, cada que un niño no sobrevive al cáncer, pierde 70 años productivos en promedio, además de todo el impacto familiar.

En comparación con la aplicación en otros centros hospitalarios, en donde el traslado, ya sea planificado o no, a una Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica el ingreso es muy bajo, solo representando el 13.5 % del total de evento de deterioro clínico, aunque de este porcentaje el 80 % tiene sobrevida, con lo que podemos comprobar que, pese a que el ingreso no sea planificado, si se logra un traslado oportuno a la UTIP, el paciente tiene mayor sobrevida y pronóstico.

Durante el estudio nos pudimos demostrar que un mayor puntaje en la EVAT, está fuertemente asociado con la necesidad de requerir traslado a UTIP.

Los resultados se asemejan a los reportados por la literatura, comprobando que la aplicación correcta de la EVAT significa una identificación oportuna de los pacientes potencialmente complicables. Sin embargo, es necesario reforzar la comunicación efectiva entre los servicios involucrados para un mejor pronóstico.

## **g) Conclusiones:**

Los resultados de este estudio demuestran que la Escala de Valoración de Alerta Temprana, es una herramienta válida para predecir la necesidad de traslados no planificados a la UTIP, y para la identificación oportuna de pacientes que presentan eventos de deterioro clínico. Se encontró que los pacientes con puntuaciones más altas tenían una mayor gravedad de la enfermedad una mayor necesidad de intervenciones y un mayor riesgo de mortalidad.

Nuestros resultados representan un parteaguas para la identificación y atención oportunas de pacientes con deterioro clínico. Recomendamos el uso de la EVAT en pacientes oncohematológicos. Este es el primer estudio realizado en nuestro hospital, la realización de estudios comparativos es necesaria, sin embargo, la escala se encuentra validada a nivel internacional, recordemos que está hecha para niños de países de bajos y medianos ingresos, lo cual es fundamental para poder adaptar a nuestra población.

La mejora en la calidad de atención hospitalaria debe mejorar, por lo que es necesario el uso y aplicación de herramientas prácticas y útiles como la EVAT, para poder mejorar la sobrevida de nuestros niños, disminuir mortalidad, disminuir secuelas, reingresos hospitalarios, traslados oportunos a UTIP, con ello, disminuir costos hospitalarios.

Hacemos hincapié en mejorar el trabajo y comunicación en equipo, nuestros resultados demuestran que un traslado oportuno a UTIP, mejora la sobrevida de los pacientes, debemos dejar de lado la creencia que un paciente con diagnóstico de cáncer infantil, tiene mal pronóstico per sé, el cáncer infantil actualmente es curable, con una sobrevida a 5 años del 90 % con los recursos adecuados. Con un enfoque multidisciplinario podemos mejorar la calidad y aumentar la sobrevida de estos pacientes.

Así mismo nuestros resultados son contundentes y representa un parteaguas en la aplicación de escalas de valoración temprana en nuestro hospital, el reto para nosotros es extender la aplicación de la EVAT a otros servicios, como urgencias, e incluso a otros servicios de hospitalización.

## **VIII. ASPECTOS ÉTICOS:**

Esta investigación se realizó bajo los principios de buenas prácticas clínicas, de la comisión Nacional de Bioética, en especial se basa en la confidencialidad de los datos de los expedientes clínico de cada paciente a revisar.

Dentro de los riesgos de la investigación entra en Categoría I (sin riesgo): Se trata de una investigación observacional en la que no se realiza ninguna manipulación o intervención de las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas participantes.

## IX. ASPECTOS FINANCIEROS:

- *PRESUPUESTO*

- Para la realización de este estudio se necesitó del expediente clínico electrónico de los pacientes que presentaron deterioro clínico, un equipo de cómputo y paquetería de Excel y Word.
- No se declara conflicto de interés.

## X. REFERENCIAS

1. National Institute for Clinical Excellence. Recognition of and response to acute illness in adults in hospital. Technical Report, July, 1–107; 2007.
2. Hourihan F, Bishop G, Hillman KM, Daffurn K, Lee A. The medical emergency team: A new strategy to identify and intervene in high risk patients. *Clin Intensive Care*, 6: 269–72; 1995.
3. López-Herce J, Del Castillo J, Matamoros M, Cañadas S, Rodríguez-Calvo A, Cecchetti C. Iberoamerican Pediatric Cardiac Arrest Study Network RIBEPCI. Factors associated with mortality in pediatric in-hospital cardiac arrest: a prospective multicenter multinational observational study. *Intensive Care Med*. 2013 Feb; 39(2):309-18. doi: 10.1007/s00134-012-2709-7.
4. Jones D, Mitchell I, Hillman K, Story D. Defining clinical deterioration. *Resuscitation*. 2013;84(8):1029-1034. doi:10.1016/j.resuscitation.2013.01.013
5. Lyons, PG, Edelson, D P, & Churpek, M M (2018). Rapid response systems. *Resuscitation*, 128, 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.05.013>
6. Berwick DM, Calkins DR, McCannon CJ, Hackbarth AD. The 100,000 Lives Campaign: Setting a goal and a deadline for improving health care quality. *JAMA*. Jan 18; 295(3):324-327; 2006.
7. McCannon CJ, Schall MW, Calkins DR, Nazem A. Saving 100,000 lives in US hospitals. *BMJ*. Jun; 332(7553):1328-1330; 2006.
8. Lyons, PG, Edelson, D P, & Churpek, M M (2018). Rapid response systems. *Resuscitation*, 128, 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.05.013>
9. Winberg, H., Nilsson, K., & Åneman, A. Paediatric rapid response systems: A literature review. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 52(7), 890-896; 2008. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2008.01672>
10. Solevåg, AL, Eggen, EH, Schröder, J, & Nakstad, B. Use of a modified pediatric early warning score in a department of pediatric and adolescent medicine. *PloS one*, 8(8), e72534; 2013. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072534>
11. McLellan MC, Gauvreau K, Connor JA. Validation of the Cardiac Children's Hospital Early Warning Score: an early warning scoring tool to prevent cardiopulmonary arrests in children with heart disease. *Congenit Heart Dis*. 2014; 9(3): 194-204.
12. Tucker, Karen & Brewer, Tracy & Baker, Rachel & Demeritt, Brenda & Vossmeier, Michael. Prospective Evaluation of a Pediatric Inpatient Early

- Warning Scoring System. *Journal for specialists in pediatric nursing, JSPN*. 14. 79-85. 10.1111/j.1744-6155.2008.00178.x; 2009.
13. Miranda JOF, Camargo CL, Sobrinho CLN, Portela DS, Monaghan A. Accuracy of a pediatric early warning score in the recognition of clinical deterioration. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*; 25:e2912; 2017.
  14. McElroy, T, Swartz, EN, Hassani, K, Waibel, S, Tuff, Y, Marshall, C, Chan, R, Wensley, D, & O'Donnell, M. Implementation study of a 5-component pediatric early warning system (PEWS) in an emergency department in British Columbia, Canada, to inform provincial scale up. *BMC emergency medicine*, 19(1), 74; 2019 <https://doi.org/10.1186/s12873-019-0287-5>
  15. Sefton G, et al. What impact did a Paediatric Early Warning system have on emergency admissions to the paediatric intensive care unit? An observational cohort study. *Intensive Crit Care Nurs* (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.iccn.2014.01.001>
  16. Duncan H, Hutchison J, Parshuram CS. The pediatric early warning score: A severity of illness score to predict urgent medical need in hospitalized children. *J Crit Care*; 21(3):271–279; 2006.
  17. Monaghan, A. Detecting and managing deterioration in children: Critical Care Outreach & Paediatric Early Warning Score. *Nursing Children and Young People*, 17 (1), 32-35; 2005 Disponible en: <https://doi.org/10.7748/paed2005.02.17.1.32.c964>
  18. Delia L. Gold, MD, Leslie K. Mihalov, MD, and Daniel M. Cohen, MD Evaluating the Pediatric Early Warning Score (PEWS) System for Admitted Patients in the Pediatric Emergency Department. *Acad Emerg Med*. 2014 November ; 21(11): 1249–1256. doi:10.1111/acem.12514.
  19. Miranda JOF, Camargo CL, Sobrinho CLN, Portela DS, Monaghan A. Accuracy of a pediatric early warning score in the recognition of clinical deterioration. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*; 25:e2912; 2017.
  20. McElroy, T, Swartz, EN, Hassani, K, Waibel, S, Tuff, Y, Marshall, C, Chan, R, Wensley, D, & O'Donnell, M. Implementation study of a 5-component pediatric early warning system (PEWS) in an emergency department in British Columbia, Canada, to inform provincial scale up. *BMC emergency medicine*, 19(1), 74; 2019 <https://doi.org/10.1186/s12873-019-0287-5>
  21. Adshear N, Thomson R. Use of a paediatric early warning system in emergency departments. *Emerg Nurse*. 2009;17(1):22–5 Mayo 17 <http://rcnpublishing.com/doi/abs/10.7748/en2009.04.17.1.22.c6984>.
  22. Duncan HP. Survey of early identification systems to identify inpatient children at risk of physiological deterioration. *Arch Dis Child*; 92(9):828; 2007.
  23. Brady PW, Muething S, Kotagal U, Ashby M, Gallagher R, Hall D, et al. Improving situation awareness to reduce unrecognized clinical deterioration and serious safety events. *Pediatrics*. 2013;131(1):e298–308 [cited 2019 May 17] <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2012-1364>.
  24. Goldhill DR et al (1999) Physiological values and procedures in the 24 hours before ICU admission from the ward. *Anaesthesia*. 54, 529-534.

25. Rodriguez-Galindo, C., Friedrich, P., Morrissey, L., & Frazier, L. (2013). Global challenges in pediatric oncology. *Current opinion in pediatrics*, 25(1), 3–15. <https://doi.org/10.1097/MOP.0b013e32835c1cbe>
26. Ribeiro, R. C., Steliarova-Foucher, E., Magrath, I., Lemerle, J., Eden, T., Forget, C., Mortara, I., Tabah-Fisch, I., Divino, J. J., Miklavec, T., Howard, S. C., & Cavalli, F. (2008). Baseline status of paediatric oncology care in ten low-income or mid-income countries receiving My Child Matters support: a descriptive study. *The Lancet. Oncology*, 9(8), 721–729. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(08\)70194-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(08)70194-3)
27. Agulnik A, Forbes PW, Stenquist N, Rodriguez-Galindo C, Kleinman M. Validation of a Pediatric Early Warning Score in Hospitalized Pediatric Oncology and Hematopoietic Stem Cell Transplant Patients. *Pediatr Crit Care Med*. 2016;17(4):e146-e153. doi:10.1097/PCC.0000000000000662
28. Shalkow J. CÁNCER INFANTIL EN MÉXICO “Situación Actual y Retos” Washington, DC. Feb, 2017. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/Cancer-infantil-en-MEXICO.pdf>
29. Barr, R. D., Antillon-Klussmann, F., Baez, F., Bonilla, M., Moreno, B., Navarrete, M., Nieves, R., Peña, A., Conter, V., De Alarcón, P., Howard, S. C., Ribeiro, R. C., Rodriguez-Galindo, C., Valsecchi, M. G., Biondi, A., Velez, G., Tognoni, G., Cavalli, F., y Maserà, G. (2014). Asociación de Hemato-Oncología Pediátrica de Centro América (AHOPCA): a model for sustainable development in pediatric oncology. *Pediatric blood & cancer*, 61(2), 345–354. <https://doi.org/10.1002/pbc.24802>
30. Agulnik A, Mora-Robles LN, Forbes PW, Soberanis-Vasquez DJ, Mack R, Antillon-Klussmann F, et al. Improved outcomes after successful implementation of a pediatric early warning system (PEWS) in a resource-limited pediatric oncology hospital. *Cancer*. 2017 Aug 1;123(15):2965-2974. doi: 10.1002/cncr.30664.
31. Demmel, Kathleen M., Williams L, and Flesch L. Implementation of the Pediatric Early Warning Scoring System on a Pediatric Hematology/Oncology Unit. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*. 2010, Julio 2010; 27 (4): 229–40. doi: [10.1177/1043454209358410](https://doi.org/10.1177/1043454209358410).
32. Agulnik, A., Nadkarni, A., Mora, L. N., Soberanis, D. J., Mack, R., Antillon-Klussmann, F., y Rodriguez-Galindo, C. (2018). Pediatric Early Warning Systems aid in triage to intermediate versus intensive care for pediatric oncology patients in resource-limited hospitals. *Pediatric blood & cancer*, 65(8), e27076. <https://doi.org/10.1002/pbc.27076>
33. Agulnik A, Méndez-Aceituno A, Mora-Robles LN, Forbes PW, Soberanis-Vasquez DJ, Mack R, et al. Validation of a pediatric early warning system for hospitalized pediatric oncology patients in a resource-limited setting. *Cancer*. 2017 Dec 15; 123(24):4903-4913. doi: 10.1002/cncr.30951.
34. Agulnik A. PEWS: Early Recognition of Clinical Deterioration in Hospitalized Children with Cancer. *Global Critical Care Program*. 2019. <https://secured.societyhq.com/pccsa/2019/english/program/lectures/2019-TX-1574363501-3546.pdf>

35. Day, S. W., McKeon, L. M., Garcia, J., Wilimas, J. A., Carty, R. M., de Alarcon, P., Antillon, F., & Howard, S. C. (2013). Use of Joint Commission International standards to evaluate and improve pediatric oncology nursing care in Guatemala. *Pediatric blood & cancer*, 60(5), 810–815. <https://doi.org/10.1002/pbc.24318>
36. RAE ASALE. edad | Diccionario de la lengua española. Diccionario de la lengua española Edición del Tricentenario. URL: <https://dle.rae.es/edad>
37. RAE ASALE. Paro cardiorrespiratorio | Diccionario de la lengua española. Diccionario de la lengua española Edición del Tricentenario. URL: <https://dle.rae.es/parocardiorrespiratorio>
38. RAE ASALE. mortalidad | Diccionario de la lengua española. Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. URL: <https://dle.rae.es/mortalidad?m=form>
39. Nodal Leyva Pedro E, López Héctor Juan G, de La Llera Domínguez Gerardo. Paro cardiorrespiratorio (PCR): Etiología. Diagnóstico. Tratamiento. *Rev Cubana Cir* 2006 Dic; 45(3-4). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003474932006000300019&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003474932006000300019&lng=es).

## XI. ANEXOS:

- ANEXO 1

Figure 1. Pediatric Early Warning Score (PEWS)

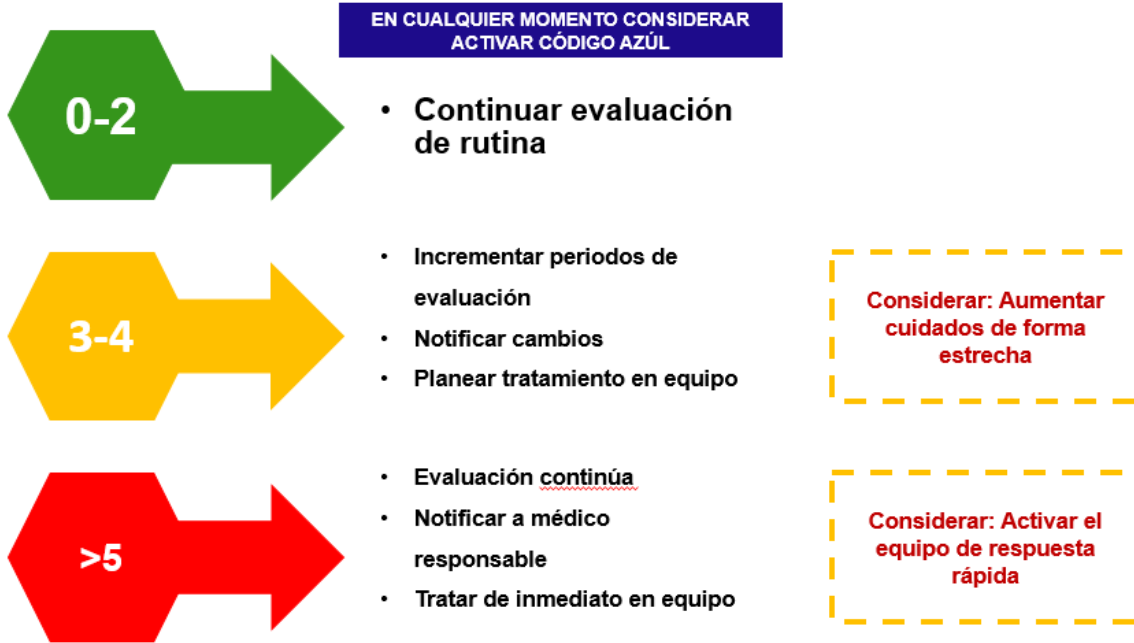
Components	0	1	2	3	Score
<b><u>Behavior</u></b>	Playing/ Appropriate	Sleeping	Irritable	Lethargic/ Confused OR Reduced response to pain	
<b><u>Cardiovascular</u></b>	Pink or Capillary refill 1–2 seconds	Pale or Capillary refill 3 seconds	Grey or Capillary refill 4 seconds OR Tachycardia of 20 above normal rate	Grey and mottled or capillary refill 5 seconds or above. OR Tachycardia of 30 above normal rate or bradycardia	
<b><u>Respiratory</u></b>	Within normal parameters, no retractions	> 10 above Normal Parameters, using accessory muscles OR 30+% FiO2 or 3+ liters/min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt; 20 above normal parameters</li> <li>• Retractions. OR</li> <li>• 40+% FiO2 or 6+ liters/min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 below normal Parameters with retractions</li> <li>• Grunting. OR</li> <li>• 50% FiO2 or 8+ liters/min.</li> </ul>	
Score 2 extra for ¼ hourly nebulizers or persistent vomiting following surgery					

Adapted with the author's permission from Monaghan, A. (2005). Detecting and managing deterioration in children. *Paediatric Nursing*, 17, 32–35.

Fig 1. Royal Alexandra Hospital For Sick Children, Brighton - Paediatric Early Warning Score

	0	1	2	3	Score
Behaviour	Playing/ appropriate	Sleeping	Irritable	Lethargic/confused Reduced response to pain	
Cardiovascular	Pink or capillary refill 1-2 seconds	Pale or capillary refill 3 seconds	Grey or capillary refill 4 seconds. Tachycardia of 20 above normal rate	Grey and mottled or capillary refill 5 seconds or above. Tachycardia of 30 above normal rate or bradycardia.	
Respiratory	Within normal parameters, no recession or tracheal tug	>10 above normal parameters, using accessory muscles, 30+% FiO2 or 4+ litres/min	>20 above normal parameters recessing, tracheal tug. 40+% FiO2 or 6+ litres/min	5 below normal parameters with sternal recession, tracheal tug or grunting. 50% FiO2 or 8+ litres/min	
Score 2 extra for 1/4 hourly nebulisers or persistent vomiting following surgery					

• ANEXO 2:



Esquema de respuesta de acuerdo a puntuación PEWS obtenida, adaptado de McLellan MC. Validation of the Cardiac Children's Hospital Early Warning Score: an early warning scoring tool to prevent cardiopulmonary arrests in children with heart disease. *Congenit Heart Dis.* 2014.

• ANEXO 3

Barr et al.

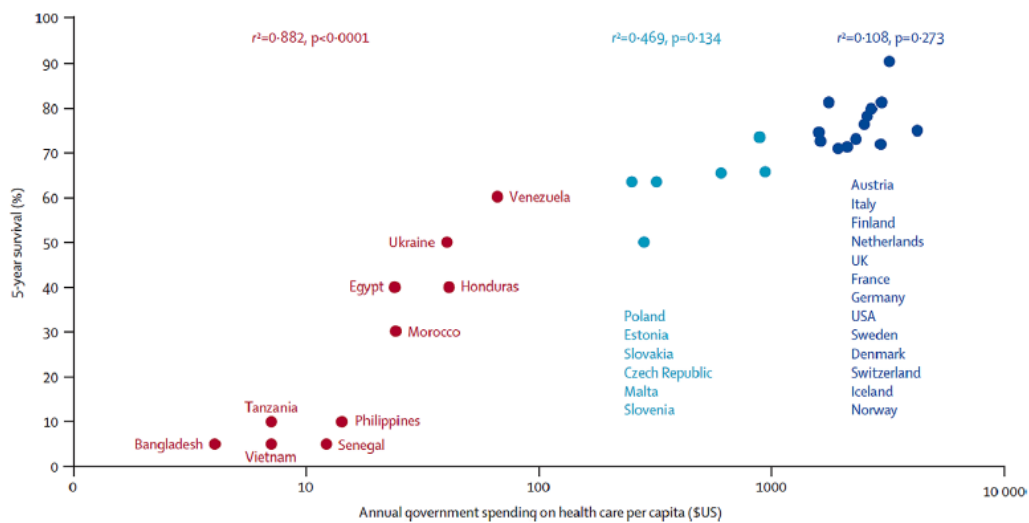
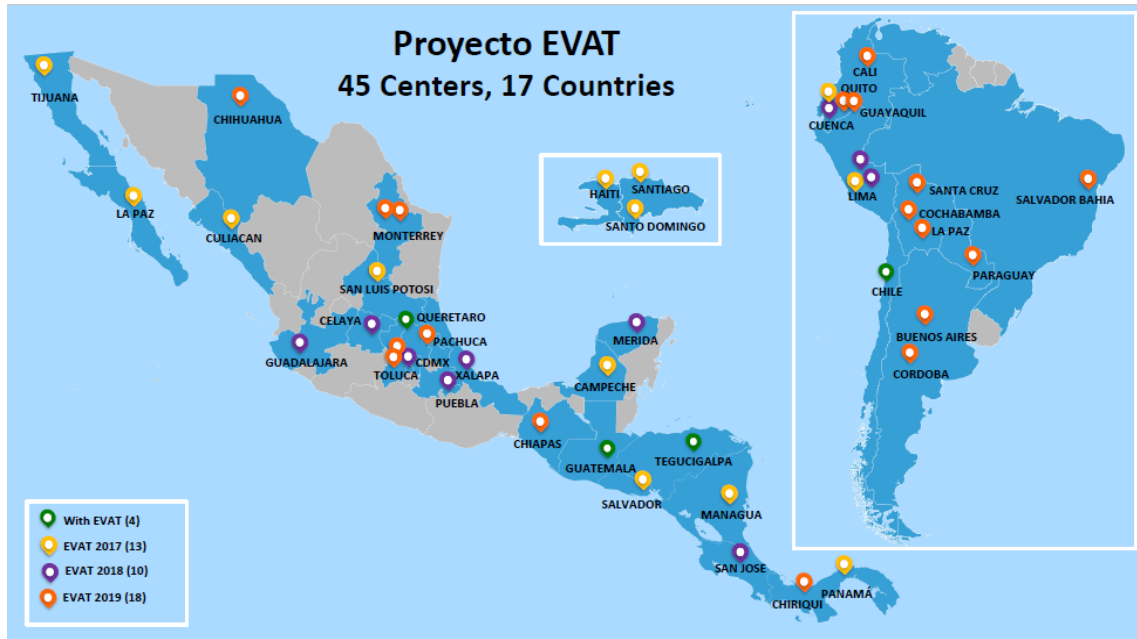


Fig. 1. Correlation of government annual expenditures (\$US) per capita and childhood cancer survival.

● ANEXO 4



Estados y ciudades de México que participan en proyecto EVAT. Extraído de:

● ANEXO 5

Escala de Valoración de Alerta Temprana (EVAT)					
	0	1	2	3	Resultado
<b>Comportamiento / Neurológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durmiendo apropiadamente</li> <li>Adecuado estado de alerta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Somnoliento</li> <li>Responde a estímulos verbales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irritable, difícil de consolar</li> <li>Responde sólo a estímulos dolorosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Letárgico, confundido, sin fuerzas</li> <li>No responde a estímulos</li> <li>Convulsiones nuevas, frecuentes o prolongadas</li> <li>Pupilas no responden a la luz o asimétricas</li> </ul>	
<b>Cardiovascular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Color de piel adecuado para el paciente</li> <li>Llenado capilar <math>\geq 2</math> seg se</li> <li>Pulsos periféricos normales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pálido con respecto a basal</li> <li>Llenado capilar inmediato</li> <li>Llenado capilar <math>\geq 3</math> seg</li> <li>Taquicardia leve*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llenado capilar <math>\geq 4</math> segundos</li> <li>Taquicardia moderada*</li> <li>Pulsos periféricos disminuidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marmóreo/ reticular</li> <li>Llenado capilar <math>\geq 5</math> segundos</li> <li>Taquicardia severa*</li> <li>Bradicardia sintomática (hipotensión, alteración de la conciencia)</li> <li>Ritmo cardíaco irregular</li> </ul>	
<b>Respiratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patrón respiratorio normal respecto a basal</li> <li>FR dentro de percentilas</li> <li>Saturación <math>&gt;95\%</math> en su basal sin apoyo de O2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taquipnea leve*</li> <li>Dificultad respiratoria leve (aleteo nasal, tiraje intercostal)</li> <li>Saturación 90%-94% sin oxígeno o 5% &lt; de su basal</li> <li>Puntas nasales o flujo <math>&lt; 4</math> lt/min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taquipnea moderada*</li> <li>Dificultad respiratoria moderada (retracción xifoidea, disociación toracoabdominal)</li> <li>Nebulización cada 6 hrs</li> <li>Saturación 88-89% sin oxígeno o 10% &lt; de su basal</li> <li>Mascarilla simple o flujo 5-9 lt/min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taquipnea severa*</li> <li>Frecuencia respiratoria debajo de lo normal para la edad o apnea</li> <li>Dificultad respiratoria grave (cabeceo, quejido, retracción supraesternal o supraclavicular)</li> <li>Nebulizaciones cada 4 horas</li> <li>Saturación <math>&lt;90\%</math> con oxígeno o 15% &lt; su basal</li> <li>Mascarilla con reservorio o flujo <math>&gt; 10</math> lt/min.</li> </ul>	
<b>Preocupación de la enfermera</b>	No preocupada	Preocupada			
<b>Preocupación de la familia</b>	No preocupada y presente	Preocupada o ausente			
					<b>Resultado total</b>

\* Por favor refiérase a Referencia de Frecuencia Cardíaca y Respiratoria  
 Basado en Bonafide C, et al. Development of Heart and Respiratory Rate Percentile Curves for Hospitalized Children. Pediatrics 2013;131:e1150.

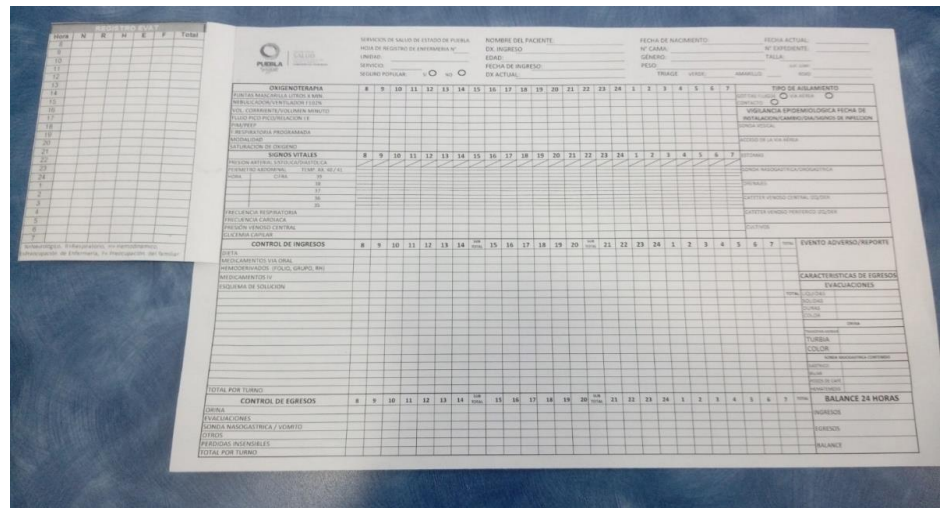
	Leve	Moderada	Severa
<b>La frecuencia respiratoria y la frecuencia cardíaca</b>	90-95% para la edad	95-99% para la edad	$> 99\%$ para la edad

Escala de Valoración de Alerta Temprana. Ítems clínicos que califica y puntuación de acuerdo a características clínicas.

● ANEXO 6

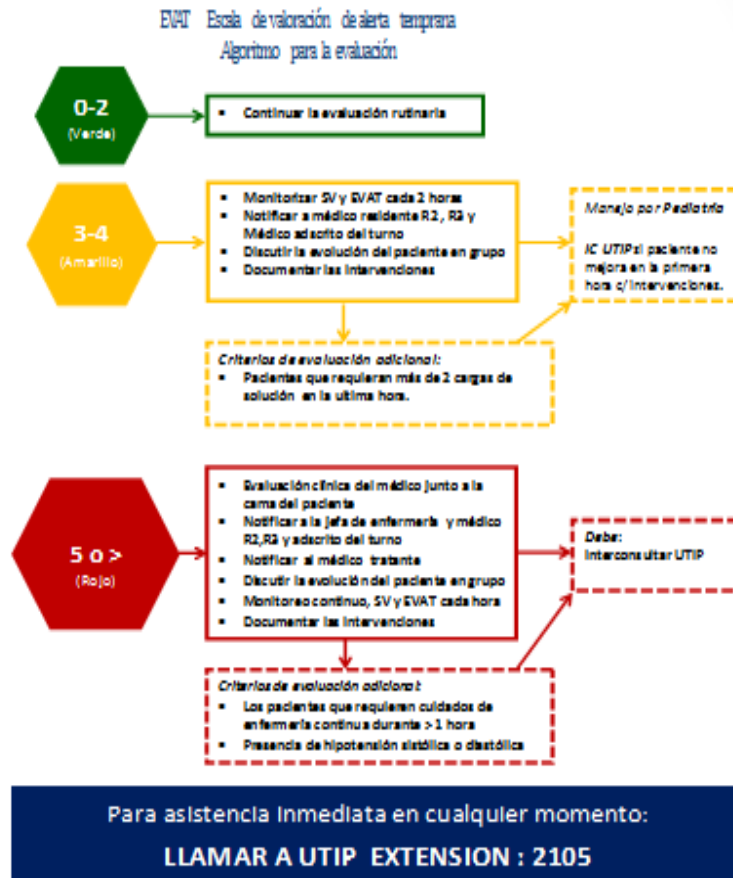
REGISTRO EVAT						
Hora	N	R	H	E	F	Total
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

N=Neurológico, R=Respiratorio, H= Hemodinámico, E=Preocupación de Enfermería, F= Preocupación del familiar



Ejemplo de hoja de enfermería con registro EVAT, para su calificación y valoración, en el Hospital para el Niño Poblano.

● ANEXO 7



Algoritmo de actuación de acuerdo a puntuación EVAT obtenida en el Hospital para el Niño Poblano.