

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**MANEJO EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE TRAUMA MÚLTIPLE  
EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO**

**MONOGRAFÍA**

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias  
Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala

**Montserrat Alejandra Flores Avendaño**

**Pedro Pablo Escobar Santos**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, agosto 2022

El infrascrito Decano y la Coordinadora de la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG–, de la **Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala**, hacen constar que los estudiantes:

1. MONSERRAT ALEJANDRA FLORES AVENDAÑO 201280014 2324372970101
2. PEDRO PABLO ESCOBAR SANTOS 201219916 2292354920101

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, habiendo presentado el trabajo de graduación, en modalidad de monografía titulada:

**MANEJO EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE TRAUMA  
MÚLTIPLE EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO**

Trabajo asesorado por el Dr. Ramiro Alfonso Gracias Schumann y revisado por el Dr. Rony Enrique Ríos Guzmán, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el veintitrés de agosto del año dos mil veintidós

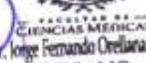
  
Dra. Magda Francisca Velásquez Tóhni  
Coordinadora

  
**USAC**  
TRICENTENARIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

  
COORDINACIÓN DE TRABAJOS  
DE GRADUACIÓN  
-COTRAG-

  
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva. PhD  
Decano

  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva  
DECANO

Vo.Bo.  
Decano

La infrascrita Coordinadora de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

1. MONSERRAT ALEJANDRA FLORES AVENDAÑO 201280014 2324372970101
2. PEDRO PABLO ESCOBAR SANTOS 201219916 2292354920101

Presentaron el trabajo de graduación en modalidad de tesis, titulada:

**MANEJO EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE TRAUMA  
MÚLTIPLE EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO**

El cual ha sido revisado y aprobado por el **Dr. César Oswaldo García García**, profesor de la COTRAG y, al establecer que cumple con los requisitos solicitados, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el veintitrés de agosto del año dos mil veintidós.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



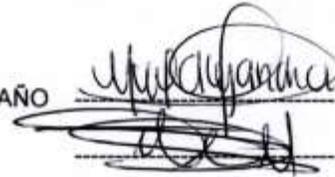
Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom  
**Coordinadora**

Guatemala, 23 de agosto del 2022

Doctora  
Magda Francisca Velásquez Tohom  
Coordinadora de la COTRAG  
Presente

Le informamos que nosotros:

1. MONSERRAT ALEJANDRA FLORES AVENDAÑO
2. PEDRO PABLO ESCOBAR SANTOS



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

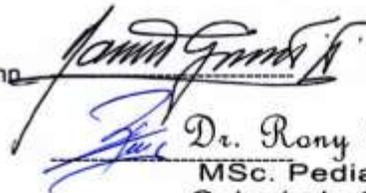
**MANEJO EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE TRAUMA  
MÚLTIPLE EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO**

Del cual el asesor y revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

**FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES**

**Asesor:**

Dr. Ramiro Alfonso Gracias Schumann



DR. RAMIRO GRACIAS S.  
MEDICO Y CIRUJANO  
COL. 458

**Revisor:**

Dr. Rony Enrique Ríos Guzmán

Registro de personal 360540

Dr. Rony Ríos  
MSc. Pediatría  
Colegiado 6498

## DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado primeramente a Dios, quien nos permitió desde un principio soñar, luego lograr esta meta, dándonos la fuerza, la perseverancia y la oportunidad de graduarnos como médicos. Podemos decir que nuestras oraciones fueron escuchadas y nuestros deseos fueron concedidos. Recordar que cuando sentíamos que estábamos en momentos difíciles, fue una gran fortaleza para nosotros llenándonos de esperanza y paz. Siempre hemos dicho que sin Dios no somos nada y sin la ayuda de él no se puede lograr el éxito. Gracias a Dios este sueño se hizo realidad.

Luego dirigido a nuestros padres, personas que nunca nos negaron la ayuda, que sin dudarlo decidieron apoyarnos tanto económica y moralmente en todo este proceso, nunca faltaron sus palabras de ánimos y sus deseos para que se pudiera culminar esta carrera. Son ellos que con gran alegría nos recibían en casa, brindándonos amor. Gracias a ellos porque a pesar que era un camino largo y difícil siempre estuvieron, más en los tiempos de fracaso. Hoy podemos honrarlos y hacerles saber que toda esa lucha que hicieron por nosotros, valió la pena.

También va dirigido a los demás integrantes de la familia, dándoles una alegría más para poder celebrar, hacerlos sentir orgullosos que se llegó a la meta. Así mismo dedicarles este triunfo que tanto esperaban desde hace mucho tiempo.

A nuestros amigos, siempre existió el apoyo de ellos tanto en aconsejarnos, ayudarnos durante el proceso de la carrera y por su cariño y palabras de ánimo de nunca darse por vencido.

Este sueño no se hubiera logrado si no se tuvieran a estas personas cada día.

## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos agradecerle a Dios por llenarnos de sabiduría. Esfuerzo y valentía. Siempre poniendo en alto el nombre de él. Dios fue nuestro consuelo y nuestro refugio en esos momentos donde sentíamos que no podíamos seguir.

A nuestros padres, estas palabras quedan cortas en el momento de agradecerles. Ellos fueron nuestros pilares cada día, no faltó ni un solo momento donde ellos no nos llenaron de fuerza y templanza. Gracias por toda esa paciencia y por creer en nosotros.

También agradecer a todos nuestros amigos de universidad, que juntos nos apoyamos para poder completar esta meta. Hoy les decimos gracias por siempre aconsejarnos para bien.

A nuestros amigos de infancia, no son menos importantes, ya que siempre creyeron que se haría realidad el sueño de ser un profesional de la salud. Tomando en cuenta que tomamos caminos diferentes, siempre estaban pendientes de cómo me sentía.

Queremos aprovechar agradecer a todos nuestros formadores, desde el primer catedrático que tuvimos en primer año hasta nuestros asesores y revisores de este trabajo, gracias por su paciencia, entrega y su tiempo para poder hacer realidad este trabajo. Agradecemos por cada consejo, por cada correo de observaciones ya que todo esto se hizo realidad gracias a ellos. No queda más que bendecirlos porque ellos también eran un ejemplo de lucha para nosotros.



— FACULTAD DE —  
**CIENCIAS MÉDICAS**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

### **De la responsabilidad del trabajo de graduación:**

El autor o autores, es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresados en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala y, de las otras instancias competentes, que así lo requieran.

# ÍNDICE

## Prólogo

Introducción .....	ii
Objetivos .....	iii
Método y técnicas .....	iv
<b>Contenido temático</b>	
<b>Capítulo 1.</b> Generalidades de traumatismos en niños .....	1
<b>Capítulo 2.</b> Manejo prehospitalario de trauma múltiple en el paciente pediátrico .....	10
<b>Capítulo 3.</b> Manejo hospitalario de trauma múltiple en el paciente pediátrico .....	23
<b>Capítulo 4.</b> Análisis de información .....	38
<b>Conclusiones</b> .....	50
<b>Recomendaciones</b> .....	52
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	53
<b>Anexos</b> .....	64

## PRÓLOGO

A nivel mundial, con el paso de los años, la incidencia de trauma múltiple en pacientes pediátricos ha aumentado, lo cual llama grandemente la atención de los sistemas de salud, que se ven obligados a optimizar la atención que se brinda a este tipo de pacientes mediante la implementación de algoritmos y protocolos. En América Latina, el trauma múltiple en niños es frecuente, por lo que se han establecido estrategias que buscan mejorar la calidad de vida y reducir las secuelas en los pacientes pediátricos. En Guatemala, el trauma múltiple es una de las principales causas de muerte infantil; sin embargo, no se ha estandarizado un protocolo a nivel de todos los establecimientos de salud para la atención de esta problemática.

El contenido de esta monografía describe lo más reciente y actualizado del trauma múltiple en pacientes pediátricos, en relación con el manejo y atención, tanto en el ámbito prehospitalario como hospitalario. Consta de cuatro capítulos, en los que se describe la situación y manejo del trauma múltiple en pacientes pediátricos durante las primeras 24 horas. La información fue recopilada en diferentes artículos científicos, libros y documentos que se publicaron durante los años 2010 a 2020. El primer capítulo contiene la definición, epidemiología, tipos y mecanismos de trauma. En el segundo capítulo se describe el manejo del trauma múltiple pediátrico en el ámbito prehospitalario y en el tercer capítulo, en el ámbito hospitalario. Al finalizar se presenta un análisis general de la información recopilada.

# INTRODUCCIÓN

El trauma múltiple es la lesión que pone en riesgo dos o más sistemas vitales, lo que ocasiona inestabilidad en la vida del paciente pediátrico.<sup>1,2</sup>

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en los últimos años, el trauma originado tanto por eventos intencionales como no intencionales se ha convertido en una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en el paciente pediátrico.<sup>3</sup> En la actualidad ha surgido un cambio en esta problemática, se ha observado un incremento de casos de trauma en niños. Las causas de trauma en menores son variables en relación con los diferentes grupos de edades, comúnmente se trata de accidentes de tránsito, violencia, caídas, entre otras.<sup>1-4</sup>

Un gran porcentaje de muertes ocurre en el momento del accidente debido a lesiones cerebrales, medulares y de grandes vasos.<sup>5,6</sup> Debido a la variabilidad en las características anatómicas y fisiológicas de los pacientes pediátricos se presentan diferentes criterios de atención por parte del personal de salud. Ha sido de suma importancia implementar y coordinar estrategias de abordaje prehospitalario y hospitalario con equipos multidisciplinarios, quienes buscan dar la mejor atención al paciente pediátrico.<sup>3,6-8</sup>

A nivel mundial existen protocolos desarrollados para el manejo del paciente pediátrico con trauma múltiple en los dos ámbitos previamente mencionados. En Guatemala, el trauma múltiple se ha convertido en uno de los problemas más importantes, evidenciando cifras elevadas especialmente en el área de pediatría. A nivel nacional se carece de un protocolo de atención general para el abordaje de este tipo de pacientes; esto es influenciado por diferentes factores, tanto en las instituciones que presentan la atención prehospitalaria, como en los servicios de salud de mayor complejidad que brindan la atención hospitalaria. En consecuencia, esta patología es abordada con múltiples estrategias.<sup>3,4,7</sup>

El aumento en la incidencia de esta patología, lleva a las diferentes entidades encargadas que brindan atención prehospitalaria, como hospitalaria a plantarse la siguiente pregunta: ¿Cuál es el manejo correspondiente del trauma múltiple en pacientes pediátricos en las primeras 24 horas? De acuerdo a la pregunta anterior, se desarrolló y se analizó detalladamente con base en las fuentes bibliográficas confiables y validadas cada punto que conlleva la atención de emergencia en el paciente pediátrico.<sup>9</sup> Así mismo, exponiendo las necesidades según el momento, tanto antes de llegar a un centro hospitalario, como ya el paciente en un servicio especializado de tercer nivel.

Esta monografía es de tipo compilatorio con diseño exploratorio. Se realizó de acuerdo a búsquedas de publicaciones en inglés y español, mediante plataformas de búsqueda.

Se enfatizaron las publicaciones que mencionan los manejos pre y hospitalario del trauma en distintos hospitales del mundo, especialmente en Latinoamérica. Se presentó una deficiencia en publicaciones de origen nacional, ya que como se mencionó en nuestro país no existen manejos estandarizados u oficiales del trauma múltiple pediátrico. Generalmente la mayoría de fuentes electrónicas encontradas son de atención de adultos por lo que se seleccionó las que mencionan o tratan el manejo en niños. En total se presenta una biblioteca de 75 bibliografías calificadas de los últimos 10 años usando un sistema electrónico llamado Mendeley para su debido registro.

Dicho trabajo consta de cuatro capítulos donde se desarrollan en el primer capítulo los conceptos, epidemiología, morfofisiología, tipos de trauma y mecanismos del mismo. El segundo capítulo se desarrolló con el manejo pre hospitalario como sus generalidades, valoración de escena, la clasificación de urgencia y traslado del paciente. El tercer capítulo se expone el manejo hospitalario del paciente, su evaluación, identificación del trauma, protocolos con su evaluación integral. El cuarto capítulo se presenta un análisis de la información obtenida y así exponiendo deficiencias que existen en Guatemala, en cada servicio de salud. También se desarrollaron entrevistas de diferentes médicos especialistas que enfrentan esta patología diariamente.

Se finaliza este trabajo mencionando que, en Guatemala, el manejo inicial del paciente pediátrico, pre hospitalariamente es de suma importancia y de acuerdo a su atención se puede predecir la recuperación del paciente. También se mencionan las deficiencias que aún posee cada manejo, no se cuentan con los recursos correspondientes o completos, la mayoría de unidades de atención están preparadas para pacientes adultos. El personal que realiza la primera intervención no posee experiencia de cómo atender correctamente a un menor. Los centros hospitalarios cuentan con carencias de equipos establecidos que solamente se pueden observar en hospitales de países desarrollados.

# OBJETIVOS

## Objetivo general

- Analizar el manejo del paciente pediátrico con trauma múltiple.

## Objetivos específicos

1. Analizar el manejo prehospitalario del paciente pediátrico tras sufrir trauma múltiple.
2. Analizar el manejo hospitalario en las primeras 24 horas del paciente pediátrico tras sufrir trauma múltiple.
3. Proponer un protocolo para el manejo en las primeras 24 horas del paciente pediátrico con trauma múltiple.

## MÉTODO Y TÉCNICAS

- **Tipo de estudio:** monografía de compilación.
- **Diseño:** exploratorio.
- **Descriptores:** trauma múltiple, pacientes pediátricos, manejo, atención, protocolo.
- **Selección de fuentes de información:** Biblioteca y Centro de documentación “Dr. Julio De León Méndez” de Facultad de Ciencias Médicas, Scielo, Hinari, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Biblioteca Virtual en salud de Guatemala, PubMed, Medline, Lilacs, colaboración Cochrane.
- **Selección del material utilizado:** Para la búsqueda de información se incluyeron estudios, como artículos de revista, protocolos de vigilancia, tesis, libros en español e inglés publicados en los últimos 10 años. Entre la selección de material se revisaron ensayos, metaanálisis, estudios de cohorte, reportes de casos y artículos de revisión (con mayor atención a aquellos que se relacionan con el manejo inicial de trauma múltiple del paciente pediátrico en los últimos años) en español e inglés del 2010 a 2020, con diseño transversal y longitudinal retrospectivo.

La matriz de descriptores, tipo de artículos utilizados según tipo de estudio, y literatura gris se detallan en la sección de anexos.

- **Criterios de selección**

Tipos de estudios: metaanálisis, revisiones sistemáticas, reportes de casos, informes técnicos, monografías, tesis y libros de texto.

Participantes: humanos (niños) a nivel mundial.

Resultados: artículos sobre manejo en las primeras 24 horas de trauma múltiple en pacientes pediátricos, tipos de trauma en pacientes pediátricos, con su respectivo manejo y protocolos establecidos a nivel mundial.

- **Procesamiento y análisis:** con el uso de los descriptores se realizó la búsqueda en las fuentes de información y luego se creó la base de datos en el gestor de referencias Mendeley. Para la selección del material se excluyeron aquellas referencias cuyo título y resumen no brindaban la información necesaria que el objetivo principal requería; por ejemplo, los artículos y demás referencias cuyo contenido era sobre trauma múltiple en adultos. No se tomaron en cuenta estudios realizados en adultos, salvo aquellos cuya información era relevante en términos generales del contexto de trauma múltiple. El contenido de esta monografía se

desarrolló por capítulos, donde cada uno de ellos describe el proceso de cómo abordar el trauma múltiple; así mismo, se analizó la información obtenida.

# **CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE TRAUMATISMOS EN NIÑOS**

## **SUMARIO**

- **Definición**
- **Epidemiología**
- **Morfofisiología en relación al trauma**
- **Tipos de trauma**
- **Mecanismos del trauma**

### **1.1. Definición**

Se define trauma múltiple a toda lesión que afecta a dos o más sistemas, que ocasiona riesgo en la vida y la supervivencia de un paciente. Estas lesiones son consecuencia del intercambio de energía que se produce en un incidente, con la magnitud suficiente como para poner en peligro la vida y supervivencia de los pacientes.<sup>9,10</sup>

El trauma se conforma por tres elementos: un agente, el cual es un factor del ambiente o propio del organismo que causa una alteración fisiológica; un huésped, individuo donde se manifiestan los datos clínicos originados por el agente; y por último el ambiente, conjunto de factores físicos, biológicos y socioculturales que intervienen en el proceso de salud enfermedad. Cuando un agente causal origina el trauma en un individuo se desencadena una serie de mecanismos de defensa proporcionales a la intensidad del insulto, e inicia un sinfín de reajustes fisiológicos dirigidos a recuperar la homeostasia. Por este desequilibrio en el organismo se considera al trauma como una enfermedad. Si la lesión persiste, todos los mecanismos adaptativos se inhiben y con esto se llega a un fallo multiorgánico, el cual puede causar la muerte si no se eliminan los estímulos desencadenantes.<sup>11-14</sup>

### **1.2. Epidemiología**

Según la OMS, la incidencia de trauma ha ido en aumento con el pasar de los años. Cincuenta millones de pacientes, incluyendo adultos y niños con trauma, son atendidos en las salas de emergencia con lesiones leves o lesiones tan graves que llegan a presentar secuelas severas que causan un alto nivel de discapacidad; de estos pacientes mueren aproximadamente 3.5 millones. Al analizar estas estadísticas globales se puede encontrar al trauma ubicado entre el tercer y cuarto lugar de mortalidad, lo cual lo convierte en un grave problema para la salud mundial.

Datos actuales reportan que cerca del 60% de todos los pacientes con trauma múltiple son atendidos tras eventos posteriores a accidentes automovilísticos.<sup>15</sup>

En los hospitales de Estados Unidos se han atendido alrededor de 2.3 millones y en países de Europa, 5.7 millones, la mayoría de ellos tras verse involucrados en accidentes de tránsito o caídas.<sup>1,15-16</sup>

Cuando se describe la incidencia de trauma múltiple a nivel latinoamericano, Guatemala se encuentra en los primeros lugares de esta problemática. Con base en un estudio realizado en el año 2012 se identificaron los diez departamentos de Guatemala con mayor incidencia de accidentes de tránsito causantes de trauma múltiple en adultos y niños; estos son Guatemala, Escuintla, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Petén, Izabal, Alta Verapaz, Zacapa, Santa Rosa y Jutiapa, que representan el 71.3% de accidentes, con un total de 4,517 personas de las 6,335 víctimas de accidentes de tránsito reportadas ese mismo año.<sup>3</sup>

El trauma pediátrico es una de las patologías que tiene mayor impacto social y económico a nivel mundial. Las lesiones en un niño tras sufrir trauma suelen interrumpir su desarrollo y generan secuelas que pueden durar toda la vida. Los lactantes y escolares son vulnerables a sufrir lesiones accidentales por su falta de experiencia e imprudencia en las diferentes etapas de crecimiento; la imprudencia y la negligencia de los padres suelen ser factores determinantes para el desarrollo de estas lesiones. Con relación a la etiología, las caídas son la causa más frecuente; los accidentes de tránsito ocupan el segundo lugar, el tercer lugar lo ocupa el maltrato y abuso infantil.<sup>17-18</sup>

Cada año, alrededor de diez millones de niños en todo el mundo requieren hospitalización a causa de lesiones no intencionales. En estudios realizados en el continente americano se identificó que la morbilidad por lesiones no intencionales supera otras causas tales como enfermedades infecciosas, cardiovasculares y malignas.<sup>18-19</sup>

Las lesiones causadas por trauma se pueden dividir según la edad del niño. En los pacientes menores de 3 años se presentan frecuentemente los traumas craneoencefálicos, seguidos por el trauma en miembros. En el grupo de 3 a 10 años, la incidencia aumenta con relación a las fracturas de miembros tanto superiores como inferiores, mientras que en los niños mayores de 10 años se reporta las lesiones en miembros inferiores, columna y abdomen como las más predominantes. El traumatismo craneoencefálico ha sido una problemática seria en la población pediátrica; en los países desarrollados se reportan 75 a 125 casos por cada 100 000 habitantes, la mayoría son casos graves. Dos de cada tres niños mueren por presentar trauma

craneoencefálico asociado, y los que no se encuentran en este grupo de mortalidad sufren secuelas graves relacionadas a incapacidad física, sensorial o mental.<sup>5, 17-19</sup>

Cuando se habla de mortalidad en pacientes mayores de un año, los accidentes son la primera causa en países desarrollados. Se estima que, por cada niño fallecido, ingresan 120 a los servicios de urgencias y de 4 a 6 quedan discapacitados, lo que genera un alto costo al sistema de salud. Según la OMS, en todo el mundo mueren 10 niños cada hora por lesiones no intencionales.<sup>18</sup>

### **1.3. Morfofisiología pediátrica con relación al trauma**

Es importante describir las características particulares que diferencian y predisponen a un mayor riesgo a los pacientes pediátricos que sufren trauma múltiple.<sup>20</sup>

Anatómicamente, el paciente pediátrico posee un menor tamaño corporal, lo que causa una mayor distribución de la energía tras recibir un impacto. Los menores poseen piel más delgada. En relación a la vía aérea, la boca de los niños es pequeña con amígdalas grandes, la laringe es más anterior y la tráquea más corta, lo que predispone a una obstrucción de la vía aérea y por consiguiente una intubación endotraqueal más dificultosa. La cabeza representa un mayor porcentaje de superficie corporal, el cerebro presenta mayor tolerancia a hematomas intracraneales. A nivel de tórax los niños son más propensos a neumotórax a tensión, debido a que la caja torácica es más flexible, y se presentan en menor proporción las fracturas costales. En el abdomen hay una mayor exposición del hígado y el bazo. El sistema esquelético es más flexible, por lo que pueden presentar fácilmente lesiones internas sin fracturas visibles. En estos pacientes es más difícil lograr accesos venosos.<sup>20</sup>

Algunas características fisiológicas propias del organismo de los pacientes pediátricos son la frecuencia cardíaca y respiratoria, las cuales se encuentran en rangos mayores en relación con los valores encontrados en los adultos. Los niños tienen predisposición a hipotermia, hipoxia y acidosis, debido a la mayor tasa metabólica que su organismo maneja. Estos son los principales desencadenantes de shock en pacientes pediátricos; en ellos, la taquicardia y signos de mala perfusión suelen ser las manifestaciones tempranas, la hipotensión se presenta bruscamente y de forma tardía.<sup>20, 6-8</sup>

## 1.4. Tipos de trauma

Los tipos de trauma se describen según la extensión, mecanismo, severidad y localización.<sup>12</sup>

### 1.4.1. Según la extensión

- **Trauma simple:** solo se ve afectada un área corporal.
- **Trauma múltiple:** daño en dos o más áreas corporales u órganos.

### 1.4.2. Según su mecanismo

- **Trauma cerrado:** es un conjunto de contusiones que pueden generar fracturas, daño a tejidos y órganos. En el trauma múltiple, los órganos que tienen mayor riesgo de lesión son el hígado, el bazo y los riñones. Este tipo de trauma es el más frecuente en niños. Se produce como consecuencia de una combinación de fuerzas, cuya magnitud está relacionada directamente con la masa del niño y objetos relacionados.<sup>11,12</sup>
- **Trauma penetrante:** este tipo de trauma está constituido por laceraciones o cortes, los cuales pueden producir cavitaciones. Es importante evaluar las lesiones a diferentes órganos de acuerdo con la ubicación topográfica de estas. En la actualidad, el trauma penetrante ha incrementado en los pacientes pediátricos debido a la violencia intencionada.<sup>12</sup>

### 1.4.3. Según la severidad

- **Trauma de alto riesgo:** se caracteriza por ser un conjunto de lesiones que causan daño a pacientes potencialmente inestables, quienes precisan un traslado inmediato a un centro especializado.<sup>12</sup>
- **Trauma de bajo riesgo:** en este tipo de trauma, las lesiones son de bajo impacto para los afectados.<sup>12</sup>

### 1.4.4. Según la localización del trauma

- **Trauma craneoencefálico:** consiste en lesiones propiamente del cráneo, producidas por fuerzas mecánicas que actúan sobre el encéfalo y las estructuras que lo protegen. Frecuentemente se requiere valoración por neurocirugía. En pediatría es la primera causa de mortalidad y discapacidad.<sup>12</sup>
- **Trauma torácico:** es originado por mecanismos de alta energía. Estas lesiones pueden afectar los diferentes órganos contenidos en la cavidad torácica, mediante golpes contusos

o heridas penetrantes. En pediatría, la mayoría de estos traumas son causados por contusiones.<sup>12</sup>

- **Trauma abdominal:** lesión que afecta las estructuras y órganos de la cavidad abdominal; puede ser de origen cerrado o penetrante. La mayoría de estos traumatismos son consecuencia de accidentes. En pediatría, la mayoría es secundario a traumatismos cerrados.<sup>12</sup>
- **Trauma raquimedular:** engloba las lesiones en la columna vertebral que pueden producir un daño a la médula espinal. La mayoría de las lesiones espinales en niños ocurren a nivel cervical.<sup>12</sup>
- **Trauma musculoesquelético:** lesiones que afectan músculos, tendones, huesos o ligamentos. En los niños el diagnóstico es de mayor complejidad, debido a que presentan variaciones en su osificación.<sup>5</sup>

## 1.5. Mecanismos de producción del trauma

En la producción de trauma se ven implicadas transferencias de energías y fuerzas, que son dependientes del tipo de mecanismo por el cual se produzcan. La mayoría de las que originan un trauma cerrado son más complejas que las que originan el trauma penetrante. Es de importancia definir los diferentes mecanismos de trauma.<sup>12</sup>

### 1.5.1. Accidentes viales

En este tipo de mecanismo se ven implicados la energía transmitida entre el vehículo y el niño y el comportamiento de estos relacionado con la ubicación, la sujeción y el movimiento que causen; según la variabilidad de estos elementos se pueden observar las diferentes lesiones y niveles de gravedad de estas. Entre los accidentes viales existe un concepto llamado “triple colisión” que expone la relación entre el vehículo, el cuerpo del niño dentro del vehículo y la de los órganos internos del niño.<sup>12, 21</sup>

En los accidentes viales se puede describir diferentes modalidades de impacto que se relacionan con las estructuras corporales del niño que se encuentran lesionadas. El impacto frontal es el resultado de la detención súbita del movimiento que se dirige hacia adelante; este impacto se puede dividir en dos: el primero involucra la mitad superior del cuerpo, cuando el tórax de la víctima choca con el volante y es proyectado hacia adelante, lo que causa trauma craneoencefálico y, en algunos casos, una lesión a nivel de la columna vertebral; el segundo se genera en la mitad inferior del cuerpo, en este se dan lesiones mayormente en la cadera, el fémur, las rodillas y tobillos, debido a un desplazamiento anterior donde las rodillas chocan con el tablero.<sup>12, 21</sup>

La segunda modalidad de impacto es la lateral, donde se pueden presentar lesiones severas en el tórax lateral como fracturas costales que ocasionan daño esplénico, hepático o renal, debido al espacio que existe entre la superficie del vehículo y el cuerpo de la víctima. La volcadura del vehículo genera fuerzas que se dispersan al azar; la energía se absorbe y deforma varias partes del vehículo, lo que disminuye el daño del pasajero; sin embargo, genera la proyección del menor fuera del vehículo, lo que causa lesiones muy graves y daño a múltiples órganos. Por último, también se puede describir el impacto posterior, en el cual el niño sufre un impacto dorsal de hiperextensión de la columna cervical, lo que dependiendo de la gravedad podría ocasionar un daño raquímedular.<sup>12, 21</sup>

Los accidentes viales pueden tener un gran impacto en los niños; por ejemplo, se ven afectados por que los padres no toman las medidas de seguridad adecuadas. En muchas ocasiones los padres deciden transportar a los menores sujetos en brazos en los asientos delanteros.<sup>20</sup>

Al momento del accidente se generan fuerzas que producen que el peso de la víctima sea aproximadamente 56 veces mayor del peso normal, por lo que es imposible sujetar a un niño al momento de una colisión automovilística. Se recomienda que los niños viajen en la parte posterior del automóvil, en asientos ajustados a su peso y edad, sujetos siempre con un cinturón de seguridad. Se producen lesiones causadas por desaceleración al momento que se genere un accidente y el menor se encuentra sujeto por un cinturón en forma de X; en las edades de 4 a 9 años, al ser sujetos con el cinturón de seguridad en forma transversal, pueden presentar lesiones en el tubo digestivo y fracturas o luxaciones en la columna lumbar. De no seguir estas medidas aumenta grandemente el riesgo que los niños salgan del vehículo y presenten mayores lesiones, lo cual aumenta la mortalidad.<sup>12, 21</sup>

### **1.5.2. Accidentes en vehículos de dos ruedas**

Generalmente, este tipo de accidentes suelen tener consecuencias de mayor gravedad, debido a que los sujetos que se transportan no están protegidos dentro de una estructura como la de los automóviles. La mayoría de estos accidentes se generan en motocicletas.

El equipo de seguridad de los motociclistas incluye botas, guantes, ropa de cuero y casco. La mortalidad de una víctima de un accidente de esta índole aumenta un 300% al no contar con el casco. La gravedad de las lesiones es dependiente de la fuerza ejercida sobre el sujeto y la protección que posea. Los niños que sufren accidentes en motocicletas generalmente son acompañantes del conductor y no cuentan con el equipo de protección necesario.<sup>12, 21</sup>

En este tipo de accidentes se puede mencionar tres tipos de impacto: el frontal, lateral o por la caída. En el impacto frontal el vehículo se detiene contra un objeto; la mayoría de veces, las personas que se conducen en él son disparadas hacia delante. Una variante en este tipo de accidentes se da cuando el menor conduce una bicicleta; tras el impacto es común encontrar lesiones en miembros inferiores, como fracturas en fémur, tobillos y pies cuando los pies del conductor se traban en los pedales o cadenas del vehículo de dos ruedas, y traumas abdominales al impactar con el volante; predomina el trauma craneoencefálico por el mecanismo de contusión. En el impacto lateral las extremidades inferiores son el sitio donde comúnmente se da la contusión, que ocasiona fracturas de fémur. El impacto que se genera por la caída asociada a arrastre o derrape es generado por la fricción originada por el intercambio de energía y la gravedad.<sup>21</sup>

### **1.5.3. Lesiones vehículo – peatón**

Se describe tres fases en este tipo de lesión: el impacto inicial, el impacto contra el capó o tapa de motor y la caída de la víctima al suelo. Las contusiones que se generen dependerán del tamaño del vehículo y del sujeto que estén implicados en el accidente. Cuando se sufre atropellamiento las extremidades inferiores suelen ser la región más afectada, ya que es el sitio inicial de la contusión. Los adultos suelen tener el instinto de escape, lo cual desencadena más lesiones, por lo general en el tronco y el cráneo. Los niños, a diferencia de los adultos, enfrentan al vehículo que se aproxima. Debido al peso y la altura de las víctimas, las lesiones se darán en la región anterior y el impacto generará lesiones que afecten el cráneo, tórax y abdomen.<sup>12, 21</sup>

El 47% de casos causados por trauma corresponde a que el sitio menos seguro para los infantes pertenece a la vía pública, seguido del propio domicilio.<sup>66</sup>

### **1.5.4. Caídas**

Cuando se sufre una caída las fuerzas transmitidas se disipan en el cuerpo de la víctima; estas fuerzas se ven influenciadas por la altura de la caída, la aceleración gravitacional, el peso del sujeto y el impacto. El tipo de lesión se relaciona con el sitio de contacto inmediato después de la caída y los órganos que se encuentran en el área lesionada; sin embargo, hay que tener presente que también puede existir daño en órganos a distancia cuando se da una distribución de fuerzas, y se producen lesiones por contragolpe.<sup>12</sup>

### **1.5.5. Lesiones por proyectil de arma de fuego**

En este tipo de lesiones un proyectil trasfiere energía desde un arma de fuego; esta energía es disipada por cuatro tipos de vías: penetración, fragmentación, cavitación temporal y cavitación

permanente El tipo de lesión que se produzca por la bala depende de la velocidad a la que es disparada, su material de constitución y los tejidos con los que tenga contacto. La destrucción de los tejidos puede originarse por dos tipos de cavitaciones: la cavitación temporal produce una contusión en forma de túnel, la cual es dejada por el trayecto de la bala y se extenderá dependiendo de la velocidad de la misma. La cavitación permanente genera un tipo de contusión donde los tejidos sufren una lesión en la cual no tienen la capacidad de volver a su normalidad.<sup>12</sup>

Cuando las balas son disparadas giran en un eje longitudinal. Al entrar en contacto con la superficie objetivo tienen la capacidad de alterar su forma y generan una cavitación que va en aumento, por lo que causan más daño. Existen también balas que se fragmentan; la lesión que causen es dependiente de la elasticidad del tejido en el que impacten.<sup>12,22</sup>

#### **1.5.6. Lesiones por instrumento punzocortante**

Se considera que las heridas ocasionadas por objetos cortantes poseen velocidad y energía baja; sin embargo, el daño se ve relacionado directamente con el órgano lesionado. La cavitación generada estará determinada por la fuerza que se imprima en el objeto al momento del ataque. No se puede predecir la gravedad de la lesión por la herida que se evidencie en el exterior, ya que el objeto pudo haber sido movilizado dentro de la cavidad.<sup>3</sup> Este tipo de lesiones se ven relacionadas en su mayoría con hematomas, los cuales detienen un sangrado profuso, o contaminación, ya que muchas de estas son en el área abdominal y causan daño al tubo digestivo.<sup>12</sup>

#### **1.5.7. Explosiones**

Estas lesiones se originan por una liberación abrupta de energía, generando un incremento de presión y temperatura. Las explosiones pueden clasificarse en cuatro modalidades: las primarias provocan una onda expansiva, dañan órganos que están comprendidos de aire. Las secundarias son lesiones generadas por fragmentos provenientes de la explosión; las terciarias, son lesiones que surgen cuando el cuerpo es expulsado por la energía de la explosión, mientras que las cuaternarias son lesiones por diferentes mecanismos causados por la explosión, como quemaduras, intoxicaciones, inhalaciones, entre otras.<sup>12,20</sup>

#### **1.5.8. Quemaduras**

Las quemaduras se categorizan como un trauma prevenible. En este tipo de trauma se ven comprometidas estructuras como la piel, mucosas y tejidos subyacentes, por lesiones generalmente producidas por agentes físicos, químicos o biológicos. La gravedad y el daño que

se produzca están influenciado por diferentes factores, como la cantidad de energía involucrada que determina la elevación de la temperatura, el tiempo de acción y las características propias de las estructuras afectadas. Normalmente, la piel puede tolerar una temperatura de hasta 44 °C, cuando la temperatura es mayor a este umbral se produce la lesión. En los niños, por tener piel más delgada se producen lesiones graves al ser expuestos a temperaturas menores y con menor tiempo de exposición. Las complicaciones de este tipo de lesiones pueden verse relacionadas con infecciones, sepsis y, en su peor escenario, falla multiorgánica. En pediatría se definen quemaduras significativas cuando estas involucran más del 10% de la superficie corporal.<sup>22-24</sup>

### **1.5.9. Maltrato y mal cuidado infantil**

Dentro de las primeras causas de trauma múltiple en pediatría se encuentra el abuso y maltrato infantil. El tipo de lesiones producidas por este mecanismo pueden ser directas mediante golpes con patadas y puñetazos, o por mecanismos de desaceleración brusco producidos por el atacante. Son de alto riesgo para la vida del paciente.<sup>20</sup>

Según estadísticas de la OMS a nivel mundial, el 3% de niños de edades entre 2 a 4 años sufren de violencia por parte de su progenitor o persona encargada. En Latinoamérica ha incrementado el trauma por violencia sexual. Entre estos países se posiciona Guatemala.<sup>63,65</sup>

Una vez se conoce la definición de trauma múltiple, las características específicas, los tipos y mecanismos de trauma en pacientes pediátricos es de vital importancia iniciar un abordaje. Las primeras acciones ante esta problemática se dan a nivel prehospitalario, el cual será descrito en el siguiente capítulo.

## **CAPÍTULO 2. MANEJO PREHOSPITALARIO DE TRAUMA MÚLTIPLE EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO**

### **SUMARIO**

- **Definición**
- **Valoración de la escena**
- **Triage**
- **Manejo integral del paciente**
- **Traslado de paciente y comunicación**
- **Manejo prehospitalario en Guatemala**

### **2.1. Definición**

La atención prehospitalaria se define como la primera valoración de la condición física de un individuo que requiere atención por algún padecimiento o accidente. Un equipo paramédico interviene con una serie de acciones para determinar si el paciente está en riesgo vital. Posterior a esta intervención, lo traslada al servicio asistencial más cercano o pertinente para su manejo.<sup>24</sup>

El manejo prehospitalario que se le brinda a un paciente pediátrico con trauma múltiple debe ser inmediato y de alta calidad. El personal paramédico necesita poseer ciertas aptitudes para abordar a los pacientes pediátricos de manera correcta, con base en el conocimiento de los mecanismos de lesión más frecuentes, las características anatómicas y fisiológicas en los menores que los diferencian de un adulto.<sup>25-26</sup>

El objetivo principal de la atención prehospitalaria es la disminución de la mortalidad de los pacientes con cualquier tipo de patología grave o trauma, sea cual sea su origen, con medidas que contribuyan a preservar el bienestar y salud del menor. Las acciones realizadas en esta atención no solo serán determinantes con relación a si el paciente vive o muere, sino también en disminuir lesiones que afecten el desarrollo posterior a su recuperación.<sup>24</sup>

### **2.2. Valoración de la escena**

Al llegar al lugar donde se requiere de la asistencia, el personal debe realizar una observación de la escena con base en tres premisas: la seguridad, la escena y la situación.

Con la primera se busca evaluar si las condiciones del lugar en donde se desarrolló el accidente son seguras tanto para la víctima como para el personal paramédico. En la escena se evalúa la magnitud del problema y el número posible de víctimas. En la situación se analiza el contexto del problema, cómo se originó y el desarrollo de este.<sup>25</sup> Con base en estas tres premisas, se debe tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Se brinda atención solo si la escena es segura, o si previamente se establece un ambiente adecuado y seguro. El personal no debe exponerse a situaciones como incendios, derrumbes, quebradas, o amenazas como líneas eléctricas, sustancias peligrosas y fluidos corporales si no poseen los conocimientos adecuados.
- El personal prehospitalario debe utilizar equipos de protección e implementar todas las medidas de bioseguridad.
- El personal debe evaluar si cuenta con todos los recursos y entrenamientos necesarios en primeros auxilios para la atención del paciente pediátrico. Si la gravedad de la situación excede la capacidad de respuesta, el equipo prehospitalario debe solicitar apoyo.
- Si en la escena se encuentra más de una víctima se debe realizar una clasificación y selección que nos permita identificar las necesidades de atención de cada paciente. Esto es llamado triage<sup>24,25</sup>

### **2.3. Triage**

Se refiere a la acción de seleccionar y clasificar a los pacientes con base en las lesiones y probabilidades de supervivencia. Esta clasificación está dividida en tres niveles: el nivel uno es el que se realiza en la zona del accidente o área donde se produjo el evento; el nivel dos se desarrolla en el área de concentración de víctimas, donde se reclasifica, se reanima, se estabiliza y se prepara a las víctimas para su traslado; y el nivel tres se realiza en los centros asistenciales o de referencias a los cuales se trasladan a los pacientes.<sup>24-26.</sup>

La atención se debe priorizar según la clasificación internacional de gravedad para víctimas múltiples y se establece según colores:

- Prioridad 1, color rojo. Paciente con lesiones graves que amenazan su vida, con posibilidad de sobrevivir. Requiere una intervención médica y traslado inmediato. La mayoría de los pacientes requiere resucitación.

- Prioridad 2, color naranja. Paciente con lesiones moderadas, situación de alto riesgo que representa una potencial amenaza a su estado de salud. Su estabilización y traslado debe ser rápido, mas no inmediato. Se considera una emergencia.
- Prioridad 3, color amarillo. Paciente con lesiones leves, sin riesgo vital. Requiere una consulta médica no inmediata. Es considerado como una urgencia.
- Prioridad 4, color verde. Paciente con una condición de salud que puede ser aguda o lesiones leves, que no comprometen su estado general. La atención pueda ser dada después del accidente o ambulatoriamente. Se considera como una urgencia menor.
- Prioridad 5, color azul. Paciente con una condición clínica que puede ser aguda o crónica sin evidencia de deterioro que comprometa su estado general. La atención es dada generalmente de manera ambulatoria. No se considera como una urgencia.
- Sin prioridad, color negro. Lesiones mortales cuyas posibilidades de sobrevivencia son nulas. Cadáveres.<sup>25-27</sup>

El objetivo del triage es salvar el mayor número de víctimas, según sus circunstancias y recursos disponibles. Esta clasificación debe ser realizada en no más de 60 segundos.<sup>26</sup>

## **2.4. Manejo integral del paciente**

El manejo integral a nivel prehospitalario comprende la evaluación primaria y secundaria del paciente con trauma.

### **2.4.1. Evaluación primaria**

A nivel prehospitalario, los protocolos de atención en pediatría describen que para un abordaje inicial es necesaria la implementación de la evaluación ABCDE, y secundario a esta evaluación, implementar escalas de valoración para determinar el estado del paciente.<sup>9</sup>

#### **2.4.1.1. Evaluación ABCDE**

Parte de la evaluación primaria está comprendida por la evaluación ABCDE, que corresponde según sus siglas a lo siguiente: A: vía aérea, B: respiración, C: circulación, D: estado neurológico y E: exposición. Engloba de manera general el estudio de la función respiratoria, cardiaca y neurológica. Incluye la valoración de signos vitales y oximetría de pulso.<sup>25</sup>

#### 2.4.1.1.1. Vía aérea

Este es el punto más importante de la evaluación, ya que verifica si el paciente tiene una adecuada ventilación; busca determinar si su vía aérea se encuentra permeable u obstruida. Según el estado de conciencia del menor se decidirá el tipo de intervención; este estado se evalúa mediante la escala de Glasgow. Esta evaluación tiene tres componentes:<sup>25-27,28</sup>

- **Alerta:** se comprueba la respuesta del menor mediante estímulos como hablarle en voz alta, formularle preguntas o efectuar acciones como sacudirlo con cuidado.<sup>25-27</sup>
- **Control cervical:** un miembro del equipo prehospitalario se encargará de la inmovilización del área cervical de manera bimanual, para luego proceder a colocar un collarín de tamaño adecuado para el menor.<sup>25</sup>
- **Asegurar permeabilidad de la vía aérea:** se debe valorar la permeabilidad de la vía aérea en todos los traumatismos pediátricos. La mayoría de las muertes en menores son ocasionadas por obstrucción de la vía aérea. Puede encontrarse obstruida parcial o completamente, y algunas de las causas que pueden ocasionarlo son una obstrucción por la lengua secundaria a la pérdida de tono muscular, un traumatismo cervical, presencia de cuerpos extraños e inhalación de humo o gases.<sup>25-27,29</sup>

Para la apertura de la vía aérea en el paciente pediátrico se debe evitar la hiperflexión o hiperextensión del cuello. Por medio de un catéter rígido se debe extraer el cuerpo extraño o sustancia que estén causando la obstrucción. Luego de tener la vía aérea despejada se debe evaluar cuál será la intervención pertinente. Cuando se encuentra un paciente con un estado de conciencia orientado y colaborador, es decir, con un puntaje en la escala de Glasgow mayor o igual a 9 puntos, se puede ayudar con un aporte de oxígeno mediante cánula binasal o mascarilla, y monitorear constantemente el estado de conciencia; si al ser evaluado nuevamente se obtiene un puntaje menor se debe permeabilizar la vía aérea con un tubo orofaríngeo.<sup>29,30</sup>

Si al momento de la evaluación se encuentra un paciente con estupor profundo, inconsciente o con alguna lesión en el cuello, se procede a permeabilizar la vía aérea de forma artificial con un tubo orotraqueal, ya que la mayoría de traumas cervicales se tratan de hematomas, estos aumentan y producen una obstrucción mecánica que impide la permeabilización de la vía aérea. Algunas otras indicaciones para permeabilizar la vía aérea con un tubo orotraqueal puede ser una parada respiratoria o cardiorrespiratoria, un compromiso respiratorio o circulatorio persistente, o si fuera necesaria una intubación profiláctica previa al transporte del paciente.<sup>25-27,29</sup>

Al realizar una intubación endotraqueal en la fase pre hospitalario se debe de tomar en cuenta ciertos parámetros que son: preoxigenación, secuencia rápida de intubación, verificación de signos vitales. Se recomienda colocar otro método de oxigenación alternativo si se tiene 2 intentos fallidos de intubación. Se debe de contar con un video laringoscopio, kit de intubación y de cricotiroidotomía en el equipo de ambulancia.<sup>29-31</sup>

#### **2.4.1.1.2. Respiración**

Este punto de la atención prehospitalaria está destinado a evaluar si el paciente pediátrico presenta dificultad respiratoria, mediante dos componentes de la evaluación: la observación y la auscultación. Mediante la observación se buscan signos de dificultad respiratoria, los cuales pueden ser: posiciones anormales como de trípode u olfateo que indican que el niño busca una posición que le permita respirar mejor; uso de músculos accesorios que se manifiesta con la presencia de retracciones subcostales, intercostales, supraclaviculares; aleteo nasal con el cual se puede sospechar de hipoxia moderada o grave. En una fase previa a encontrar un paciente crítico se observa el cabeceo, el cual es manifestación de la utilización de músculos cervicales para mejorar la respiración.<sup>25-27,30</sup>

Mediante la auscultación se busca identificar ruidos respiratorios asociados a una mala respiración, como el estridor característico de una obstrucción de la vía aérea alta; ronquido que indica una obstrucción de la orofaringe o hipofaringe, usualmente causada por la lengua o tejidos blandos; voz gangosa en una obstrucción parcial de la vía aérea alta; quejido o ruido producido por el intento de los alvéolos para mantenerse abiertos y favorecer el intercambio gaseoso: sibilancias, obstrucción de las vías aéreas inferiores. Se reconoce con un sonido de silbido al momento de ser auscultado.<sup>26-29</sup>

Al evaluar a un paciente con trauma múltiple se debe identificar lesiones o patologías que pongan en riesgo la vida del menor. Si se determina la presencia de algunas de estas patologías se deberá decidir qué intervención realizar en el lugar del accidente previo a ser transportado a un centro de atención. Algunas de estas son:

- Neumotórax a tensión: es reconocido por clínica y su tratamiento debe iniciar de inmediato con una punción en el tórax a nivel del 2º espacio intercostal, línea media clavicular con un catéter conectado a un sello de agua; en el neumotórax abierto, se debe colocar compresas estériles en la herida, sujetadas por tres extremos, dejando abierto uno de los extremos para permitir la salida del aire, pero no la entrada.<sup>30-32</sup>

- Hemotórax masivo: se identifica al percutir el área lesionada del tórax, en donde se escuchará un sonido mate. El tratamiento extrahospitalario únicamente comprende en iniciar una recuperación de volemia con líquido intravenoso.<sup>30-32</sup>
- Tórax inestable: se produce una contusión pulmonar grave. Para iniciar un tratamiento se debe proceder a implementar presión positiva para expandir los alveolos colapsados, analgesia y estabilización de la lesión.<sup>30-32</sup>
- Contusión pulmonar grave bilateral: se debe implementar inmediatamente la intubación orotraqueal e iniciar ventilación manual hasta el momento que se pueda conectar al paciente a ventilación mecánica.<sup>30-32</sup>

Correspondiendo a la evaluación respiratoria pre hospitalariamente, cabe resaltar que según las guías NICE *National Institute for Health an Care Excellence* para manejo en trauma de tórax se recomienda poseer un ecógrafo de urgencia y evaluar sospecha de posibles lesiones, sin interferir el tiempo de espera para su traslado. Una ecografía de urgencia negativa no descarta neumotórax.<sup>33-35</sup>

En el paciente pediátrico que sufre trauma múltiple, aunque no se identifique alguna de las lesiones descritas en el párrafo anterior, se le debe suplementar con oxígeno al mayor flujo; es indiferente si se identifica una buena coloración y una saturación de oxígeno normal. Para ello se debe comprobar una buena permeabilidad de la vía aérea. Lo indicado es alcanzar metas de saturación mayor a 95% para asegurar un traslado sin complicaciones.<sup>33-35</sup>

#### **2.4.1.1.3. Control de hemorragias y sistema circulatorio**

Es importante evaluar el sistema circulatorio en el paciente pediátrico que sufre trauma, ya que una hipoperfusión podría poner en peligro la vida del niño. La taquicardia es el primer signo de hipovolemia. Una hipovolemia es causada comúnmente por una hemorragia externa, trauma de tórax, rotura hepática o esplénica, inestabilidad pélvica, fracturas expuestas o daño medular.<sup>25</sup>

La evaluación del sistema circulatorio se divide en corroborar signos de hipoperfusión y detectar hemorragias. Como primer punto se evalúa la perfusión por medio de pulsos centrales y periféricos; luego, el control de la hemorragia. En niños menores de doce meses se puede palpar la arteria humeral que se encuentra en la cara interior del brazo. En niños mayores se puede palpar el pulso carotídeo, el pulso periférico y el radial. La ausencia o debilidad de pulsos periféricos con presencia de pulsos centrales se puede decir que es un signo de shock compensado. La pérdida

de pulsos centrales es un signo de shock descompensado o parada cardiopulmonar. El objetivo del shock compensado consiste en mantener la presión de perfusión de los órganos vitales.<sup>5, 9, 75</sup>

Se debe observar el color y la apariencia de la piel del niño; como signos de hipoperfusión puede observarse una piel pálida, fría y húmeda, un llenado capilar mayor a 2 segundos. Una hemorragia se debe controlar con presión directa sobre la herida; si no funciona, se debería presionar la arteria proximal al punto de la hemorragia. Se debería pensar en una hemorragia interna cuando los signos de shock persisten.<sup>5,9</sup>

Lo principal es conseguir dos accesos venosos periféricos de gran calibre para reposición de líquidos. El acceso intraóseo está indicado cuando el acceso venoso no está disponible en 5 minutos.<sup>31</sup>

#### **2.4.1.1.4. Valoración neurológica**

La evaluación neurológica prehospitalaria es simple; consiste en identificar el estado de conciencia del paciente pediátrico. Se puede clasificar si se encuentra en un estado de alerta, obnubilado o en coma.<sup>25</sup>

Una de las escalas utilizadas para valorar el estado neurológico es la de Glasgow, donde se puede medir la respuesta motora, verbal y apertura de ojos. Si hay un puntaje por debajo de 9 se realiza una intubación orotraqueal para proteger la vía aérea. Asimismo, se pueden encontrar signos de hipertensión intracraneal, que es muy común en los traumas; entre ellos están la descerebración, anisocoria, signos de lesión focal, bradicardia, hipertensión arterial.<sup>24-25, 31-32</sup>

#### **2.4.1.1.5. Exposición del paciente**

Se debe desvestir al niño para localizar las lesiones que posee a causa del trauma. No se debe permitir la hipotermia, este es un paso muy importante, como otros.<sup>26</sup>

#### **2.4.1.2. Escalas de valoración**

Estas fueron creadas para evaluar, de una forma rápida, alteraciones fisiológicas, su severidad, lesiones visibles y la probabilidad de sobrevivida del paciente. El objetivo es la descripción de problemas que presenta el paciente al llegar a las salas de urgencias. Las escalas de clasificación de paciente con trauma agrupan diferentes aspectos que buscan identificar características específicas.<sup>33-35</sup>

Las escalas que permiten evaluar los parámetros fisiológicos son:

- Trauma Score (TS): evalúa la función del sistema circulatorio según presión arterial, llenado capilar, frecuencia respiratoria, esfuerzo respiratorio y escala de Glasgow.
- Escala de coma de Glasgow: mide de manera práctica la funcionalidad neurológica del paciente.
- APACHE I, II y III: es un indicador pronóstico de mortalidad de un paciente.
- Índice de trauma: utilizado para evaluar disfuncionalidades anatómicas, fisiológicas y probabilidad de supervivencia.

Las escalas que evalúan la severidad de las lesiones son:

- *Abbreviated Injury Scale (AIS)*: mide la gravedad de las lesiones anatómicas.
- *Injury Severity Score (ISS)*: es un puntaje que sirve para evaluar la gravedad de un trauma.
- AP (*Anatomic profile* o perfil anatómico): describe la severidad del trauma determinado por la ubicación anatómica de las lesiones.
- *Organ Injury Scale (OIS)*: mide la lesión ocasionada a un órgano.

Las escalas que evalúan el pronóstico y supervivencia son:

- CRAMS (Circulación, Respiración, Abdomen y Tórax, Movimientos y Sonidos): está constituida para categorizar un trauma mayor o menor, se caracteriza por su simplicidad a nivel prehospitalario.
- TRISS (*Trauma Injury Severity Score*): sistema de evaluación que relaciona las escalas de ISS y TS.
- ASCOT (*A Severity Characterization of Trauma*): evolución de la escala TRISS; esta valoración no considera las lesiones leves.<sup>36-38</sup>

#### **2.4.2. Evaluación secundaria**

Después de la evaluación primaria es necesario efectuar una evaluación más detallada, acompañada de un interrogatorio completo. La evaluación secundaria posee dos componentes importantes.

### 2.4.2.1. Anamnesis

La anamnesis debe ser detallada, recapitula la información tomada al momento del accidente. Este segundo interrogatorio sirve para especificar algún tipo de antecedente que presenta el niño, alergias, e historia completa del accidente. <sup>9</sup>

### 2.4.2.2. Exploración física

Consiste en una evaluación desde la cabeza a los pies del niño, así como la interrogación sobre alergias, medicamentos, antecedentes, circunstancias del trauma del niño. <sup>24-26,31</sup>

- Cabeza y cuello: la evaluación de estas regiones va dirigida a identificar fracturas de cráneo, base de cráneo, signos de otorragia, hemotímpano, hematoma orbitario, evaluar la función pupilar y la función motora de los miembros. Con respecto al cuello, se tiene que evaluar la posición de la tráquea; si está central, ingurgitación yugular, pulsos carotídeos, se debe colocar el área del cuello con collarín.
- Tórax: esta es una reevaluación, aparte de la inicial, con inspección, palpación, percusión y auscultación. En el caso de haber realizado una punción por neumotórax, es necesario reemplazar el catéter de drenaje por un tubo de drenaje pleural.
- Abdomen: en la exploración del abdomen se debe encontrar regiones dolorosas, lesiones, masas pulsátiles, heridas penetrantes, quemaduras o contusiones. Se debe verificar si hay ruidos gastrointestinales y vigilar cambios en el perímetro abdominal.
- Pelvis y genitales: se debe comenzar por la pelvis, observar algún tipo de deformidad, sensibilidad dolorosa. La inestabilidad pélvica significa una urgencia mortal debido al sangrado que puede ocasionar. El área del perineo se debe evaluar para identificar contusiones, laceraciones, hematomas o sangrado uretral. Se debe evaluar la región del recto, descartar sangrado o disminución del tono.
- Extremidades: es frecuente encontrar lesiones en los miembros, y se debe colocar férulas en todas las extremidades. Las extremidades superiores son las áreas de mayor frecuencia de fracturas causadas por trauma. Si el paciente se encuentra en estado crítico, se inmoviliza por completo en un tablero. Las heridas encontradas en las extremidades solo se tapan con apósitos estériles. <sup>24-26,31,39,69</sup>

### **2.4.3. Intervenciones**

#### **2.4.3.1. Reanimación**

En el ámbito prehospitalario se considera la reposición de líquidos como un paso importante para la reanimación posterior a un trauma, no solo para mantener la perfusión cerebral, sino para evitar un estado de choque. Se ha escrito que el uso de soluciones cristaloides hipertónicas son recomendables para la expansión de volumen. También consiste en la administración de soluciones cristaloides isotónicas calculadas a 20 mililitros kilogramo de peso. Si el paciente pediátrico presenta hemorragia activa puede administrarse tres bolos de cristaloides.<sup>9,33,67</sup>

Al paciente que presenta parada cardiorrespiratoria es necesario reanimarlo con maniobras de resucitación antes de llegar al centro referente. Los niños que son sometidos a reanimación cardiopulmonar, tienen el 50% de probabilidades de supervivencia y los que se someten durante 15 minutos a reanimación, su supervivencia es nula.<sup>33-34</sup>

#### **2.4.3.2. Monitorización y estandarización de riesgo**

Durante la evaluación y traslado del paciente pediátrico previo a ser llevado a un centro asistencial es necesario tener una observación clínica y evaluación constante, basado en el sistema ABCDE.<sup>9,34</sup>

Con base en una monitorización constante y los datos obtenidos durante la evaluación inicial se han desarrollado sistemas de puntuación que ayudan a identificar el riesgo de morbilidad y mortalidad de un paciente pediátrico tras sufrir un trauma múltiple. Además, orientan al personal de atención prehospitalaria a seleccionar las intervenciones adecuadas para los problemas encontrados, elegir el transporte y material apropiado para la atención.<sup>39,68</sup>

#### **2.4.3.3. Manejo del dolor**

La evaluación del tipo y grado de dolor que presentan los niños tras el trauma es difícil valorarla, ya que intervienen los factores psicológicos. También las manifestaciones del dolor son diferentes. El manejo del dolor es igual de importante como los demás puntos para que sea una atención integral. Se debe ser objetivos al momento de evaluar el dolor en niños, por ejemplo, la edad, el estado neurológico, percepción de dolor.<sup>24-27</sup>

En el dolor agudo ocasionado por trauma es muy frecuente que se utilice ciertos medicamentos como los antiinflamatorios no esteroideos, salicilatos, paracetamol y opioides.<sup>24-25</sup>

## **2.5. Traslado del paciente y comunicación**

En este apartado hay que tomar en cuenta todas las medidas necesarias antes de realizar el traslado, como la preparación, la estabilidad del paciente y la comunicación que debe haber con el centro hospitalario de referencia. La manera en la que se trasladará al paciente es muy importante, para evitar los daños o complicaciones posibles. Se tiene que situar al paciente en una posición adecuada, dependiendo del padecimiento que presente. La mayor inmovilización es recomendable; por ejemplo, en un paciente intubado, la inmovilización ayudará a que no sufra una extubación accidental. Se debe aportar toda información en el centro receptor sobre la historia clínica, lo sucedido durante el traslado y algún procedimiento realizado.<sup>24,27-28</sup>

Se deberá tener la capacidad recomendada para movilizar al paciente en todo momento; por ejemplo, camilla de tijeras por algún trauma múltiple o inmovilización de paciente con sábana resistente. Existen diferentes posiciones en las que se podrá colocar al niño dependiendo del trauma que presente. Por ejemplo, en decúbito supino con tronco al 90° si se trata de una insuficiencia respiratoria; decúbito supino con piernas elevadas si se trata de un shock o hipotensión; decúbito supino con piernas en un plano inferior a la cabeza si se trata de una hipertensión intracraneal o trauma craneoencefálico; decúbito supino con tronco semi incorporado si se encuentra estable; decúbito lateral en posición de seguridad si se presentan alteraciones de conciencia o si presenta vómitos continuos; decúbito supino sin elevaciones cuando se presenta el paciente traumatizado.<sup>24,28,</sup>

Existe una clasificación de ambulancias según la gravedad del paciente y que debería de tener el sistema de salud. Por ejemplo, la ambulancia tipo A que es la encargada de transportar pacientes en estado crítico, se caracteriza por tener asistencia personal, médica y asistencial. Ambulancia tipo B, se transportará paciente que se encuentra estable, siempre considerando que es una emergencia. Ambulancia tipo C, se transporta a pacientes que su estado de salud no precisa cuidados asistenciales de salud especializado.<sup>64</sup>

Se debe asegurar todos los implementos utilizados en el paciente. Por ejemplo, la camilla, equipos de fluidoterapia y verificar la permeabilidad. Si hubiera tubo endotraqueal debe comprobarse la permeabilidad y la estabilidad, de igual manera la fuente de oxígeno. Los sistemas de drenaje, sonda nasogástrica, sonda Foley deben estar fijados correctamente.<sup>28</sup>

Es importante que el paciente sea evaluado constantemente cuando es trasladado. Se deben vigilar diferentes parámetros: del monitor del electrocardiograma, presión arterial, diuresis, oxígeno, saturación arterial, monitorización respiratoria y líquidos administrados.<sup>28</sup> Así mismo, se debe mantener la comunicación con el centro referente, informar de todas las actividades que se realicen durante el transporte. El traslado finaliza cuando el paciente se encuentre en la sala de urgencia del hospital, donde ya se haya informado al médico acerca de todo procedimiento que se realizó.<sup>28</sup>

## **2.6. Manejo prehospitalario en Guatemala**

En Guatemala, un trauma múltiple en el paciente pediátrico es cada día más recurrente. En la mayoría de los casos, el primer abordaje a nivel nacional es brindado por personal de bomberos, tanto Municipales como Voluntarios.

Según la información facilitada (Hernández M. Bomberos Municipales de Guatemala, estación número 13, comunicación personal, 9 de mayo de 2022) indica que el trauma múltiple es hoy un evento muy frecuente. Es una patología que pone en riesgo al niño y ocasiona más de un problema en el organismo. Es de suma importancia detectarlo rápidamente desde el momento que se evalúa al paciente y tomar las medidas necesarias de acuerdo con el hecho. Los cuerpos bomberiles son llamados a socorrer al menos dos veces a la semana a pacientes menores con trauma múltiple. El abordaje inicial comienza al evaluar los signos vitales del niño, verificar si respira, si tiene pulso o un adecuado estado de conciencia, o si presenta algún golpe. A continuación, se debe inmovilizar; si presenta necesidad de oxígeno y si se cuenta con ello en la unidad se debe suplementar al paciente; según capacitaciones recibidas se debe evaluar según el ABC de emergencia. Luego se verifica el traslado al centro de referencia más cercano.

(Fuentes Sánchez T. Bomberos Municipales de Guatemala, estación número 13, comunicación personal, 9 de mayo de 2022) ha señalado que actualmente no existe ningún protocolo establecido para trauma múltiple en pacientes pediátricos a nivel prehospitalario, solamente lo que se aprende en capacitaciones y cursos extras impartidos por entidades ajenas a los bomberos; el oficial comentó que varias de estas capacitaciones no son de carácter obligatorio para todos los bomberos. El oficial refiere que los bomberos se ven muy limitados en la atención que pueden brindar, ya que en Guatemala no cuentan con los recursos necesarios para el manejo del paciente pediátrico. Los socorristas están limitados a trasladar al paciente; la mayoría no realiza alguna intervención, ya que no cuentan con los recursos especiales para el manejo inicial del menor.

Luego de valorar la escena del trauma, evaluar el estado general, realizar intervenciones y establecer comunicación con el centro hospitalario al que será trasladado el paciente pediátrico, es necesario conocer el manejo que se desarrollará en las siguientes horas a ser ingresado a la sala de urgencias de un hospital. En el siguiente capítulo se describirá este tipo de intervención.

## **CAPÍTULO 3. MANEJO HOSPITALARIO DE TRAUMA MÚLTIPLE EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO**

### **SUMARIO**

- **Definición**
- **Evaluación integral del paciente**
- **Identificación de tipo de trauma**
- **Protocolos de trauma**
- **Manejo hospitalario en Guatemala**

### **3.1. Definición**

El objetivo del manejo hospitalario consiste en mantener la vitalidad del paciente, estudiar las causas del trauma y tratar las lesiones detectadas. El manejo hospitalario de un paciente pediátrico con trauma múltiple involucra a diferentes médicos especialistas que están preparados ante la llegada de una emergencia. La mayoría de los equipos para la atención de traumas pediátricos están conformados por intensivista pediatra, anestesista, cirujano pediatra, traumatólogo, radiólogo, neurocirujano, enfermería y auxiliares pediátricos. Se debe titular a un médico como líder de equipo, debe poseer la mayor experiencia en la atención de trauma. Así mismo, el lugar de referencia debe contar con ciertos recursos como laboratorio clínico, radiología y banco de sangre.<sup>36-37</sup>

Se ha presentado tasas de menos mortalidad y mejorías en la evolución del trauma cuando se utiliza de referencia un centro hospitalario especializado en trauma. Los requisitos para obtener un protocolo de manejo en trauma son diferentes en cada región. Es importante que estos centros presenten la capacidad de ofrecer servicios profesionales como medicina de emergencia, especialidades quirúrgicas, cuidados intensivos, asesoramiento en estrés postraumático y rehabilitación pediátrica.<sup>34,36</sup>

Deben existir protocolos para realizar imágenes y pruebas diagnósticas, ya que son recursos importantes que tienen que poseer. Así mismo, deben tener protocolos para el manejo del dolor. Las unidades de cuidados intensivos pediátricos con equipo especializado y personal idóneo es un componente esencial, como los dispositivos de monitoreo, medicamentos y tecnología necesaria para mantener la función fisiológica.<sup>34,36</sup>

Según el manual de Apoyo Vital Avanzado en Trauma (ATLS, por sus siglas en inglés), ante un trauma pediátrico los centros de atención deben contar con algunas características esenciales para el manejo adecuado de la emergencia:

- Un proveedor con capacidad de gestión de las vías respiratorias básicas.
- Un proveedor con capacidades avanzadas de vías respiratorias pediátricas.
- Capacidad para proporcionar accesos vasculares pediátricos por vía percutánea o interósea.
- Conocimiento de la reanimación con líquidos.
- Equipos apropiados para las diferentes edades pediátricas.
- Atención a las dosis de fármacos.
- Conocimiento y acceso a recursos para control de comorbilidades o problemas pediátricos específicos.
- Un programa de inclusión para la familia del niño traumatizado durante la estancia hospitalaria.<sup>34</sup>

El equipo encargado de la atención prehospitalaria debe brindar toda la información recaudada en el lugar de los hechos, así como informar sobre las intervenciones realizadas previo a llegar al centro de referencia. Al recibir al paciente es importante efectuar evaluaciones continuas en todo el proceso del trauma, ya que durante la estadía hospitalaria se detectan descompensaciones sistémicas que pueden ser producidas por hipovolemia, hipoxia, hipertensión intracraneal, hipotermia, daño a estructuras vitales. Cuando se logra estabilizar al menor, la posibilidad de deterioro disminuye. Posterior a estabilizar al paciente se debe realizar la evaluación completa de la función física, dolor y rehabilitación.<sup>6,24,36</sup>

### **3.2. Evaluación integral del paciente**

Comprende la evaluación primaria, la secundaria y la realización de estudios especiales diagnósticos. Estos tres pilares son de suma importancia para la identificación de los tipos de trauma y el manejo adecuado del paciente pediátrico.<sup>9</sup>

### 3.2.1. Evaluación primaria

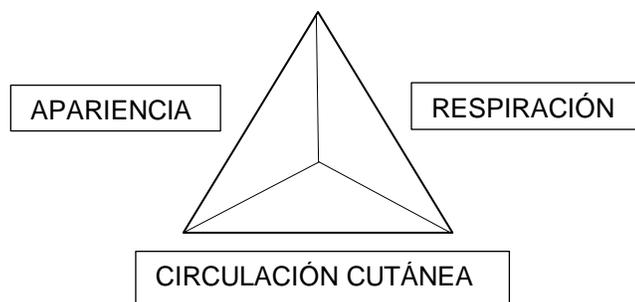
En pediatría, los protocolos de atención en urgencias para una evaluación primaria se rigen por la implementación del triángulo de evaluación pediátrica (TEP) y la evaluación ABCDE.<sup>9</sup>

#### 3.2.1.1. Triángulo de evaluación pediátrica

Es una herramienta sencilla que se aplica de manera rápida (de 30 a 60 segundos), se basa en una evaluación visual y auditiva sin necesidad de tocar al paciente. Su objetivo principal es identificar aspectos clínicos que generen estabilidad al menor, y mediante estos aspectos realizar intervenciones de soporte vital. El triángulo evalúa tres elementos (Fig. 1):<sup>9,25</sup>

- **Apariencia o aspecto general:** esta sección del triángulo evalúa la oxigenación y perfusión cerebral mediante el tono, la interacción, el lenguaje, el llanto y la mirada del paciente.
- **Respiración:** se evalúa de forma visual y auditiva, buscando signos de dificultad respiratoria.
- **Circulación cutánea:** se evalúa el color de la piel en busca de signos de mala perfusión y shock.

Figura 1. Triángulo de evaluación pediátrica



**Fuente:** Tomado de Urgencias de Pediatría: Protocolos de atención pre hospitalaria. INFAC. Grupo Interdisciplinar de Emergencia Pediátricas (GIDEP). [en línea] 2017. Elaboración propia.

El objetivo del triángulo de evaluación pediátrica no es establecer un diagnóstico definitivo, sino evaluar el estado fisiopatológico del paciente, considerando que se encuentra estable al verificar que todos los puntos evaluados no están alterados. Contribuye a la toma de decisiones rápidas en la evaluación primaria, permite a los profesionales menos experimentados detectar pacientes graves en pocos segundos.<sup>9,25,74</sup>

### **3.2.1.2. Evaluación ABCDE**

Tal y como se describió en el capítulo anterior, el modelo ABCDE forma parte esencial de la evaluación primaria del paciente pediátrico con trauma múltiple. A nivel hospitalario las medidas que se realizan son similares a las que se realizan a nivel prehospitalario. Sin embargo, a nivel hospitalario se cuenta con un equipo de especialistas y recursos más complejos, lo que permite intervenciones más complejas.<sup>9,25</sup>

#### **3.2.1.2.1. Vía aérea**

Busca identificar primordialmente la permeabilidad de la vía aérea. Esto se determina mediante la observación de movimientos torácicos o abdominales, y escuchar ruidos respiratorios. La vía aérea puede presentar tres tipos de estados: despejada, mantenible o no mantenible.<sup>9,40,41</sup>

Si al identificar el estado de la vía aérea esta se encuentra obstruida, se debe determinar si puede abrirse o mantenerse con medidas simples o si requiere intervenciones avanzadas.<sup>9</sup>

Las medidas simples consisten básicamente en colocar al paciente en una posición cómoda que mejore la permeabilidad de la vía aérea, y en usar maniobras de extensión de la cabeza, elevación del mentón o tracción de la mandíbula. Se debe tomar en cuenta que en los lactantes no se debe extender demasiado el cuello, ya que puede obstruir la vía aérea; en ellos es primordial aspirar secreciones presentes en nariz y orofaringe. Se debe realizar técnicas para la eliminación de cuerpos extraños en la vía aérea y usar dispositivos para la vía aérea, como cánulas nasofaríngeas.<sup>24-25</sup>

Las medidas avanzadas son intervenciones más complejas y constan de dispositivos especiales para mantener la vía aérea permeable. Algunas de estas pueden ser intubación endotraqueal, uso de presión positiva, eliminación de cuerpos extraños mediante un laringoscopio, o realización de una cricotirotomía.<sup>25</sup>

#### **3.2.1.2.2. Respiración**

Los parámetros por evaluar de la espiración son frecuencia respiratoria, esfuerzo respiratorio, expansión torácica, ruidos respiratorios y saturación de oxígeno.<sup>9</sup>

La frecuencia respiratoria normal debe ser espontánea y con el mínimo esfuerzo; esta es más rápida en neonatos y más lenta conforme el niño crece (anexo 2). Si al evaluar al paciente se encuentran valores alterados se debe identificar qué tipo respiración presenta, si es taquipnea, bradipnea o apnea. Si se identifica taquipnea puede estar relacionado con que el paciente presente

afecciones como dolor, fiebre, acidosis metabólica, sepsis, insuficiencia cardiaca, anemia grave o cardiopatías. La bradipnea se ve relacionada a fatiga del músculo respiratorio, afecciones del sistema nervioso central, hipotermia o intoxicación. La apnea produce una oxigenación deficiente, por lo que es la primera causa de paro cardiaco.<sup>9 25-27</sup>

Un esfuerzo respiratorio alterado es el resultado de la resistencia al flujo de aire, que se manifiesta mediante aleteo nasal, retracciones, cabeceo o disociación toracoabdominal. Estas manifestaciones son resultado de los intentos del organismo para mejorar la oxigenación y ventilación.<sup>9</sup>

Con la evaluación de la expansión torácica y de los movimientos del aire, se puede determinar si el aire inspirado en cada respiración es adecuado para mantener una adecuada oxigenación. Para establecer estos parámetros es importante realizar una adecuada evaluación clínica mediante la observación de los movimientos del tórax y la auscultación pulmonar. La identificación de ruidos respiratorios se realiza simultáneamente a la evaluación de movimientos de aire; estos ruidos pueden ser estridor, quejidos, estertores o sibilancias.<sup>9, 27</sup>

Luego de determinar todos los datos anteriores, es necesario relacionarlos con el valor que se encuentre al medir la oximetría de pulso; este valor corresponde al porcentaje de hemoglobina saturada con oxígeno.<sup>27</sup>

### **3.2.1.2.3. Circulación**

Esta es evaluada mediante la frecuencia y ritmo cardiaco, pulsos periféricos y centrales, tiempo de llenado capilar, color de piel, temperatura y presión arterial.<sup>25-29</sup>

La frecuencia y el ritmo cardiaco se determinan mediante la auscultación y los datos obtenidos en el monitor de electrocardiograma. La frecuencia debe ser adecuada en relación a la edad del niño (Anexo 3). La frecuencia cardiaca puede manifestarse de tres diferentes maneras; dependiendo del estado clínico del paciente, puede ser taquicárdica, bradicardia, pacientes sin frecuencia cardiaca. El pulso es necesario para evaluar la perfusión sistémica en el paciente.<sup>26,27</sup>

El tiempo de llenado capilar es la relación directa de la velocidad de perfusión sanguínea a los diferentes órganos del cuerpo. El valor de llenado capilar normal es menor o igual a 2 segundos, un llenado capilar mayor a esto, indica un gasto cardiaco bajo. El color y la temperatura de la piel son indicadores de perfusión sanguínea y respuesta al tratamiento brindado. La medición de la presión arterial debe ser precisa (Anexo 4). Para todos los parámetros descritos es necesario

contar con el equipo adecuado para la medición, mediante brazaletes adecuados para cada grupo de edad. <sup>9, 25-27</sup>

#### **3.2.1.2.4. Valoración neurológica**

Es una evaluación rápida con la que se evalúa la capacidad de respuesta y el nivel de conciencia del paciente. Este proceso se realiza al final de la evaluación secundaria y se repite en la evaluación secundaria para valorar cambios en el estado neurológico. Datos recaudados como nivel de conciencia disminuidos, pérdida del tono muscular, convulsiones generalizadas y dilatación de pupilas, son signos y síntomas de hipoxia cerebral severa. <sup>9 25-27</sup>

Las evaluaciones del estado neurológico se realizan mediante la aplicación de escalas como la escala de respuesta pediátrica AVDI (alerta, respuesta a voz, respuesta a dolor, inconsciente) (Anexo 5), escala de Glasgow (Anexo 6), y la respuesta pupilar a la luz.<sup>9</sup>

#### **3.2.1.2.5. Exposición del paciente**

La exposición es el componente final. Durante esta evaluación se buscan indicios de trauma en el niño, como traumatismos, hemorragias, quemaduras o lesiones sospechosas, que orientan al evaluador para determinar y sugieren un traumatismo accidental o no.<sup>9</sup>

### **3.2.2. Evaluación secundaria**

Luego de concluir la evaluación primaria y conseguir la estabilización del paciente, es importante iniciar la evaluación secundaria. Esta consiste en realizar una historia y exploración física del paciente con trauma.<sup>9,20,41</sup>

Es importante el interrogatorio para conseguir datos específicos y saber las causas del problema que se detecta en la evaluación primaria. Debemos obtener una historia completa de la enfermedad mediante una secuencia llamada "SAMPLE". Esta se basa en signos y síntomas presentes, alergias a comidas o medicamentos, medicamentos que consume, dosis y hora de la última, previa historia clínica como antecedentes que posee el menor, la última comida y eventos que desencadenaron la lesión.<sup>9</sup>

La exploración física puede enfocarse mayormente en el área de la lesión, para conocer su gravedad. También es importante evaluar rápidamente el resto del cuerpo.

### **3.2.3. Pruebas diagnósticas**

Existen pruebas diagnósticas necesarias para concluir la identificación de lesiones y determinar el abordaje del paciente. Estas pruebas pueden ser de laboratorio y de imagen.

#### **3.2.3.1. Pruebas de laboratorio**

Con estas podemos establecer valores basales para determinar el estado actual y la evolución del paciente. Dentro de ellas se describen pruebas cruzadas y de reserva de sangre, hematología y pruebas de coagulación, glicemia, gasometría venosa, función renal, amilasa, lipasa, albúmina, enzimas musculares y cardíacas, función hepática y análisis de orina. También test complementarios como pruebas toxicológicas, de etanol, entre otras.<sup>29,62</sup>

#### **3.2.3.2. Pruebas de imagen**

En todo paciente con trauma múltiple se debe realizar rayos X cervicales laterales, tórax anteroposterior y pelvis anteroposterior. Se debe valorar realizar otras proyecciones, dependiendo de las lesiones encontradas en la evaluación primaria y secundaria. Otros estudios que se pueden efectuar según la sospecha clínica que se presente son tomografía craneal, abdominal, cervical y ECO FAST (por sus siglas en inglés, *The Focused Abdominal Sonography for Trauma Scan*).<sup>29,62</sup>

### **3.3. Identificación del tipo de trauma**

Luego de determinar el daño que recibió el infante tras el trauma, se procede a realizar la segunda evaluación, donde se determinará qué sistemas están afectados y así poder actuar. Esta evaluación es más específica y detallada; su objetivo principal es identificar el tipo de trauma presente en el paciente, para luego implementar el manejo adecuado para cada uno ellos. Los diferentes tipos de trauma pueden ser:<sup>24,38</sup>

#### **3.3.1. Trauma cráneo encefálico**

Es la causa más frecuente de mortalidad en niños; la discapacidad que desarrollan como secuelas son las más frecuentes. La isquemia, hipoxia, hipoperfusión, incremento de la presión intracraneal como causa secundaria de la lesión producida.<sup>39-40,42</sup>

Las causas que provocan trauma de cráneo se dividen según la edad del niño. Menos de 1 año son causadas por un descuido de los padres o motilidad excesiva. Niños de 1 a 2 años es característico la caída de su propia altura. Mayores de 2 años, son frecuentes por accidentes vehiculares. A partir de los 8 años puede decirse que son ocasionados por atropellos y accidentes de bicicleta. Los accidentes deportivos es la mayor causa en niños de 10 años en adelante.<sup>6,70</sup>

Se debe evaluar la cabeza con el único motivo de encontrar alguna fractura o signos que son desarrollados por una fractura a cualquier nivel del cráneo. El sangrado nasal/ótico, otoliquorra, hemotímpano, signo de Battle o signo de mapache son ejemplos de fractura de la base del cráneo, siempre tomando en cuenta los pares craneales. Una tomografía computarizada craneal es fundamental para buscar algún hallazgo patológico. La presencia de signos de herniación cerebral es frecuente también donde se ve alterado el estado neurológico asociado a midriasis fija unilateral. El uso de manitol en pacientes con trauma craneoencefálico puede valorarse, tomando en cuenta los efectos secundarios que puede provocar como, por ejemplo, hipovolemia por diuresis osmótica.<sup>39,43-45</sup>

El trauma cerebral se divide en leve, moderado y severo. El trauma leve que se le da una puntuación de 13-15 puntos, sus características es haber perdido conciencia menor a 30 minutos. Trauma moderado con una puntuación de 9 a 13 puntos, se puede observar al paciente letárgico o estuporoso clínicamente. El trauma severo que corresponde a un punteo de 3 a 8 puntos según escala de Glasgow, el niño se encuentra en estado de coma.<sup>70,71</sup>

### **3.3.2. Trauma de cuello**

Para la exploración del cuello es importante retirar el collarín con el cual se inmovilizó y realizar la inmovilización bimanual. Se puede detectar laceraciones, ingurgitación yugular, inspeccionar la posición de la tráquea y explorar la columna cervical.<sup>41</sup>

Según guías del manejo en trauma pediátrico se debe realizar una radiografía cervical lateral para detectar lesiones medulares, así como lesiones vertebrales en la porción cervical. Las lesiones más frecuentes encontradas en trauma son:

- Luxación atlanto-occipital: la mayoría de casos suele ser mortal y está contraindicada la tracción.
- Inestabilidad atlo-axoidea: lesión a nivel de ligamento transverso.
- Fractura de Jefferson: rotura del ligamento transverso y fractura de arcos de la primera vértebra cervical.
- Fractura del ahorcado: fractura de los pedículos del axis por mecanismo de hiperextensión.
- Fractura de la apófisis espinosa.
- Fractura de la apófisis odontoides: fractura de la segunda vertebral cervical.

- Fractura de Chance: mecanismo de flexión-distracción, entre la mitad superior y la inferior de una vértebra a nivel toracolumbar.
- Fractura-luxación: suelen asociarse a lesiones neurológicas.
- Fractura de cuerpos vertebrales y complejos articulares.<sup>41-42</sup>

### **3.3.3. Trauma de tórax**

El tórax es una región importante al momento de la exploración luego del trauma, ya que puede ocasionar fracturas costales, contusiones, neumotórax y hemotórax. Es frecuente detectar crepitaciones, matidez/timpanismo en la percusión.<sup>24</sup>

El neumotórax a tensión y el taponamiento cardiaco suelen ser indicaciones para tratarse rápidamente. Es frecuente encontrar lesión de grandes vasos o rotura cardiaca y esto ocasiona un trasvase de sangre que provoca disminución de llenado ventricular y, como resultado, un menor gasto cardiaco.<sup>43,45-47</sup>

En el manejo en trauma de tórax es esencial solicitar radiografía postero anterior de tórax cuando se sospecha alguna alteración en la exploración.<sup>24</sup>

### **3.3.4. Trauma abdominal**

El trauma de abdomen suele posicionarse como el segundo trauma más frecuente en niños; la mayoría son cerrados y ocasiona lesiones de bazo, hepáticas, renales y páncreas.<sup>45,46</sup>

Algunos signos indicativos de lesión son la distensión abdominal y dolor, hematuria, contusiones, defensa abdominal, shock hipovolémico. En la percusión se debe valorar si es mate (signo de hemoperitoneo) o timpanismo (perforación de víscera); ausencia de ruidos gastrointestinales es indicativo de íleo paralítico. Las principales lesiones a nivel abdominal pueden ser esplénicas, hepáticas o pancreáticas, cada una de ellas clasificadas por grados, según las diferentes características que presente cada lesión.<sup>44,45-49</sup>

Es importante complementar la exploración con una tomografía computarizada de abdomen o una ecografía abdominal si el paciente está inestable.<sup>47</sup>

### **3.3.5. Lesión medular**

La evaluación por segunda vez del estado de conciencia del paciente es importante para verificar si ha presentado deterioro neurológico, el estado de pupilas, escala de Glasgow, pares craneales, movilidad, fuerza y tono muscular, sensibilidad y los reflejos. Los signos en una lesión

medular pueden ser shock neurogénico, parestesias, parálisis flácida arreflexia, relajación del esfínter.<sup>48-5,52</sup>

La lesión medular se clasifica en primaria y secundaria. La primaria se da en el momento del traumatismo; la secundaria se da por fenómenos locales de tipo inflamatorio que generan necrosis y edematización de tejidos donde se ve comprometida la perfusión a la médula espinal.<sup>48</sup>

### **3.3.6. Trauma en pelvis, ano y periné**

En la revisión se puede detectar presencia de sangre en el meato, inestabilidad pélvica, alteración en el tono de esfínteres. Si no existe lesión a nivel de uretra es recomendado colocar sonda urinaria. Es importante solicitar radiografía postero-anterior de pelvis. Se suelen presentar abundantes pérdidas hemáticas cuando hay fracturas pélvicas y esto desarrollar shock hipovolémico.<sup>49,53</sup>

### **3.3.7. Extremidades**

En la exploración se debe observar si hay presencia de heridas, deformidades, crepitaciones o hematomas. Existen fracturas que ocasionan isquemia o daño nervioso, signos de palidez, ausencia de pulsos y parestesias. Las demás fracturas se deben inmovilizar con férulas con el fin de disminuir dolor y sangrado.<sup>54-57</sup>

La fractura de pelvis en el paciente pediátrico ocasiona shock hipovolémico por el sangrado masivo que ocasiona hasta la muerte si no se estabiliza de forma rápida. Las fracturas de huesos largos son las más frecuentes en edad pediátrica. Se puede clasificar las fracturas en abiertas y cerradas; las primeras se clasifican por medio de una escala llamada Gustilo - Anderson.<sup>58-60</sup>

Este tipo de fracturas abiertas requieren siempre cobertura antibiótica por su alto riesgo de infección. Para valorar una fractura es necesario solicitar radiografías de la región afectada.<sup>56</sup>

## **3.4. Protocolos de manejo**

En el ámbito de la medicina, un protocolo es una serie de directrices y acciones que se establecen para el abordaje y tratamiento de una enfermedad. Con relación a los protocolos desarrollados para trauma múltiple en pacientes pediátricos, se han descrito múltiples; cada uno de estos protocolos relaciona la experiencia, estudios clínicos, personal y recursos disponibles. Existen diferentes protocolos de atención. A continuación, se describirá algunos de estos.

En el año 2010, el Hospital de Sadabell, España, describió un protocolo para el manejo del paciente pediátrico con trauma múltiple. Los objetivos son la recuperación y estabilización de signos vitales, el inicio precoz de tratamiento para las lesiones identificadas y evitar lesiones secundarias.<sup>54</sup>

Se requiere un equipo multidisciplinario formado por un intensivista pediátrico, un anestesiólogo, un cirujano, especialistas como traumatólogos, radiólogos y neurocirujano, un equipo de enfermería, celadores y técnicos en radiología, laboratorio y banco de sangre. Este protocolo inicia a nivel prehospitalario y recepción del paciente en el servicio de urgencias. Las etapas de este protocolo se dividen en evaluación primaria y resucitación inicial, segundo examen físico, triage, derivaciones a unidades especializadas y tratamiento en UCI.<sup>2</sup>

En los años 2016 - 2017, el Hospital General Universitario de Castellón desarrolló un protocolo de atención a niños con trauma múltiple. Presenta similitud con el previamente descrito, ya que se busca tener un equipo multidisciplinario para la atención del menor. Describe una serie de implementos especiales para pacientes pediátricos dirigidos a la estabilización y manejo del paciente con trauma. Las fases de este protocolo se dividen en reconocimiento primario, secundario, categorización del trauma mediante escalas pronósticas, índices fisiológicos e índices anatómicos. El protocolo continúa con la implementación de acciones en la vía aérea, valora el estado hemodinámico, establece una adecuada circulación o manejo de shock, e inicia el manejo de situaciones especiales como trauma de tórax, abdominal y de cráneo. Luego de la estabilización del paciente es necesario derivarlo a los servicios de intensivo pediátrico.<sup>6</sup>

En 2019, el Hospital Universitario Cruces, en España, publica un protocolo para el manejo de pacientes pediátricos con trauma múltiple; plantea como principal objetivo conocer la secuencia de actuación para la estabilización del paciente y la identificación de las lesiones de riesgo inminente de muerte (lesiones RIM). Divide el abordaje en tres tiempos de acción: minuto 0, minuto 5, minuto 10/sucesivos (Anexo 7).<sup>10</sup>

El mismo año, el servicio de cirugía pediátrica del Hospital Universitario de Valdecilla, en Santander, España, presentó una actualización en el manejo de trauma múltiple pediátrico. Este protocolo inicia con la descripción de escalas para la clasificación del niño con trauma múltiple; enumera las diferentes características anatómicas y fisiológicas particulares en menores. Como en los protocolos descritos, el manejo se da mediante la evaluación primaria, secundaria y la implementación de acciones para resolver los problemas identificados.<sup>45,71</sup>

Así mismo, el Hospital Universitario de Cabueñas, Asturias, España, redactó la actualización en la atención al paciente politraumatizado en urgencias de pediatría. En el documento se describe una serie de lineamientos a seguir ante un paciente con trauma múltiple; inicia con la descripción de los dispositivos y equipo necesario para la inmovilización del paciente pediátrico. Describe el abordaje del paciente mediante la evaluación primaria con la valoración ABCDE; para cada uno de los datos obtenidos, indica la intervención inicial por realizar. El abordaje continuaba con la evaluación secundaria y posterior a esto “el control de daños”; en esta etapa se describe las diferentes acciones y traslados a las unidades correspondientes necesarias para el paciente.<sup>20,31</sup>

A nivel latinoamericano, el Hospital Nacional de la Habana, Cuba, en el año 2011 redactó un protocolo de atención para pacientes menores con trauma múltiple. En la descripción de este estudio sobresale la importancia de la implementación un sistema de trauma, el cual tiene como pilares los diferentes índices pronósticos, escalas de lesiones y trauma, cada uno de estos índices y escalas destinados a la evaluación de los diferentes sistemas del paciente. Luego de implementar estas diferentes escalas, al personal médico se le facilita iniciar todas las intervenciones necesarias para la recuperación del menor.<sup>27</sup>

En Guadalajara, México, durante el año 2012 se desarrolló un documento que describe los pasos a seguir para la evaluación, categorización y tratamiento de pacientes pediátricos con trauma cerrado de tórax, el cual es el segundo trauma presentado con más frecuencia al sufrir un trauma múltiple. Como en la mayoría de protocolos que abordan pacientes pediátricos, la evaluación inicia con la implementación del triángulo de evaluación, para luego continuar con la evaluación secundaria y terciaria basada en los lineamientos de la reanimación pediátrica avanzada de emergencia. Las intervenciones se desarrollan con base en la identificación de un trauma cerrado de tórax, y si este es estable o inestable. La identificación de los hallazgos previamente descritos será determinante para decidir el alta o el ingreso a la unidad de terapia intensiva del paciente.<sup>29</sup>

El mismo año, la Universidad CES, en Medellín, Colombia, propuso un protocolo donde se describe el manejo inicial del trauma en niños, luego de sufrir accidentes de tránsito. El abordaje está basado en los lineamientos descritos, es decir, evaluación primaria, secundaria, el soporte vital y las intervenciones clínicas posteriores a la resucitación. Lo que es sobresaliente de este escrito es la descripción de la necesidad de capacitación y entrenamiento constante a los diferentes equipos encargados del abordaje de pacientes con trauma múltiple, basado en la epidemiología actual de los accidentes de tránsito.<sup>45</sup>

En 2015, en el Hospital de Niños “Ricardo Gutiérrez” de Buenos Aires, Argentina fue descrita un estudio sobre el trauma en niños. En este país, las cifras de morbilidad generan un alto costo para el sistema de salud. Fueron incluidos en este estudio menores de 0-18 años internados por trauma en los años 2012 y 2013. Los resultados de este estudio determinaron que la principal causa de trauma fueron las caídas de altura, la mayoría en pacientes masculinos. Este estudio fue de importancia para el desarrollo de un protocolo de atención al paciente con trauma. Mediante este protocolo se describió la importancia de recolectar datos al momento de la asistencia del paciente, tiempos hasta la consulta, medios por los cuales el paciente fue trasladado al hospital, la medición del índice de trauma a su ingreso y las diferentes intervenciones por realizar.<sup>15</sup>

En el año 2019, la unidad de paciente crítico pediátrico en el complejo asistencial Dr. Sotero del Río, Chile, estableció una serie de lineamientos a seguir en la reanimación del paciente pediátrico con trauma grave. La piedra angular de esta reanimación es la prevención del establecimiento de la triada letal. Esta investigación planteó la necesidad del estudio específico de la hipotensión permisiva y la trasfusión de hemoderivados en pacientes pediátricos durante las primeras 24 horas, las cuales son decisivas para determinar el pronóstico del paciente con trauma.<sup>72</sup>

La necesidad imperativa de la atención y manejo del paciente pediátrico dado por un grupo multidisciplinario formado por médicos especialistas es descrita en el Departamento de Urgencias y Reanimación del Hospital Universitario San Ignacio en Colombia. Se describe un protocolo el cual aborda las causas de trauma múltiple en los diferentes grupos de edad en menores.<sup>40,48</sup>

A nivel nacional se describió un protocolo de atención en el año 2016, el cual únicamente describe al paciente con trauma múltiple, no específicamente el paciente pediátrico. Sin embargo, brinda información importante sobre el abordaje del paciente con esta patología. El manejo de estos, según las directrices descritas es el documento, inicia con una fase de preparación; luego recaban la historia clínica del paciente, para luego desarrollar la evaluación primaria y secundaria. Continúa con la descripción de la etapa de reevaluación y monitoreo continuo. Este protocolo da mucho énfasis a la clasificación del paciente con trauma múltiple e implementa las diferentes escalas pronósticas descritas previamente en esta monografía.<sup>2,75</sup>

### **3.5. Manejo hospitalario en Guatemala**

El trauma múltiple en pacientes pediátricos durante la última década se ha posicionado como una de las patologías con mayor número de referencias a los centros hospitalarios a nivel

nacional. Por lo que se abordó este tema con tres médicos especialistas encargados de su abordaje.

Como primera experiencia, (Orozco M. Hospital Regional de Escuintla, comunicación personal, 15 de mayo del 2022) ha señalado que el trauma múltiple cada día es más frecuente. El pediatra es el encargado del primer contacto tras recibir al menor con trauma; es quien debe realizar la evaluación primaria y establecer las acciones necesarias que el paciente requiera. Se debe establecer una impresión inicial en los primeros segundos a través del triángulo de evaluación pediátrica. Si no hay riesgo de vida se procede a la inmovilización en bloque del paciente, con énfasis en región cervical; la evaluación primaria en secuencia ABCDE, la evaluación secundaria y terciaria según las necesidades del paciente de forma continua. Luego se procede a complementar el diagnóstico con estudios de laboratorio e imagen.

El médico pediatra es el encargado de referir a las diferentes subespecialidades que continuarán con el manejo del paciente. Se conoce un protocolo de paciente politraumatizado de la Sociedad Española de urgencias de pediatría y manejo de traumatismo craneoencefálico del 2020. El médico especialista refiere no conocer ningún protocolo en el hospital donde labora para el manejo de pacientes con trauma múltiple y tampoco se ha establecido alguno a nivel nacional. Existen limitantes a nivel hospitalario como el personal no capacitado, falta de insumos básicos como equipo para inmovilizar, medicamentos para reanimación, equipo diagnóstico como rayos X, tomografía o resonancia magnética.

(Gracias Schumman R. Hospital General San Juan de Dios, comunicación personal, 6 de mayo de 2022) ha señalado que ellos son solicitados cuando ya el paciente se encuentra estable. Esta especialidad, a nivel nacional, se limita al tratamiento de afecciones del paciente pediátrico en relación a su sistema musculo esquelético. Por el contrario, en centros de referencia internacional el traumatólogo pediatra es el encargado del abordaje inicial del paciente.

Por último, (García P. Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Roosevelt, comunicación personal, 4 de mayo de 2022) ha indicado que el rol que juega el médico intensivista es continuar con el tratamiento establecido inicialmente. Con base en los hallazgos iniciales y los datos obtenidos mediante la realización de estudios complementarios, el médico intensivista dicta el tratamiento que se debe seguir, en conjunto con las diferentes especialidades involucradas. Indicó que el sistema de salud pública nacional actualmente presenta serios problemas en relación a recursos médicos, implementos, de espacio e infraestructura para el manejo del paciente pediátrico en las unidades de cuidados intensivos. Recalca la importancia de que se establezca un protocolo

de atención para el paciente pediátrico con trauma múltiple a nivel nacional, ajustado a los recursos disponibles en los sistemas de salud pública.

## **CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

Con base a la revisión, se ha elaborado el siguiente protocolo de manejo, como propuesta para ser implementado en el país.

### **4.1. Atención prehospitalaria**

La atención prehospitalaria es la primera valoración del estado del menor tras sufrir trauma múltiple. Es llevada a cabo por un equipo paramédico quienes son los encargados de realizar una serie de acciones para salvaguardar la vida del paciente. La atención prehospitalaria incluye diferentes facetas, como, la asistencia en el lugar del accidente, el transporte al centro de referencia, la atención y monitorización en la fase aguda e intervenciones de apoyo previo a ser trasladado. (Anexo 8)<sup>24,25</sup>

En base a los conocimientos obtenidos, el protocolo de atención prehospitalaria propuesto se basa en 4 fases: Valoración de la escena, triage, manejo integral del paciente, traslado y comunicación. Por lo que se describirán los pasos a seguir: <sup>24</sup>

#### **4.1.1. Valoración de la escena**

Al llegar al lugar del accidente se debe verificar la seguridad de la escena tanto del personal paramédico como del paciente. Se iniciará a brindar la atención luego de confirmar que la escena es segura, o en el caso que el paciente corra peligro se debe de asegurar la situación previamente.<sup>24</sup>

Previo a iniciar la asistencia del paciente, todo el personal paramédico debe utilizar el equipo de protección individual. Se debe utilizar mascarillas, guantes, lentes, casco, zapatos y vestimenta adecuada. Es necesario también preparar los recursos a utilizar con los pacientes, camilla, inmovilizadores, material para evaluación y monitorización, material para manejo de la vía aérea, material para soporte ventilatorio, equipo para accesos vasculares, equipo de fluidoterapia y resucitación.<sup>24, 25</sup>

#### **4.1.2. Triage**

Luego de realizar una valoración de la escena se procederá a clasificar a las víctimas del accidente, para priorizar su estabilización según la gravedad identificada en cada uno. Al identificar la gravedad de cada paciente, se procederán a clasificar en menos de 60 segundos, según los siguientes colores: <sup>25</sup>

- Color rojo, serán los pacientes con lesiones graves que afecten su vida, pero con posibilidad de sobrevivir. Estos pacientes requieren una intervención inmediata.
- Color naranja, serán los pacientes con lesiones moderadas, con alto riesgo para su vida. Su estabilización debe ser rápida más no de inmediato.
- Color amarillo, serán pacientes con lesiones leves, sin potencial mortal. No requieren una consulta médica inmediata.
- Color verde, serán pacientes con condición de salud estable, con presencia de lesiones mínimas y muy leves. La atención a estos pacientes puede ser ambulatoria.
- Color azul, serán los pacientes con adecuado estado general, con una condición clínica en muchas ocasiones crónica. No se consideran como una urgencia.
- Color negro, son pacientes identificados con lesiones mortales las cuales dejan a la víctima con posibilidades nulas de sobrevivencias.<sup>24-26</sup>

#### **4.1.3. Manejo integral del paciente**

##### **4.1.3.1. Evaluación primaria**

Se implementará la evaluación ABCDE. La vía aérea se evaluará mediante la implementación de estímulos para determinar el estado de alerta del paciente; como hablarle al paciente en voz alta, o acciones como sacudirlo cuidadosamente. Se procederá a la inmovilización de la vía aérea cervical mediante maniobras manuales y la colocación de un collarín adecuado para el menor. En caso de presencia de cuerpo extraño se deberá extraer para evitar la obstrucción de la vía aérea. Si el paciente se encuentra consciente se procederá a colocar oxígeno en cánula binasal o mascarilla. Si el estado de conciencia está alterado o se deteriora será necesario permeabilizar la vía con un tubo orotraqueal.<sup>9, 24-26</sup>

La respiración se evaluará mediante la observación y la auscultación del paciente. Con la observación se buscará identificar signos como cambios de posición, uso de músculos accesorios que se manifiesta con la presencia de retracciones subcostales, intercostales, supraclaviculares y aleteo nasal. Al iniciar la auscultación se deberán buscar ruidos patológicos de riesgo. Al unificar estas dos acciones se determinará la presencia de lesiones o patologías que pongan en riesgo la vida del menor, para que inmediatamente se establezcan acciones para salvaguardar la vida del paciente. En caso de neumotórax a tensión se deberá realizar una punción en el tórax a nivel del 2do espacio intercostal, línea media clavicular con un catéter conectado a un sello de agua; en el neumotórax abierto, se deben colocar compresas estériles en la herida sujetadas por tres extremos, dejando abierto uno de los extremos para permitir la salida del aire, pero no la entrada.

En el caso de un hemotórax masivo se deberá recuperar la volemia del paciente mediante líquidos intravenosos. Al identificar un tórax inestable se implementará presión positiva para expandir la vía aérea colapsada. En caso de una contusión pulmonar grave se deberá iniciar inmediatamente ventilación manual. En cualquier caso, el objetivo principal es alcanzar una saturación de oxígeno mayor a 95%.<sup>24, 25, 30-32</sup>

La evaluación del sistema circulatorio se debe basar en la identificación de signos de hipoperfusión y hemorragias. Se deben de evaluar el estado de perfusión del paciente mediante los pulsos periféricos y centrales. Se debe de observar el color y apariencia en la piel del paciente pediátrico. En caso de identificar una hemorragia se deberá aplicar presión directa sobre la herida, y si no funciona sobre la arteria más próxima a la hemorragia. La principal accione es este punto es conseguir dos accesos venosos para iniciar la reposición de líquidos con solución Hartmann a 20ml/kg en menores; en caso de no conseguirlo se deberá buscar un acceso intraóseo.<sup>5,9, 29-31</sup>

La valoración neurológica se deberá evaluar mediante la implementación de la escala de Glasgow y la evaluación del estado de las pupilas del paciente.<sup>29</sup>

La exposición del paciente debe de buscar colocar el paciente en la adecuada posición según los hallazgos encontrados, cubrir al paciente para evitar la hipotermia luego de retirar las prendas húmedas o dañadas.<sup>29,30</sup>

#### **4.1.3.2. Evaluación secundaria**

Se deberá realiza una evaluación más detallada. Esta se dividirá en dos pasos importantes.

La anamnesis recopilara la información completa del paciente, y todos los antecedentes de importancia. En la exploración física se buscará recabar nuevos datos para realizar las intervenciones oportunas en el menor. Se procederá a realizar el ABCDE nuevamente, las veces que sean necesarias. Se deberá examinar al niño por regiones corporales, para identificar lesiones en cabeza, tórax, abdomen, pelvis, región lumbar, glúteos, periné y extremidades. Se continuarán las intervenciones iniciadas en la evaluación inicial.<sup>9, 24, 31</sup>

Las intervenciones a realizar a nivel prehospitalario inician con la reposición de líquidos, se realizará con soluciones cristaloides isotónicas calculadas a 20ml/kg. En caso de presentar hemorragia activa se tendrán que administrar tres bolus consecutivos. En caso de identificar un

paro cardiorrespiratorio se deberá iniciar inmediatamente maniobras de resucitación hasta llegar al centro de referencia. En esta etapa se incluye el manejo del dolor.<sup>33,34</sup>

#### **4.1.4. Traslado y comunicación**

Para iniciar el traslado se debe establecer comunicación con el centro de asistencial receptor, se debe asegurar que el centro de referencia es un centro de tercer nivel el cual cuente con todos los recursos para el tratamiento del paciente pediátrico. Al ingreso del centro asistencial se debe entregar personalmente al paciente, seguido de describir la situación, las intervenciones realizadas y la evolución del menor.<sup>27, 28</sup>

**Tabla 1. Propuesta de protocolo para la atención pre hospitalaria de pacientes pediátricos con trauma múltiple.**

<b>ATENCIÓN PREHOSPITALARIA PARA EL PACIENTE PEDIÁTRICO CON TRAUMA MÚLTIPLE</b>		
<b>Valoración de la escena</b>	1. Verificar la situación del acontecimiento. En caso de encontrar una situación de peligro asegurar el escenario previo a iniciar las intervenciones.	
	2. Utilizar equipos de protección individual; vestimenta, zapatos, mascarillas, guantes, lentes y casco.	
	3. Preparar los recursos necesarios para la asistencia del menor, todos deben de ser adecuado para la atención del paciente pediátrico.	
<b>Triage</b>	4. Realizar una clasificación de las víctimas, según las lesiones identificados en cada uno.	
	5. Asignar un color a cada paciente, según la severidad de las lesiones.	
<b>Atención primaria</b>		
<b>Manejo integral del paciente</b>	6. A- Asegurar la permeabilidad de la vía aérea. Realizar maniobras manuales para mantenerla, colocar collarín. B- Verificar una adecuada respiración y ventilación. Observar y Auscultar. Si hay compromiso de la vía aérea permeabilice la vía con un tubo oro-traqueal. C- Buscar pulsos centrales y periféricos. Realizar compresión directa en hemorragias, o realizar presión en la arteria más cercana a la hemorragia. D- Identificar deterioro neurológico. E- Exponer, cubrir y prevenir la hipotermia.	
	<b>Atención secundaria</b>	
	7. Atención secundaria: Recopilar toda la información y antecedentes del paciente. Realizar un examen físico exhaustivo, continuar las intervenciones realizadas en la atención primaria.	
	<b>Intervenciones</b>	
	8. Iniciar fluidoterapia con dos accesos periféricos, infundiendo soluciones cristaloides isotónicas a 20ml/kg. En caso de identificar paro cardiorrespiratorio iniciar RCP. Se inicia el manejo del dolor.	
<b>Traslado y comunicación</b>	9. Establecer comunicación con el centro de referencia.	
	10. Al ingreso del centro asistencial se debe entregar personalmente al paciente, seguido de describir la situación, las intervenciones realizadas y la evolución del menor.	

Fuente: Elaboración propia.

## **4.2. Atención hospitalaria**

La atención hospitalaria es la continuación de las intervenciones realizadas en el ámbito prehospitalario. Un protocolo de atención para las primeras 24 horas tras sufrir trauma múltiple es esencial para que el paciente pediátrico establezca una adecuada evolución. El protocolo propuesto se basará en tres acciones: evaluación integral del paciente, intervenciones y traslado a unidades especializadas. (Anexo 9) <sup>9, 36-38</sup>

### **4.2.1. Evaluación integral del paciente**

#### **4.2.1.1. Evaluación primaria**

Se establecerán dos tipos de evaluaciones; el triángulo de evaluación primaria y la evaluación ABCDE.<sup>9</sup>

La evaluación del triángulo de evaluación pediátrico se realiza en los primeros 30 a 60 segundos, mediante la observación y audición se evaluarán 3 aspectos. La apariencia se evaluará por medio de la interacción, el lenguaje y el llanto del paciente. El estado de la respiración del paciente se evaluará mediante la identificación de signos de dificultad respiratoria. La circulación se evaluará el color de la piel relacionando este con mala perfusión y estado de choque.<sup>9,25</sup>

La evaluación ABCDE, engloba una serie de acciones que se realizan en forma sistémica para la estabilización del menor.

La evaluación de la vía aérea buscará determinar el estado de la misma; si se encuentra permeable u obstruida. Se realizará apertura de la vía aérea con la maniobra de tracción mandibular. Si existe lesión medular no debe realizarse la maniobra de tracción. Se colocará un dispositivo inmovilizador tipo collarín cervical que evite la rotación y flexión-extensión del cuello una evaluada la vía aérea. Se aspirarán secreciones y se extraerán cuerpos extraños de la cavidad orofaríngea. Para mantener la apertura de la vía aérea se colocarán dispositivos como cánulas orofaríngeas, tubos endotraqueales y mascarillas laríngeas. En caso de identificar una vía aérea difícil se utilizarán como último recurso la punción cricoidea, la cricotiroidotomía o la traqueostomía.<sup>9, 25-27</sup>

La evaluación de la ventilación pulmonar se basa en la identificación de signos de insuficiencia respiratoria. Se deberá identificar la frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, la expansión torácica, signos de dificultad respiratoria, la posición de la tráquea y ruidos a la

auscultación. En el trauma múltiple se buscará identificar afecciones como neumotórax, hemotórax y contusión pulmonar.<sup>9,27</sup>

La evaluación de la circulación abarca signos como taquicardia, alteración en la detección de pulsos periféricos y centrales, hipotensión arterial, disfunción del sistema nervioso central y oliguria. Al identificar algunos de los signos previamente descritos es necesario establecer un acceso vascular, la primera opción es canalizar dos accesos venosos periféricos, de no ser establecidos se deberán establecer accesos como vía intraósea, venas centrales y venodisecciones.<sup>25-29</sup>

La evaluación del estado neurológico consiste en la implementación de la escala de Glasgow. Se realizará una evaluación de las pupilas valorando reactividad y simetría, y es imprescindible identificar el estado de la función motora y movimientos del paciente. Al identificar un Glasgow menor o igual a 8 puntos se deberá proteger la vía aérea con un tubo oro-traqueal.<sup>9-25</sup>

La exposición consistirá en exponer al paciente retirando toda la ropa, para luego iniciar acciones para prevenir la hipotermia.<sup>9</sup>

#### **4.2.1.2. Evaluación secundaria**

La evaluación secundaria se realizará con la exploración e intervenciones en orden de aparatos y sistemas. Parte de este procedimiento se realizarán estudios complementarios.

Se iniciará evaluando cabeza donde se buscará identificar fracturas craneales con hundimiento o detectar signos de fractura de base de cráneo como pueden ser el sangrado nasal/ótico, presencia de hemotímpano, signo de Battle (hematoma en la región mastoidea) o signo del mapache (presencia de equimosis orbitaria bilateral). Se sumará a la evaluación una exploración sistemática de los pares craneales.<sup>39,40</sup>

En caso de evidenciar signos de herniación cerebral se deberá iniciar hiperventilación del paciente para mantener la presión parcial de dióxido de carbono, así como iniciar la administración intravenosa de suero hipertónico. Para la evaluación del cuello se deberá retirar el collarín. Al identificar lesiones como luxación atlanto-axoidea se deberá realizar una artrodesis, al identificar inestabilidad axoidea se deberá realizar una fijación posterior; al evidenciar fracturas o roturas de ligamentos cervicales será necesario la inmovilización inmediata para luego referir al menor con el especialista en muchos casos se requerirá tratamiento quirúrgico.<sup>39,41</sup>

Los traumatismos a nivel del tórax pueden ocasionar contusiones pulmonares, fracturas costales, neumotórax o hemotórax, los cuales se identificarán al momento de realizar una evaluación detallada. En esta fase se deberá observar la presencia de contusiones o hematomas, crepitación, matidez/timpanismo en la percusión y prestar atención a la auscultación cardíaca y pulmonar. En caso de identificar lesiones como neumotórax se deberá realizar inmediatamente una toracocentesis, al evidenciar un taponamiento cardíaco se realizará una pericardiocentesis.<sup>24, 45-47</sup>

En la exploración abdominal se buscará identificar signos indicativos de lesión como pueden ser la presencia de distensión abdominal, dolor, hematuria, contusiones, defensa abdominal o shock hipovolémico. Mediante la observación, auscultación, percusión, y palpación se identificarán lesiones esplénicas, hepáticas, pancreáticas y gastrointestinales. El traumatismo abdominal cerrado con lesión orgánica es una urgencia y requiere cirugía de forma inmediata.<sup>45-47</sup>

La exploración neurológica reevaluará el estado de conciencia del paciente mediante la implementación de la escala de Glasgow, la evaluación de los pares craneales, la movilidad, la fuerza y el tono muscular, la sensibilidad y los reflejos. Según los hallazgos encontrados decidirá el inicio de un soporte ventilatorio mecánico con el fin de proteger la oxigenación del sistema nervioso central del paciente.<sup>48</sup>

Se deberá realizar la exploración de la región de la pelvis, ano y periné, se buscarán lesiones como contusiones, presencia de hemorragia, inestabilidad pélvica, alteración del tono en el esfínter anal o acortamiento de miembros. La exploración de las extremidades buscará evidencia presencia de heridas, deformidades, crepitaciones o hematomas. Se deberán identificar fracturas que causen isquemia o daño nervioso con rapidez. El resto de fracturas deben ser traccionadas para realizar una inmovilización con férulas con el fin de minimizar el dolor y el sangrado. Una de las fracturas a la cual se deberá tener un extremo cuidado en el menor con trauma múltiple es la fractura de pelvis, esta se deberá estabilizar lo más pronto posible para así evitar algún grado de choque hipovolémico.<sup>49-52.56</sup>

#### **4.2.1.3. Estudios complementarios**

En el caso de los diferentes tipos de trauma identificados, se realizarán estudios complementarios para profundizar el diagnóstico y determinar las intervenciones pertinentes. Para iniciar se deberá enviar una muestra sanguínea para establecer valores en un hemograma, química sanguínea y múltiples estudios serológicos específicos para cada tipo de trauma

identificado. En el caso de trauma craneoencefálico será imprescindible realizar una tomografía axial computarizada. A identificar trauma en cuello se solicitará de rutina una radiografía cervical lateral. Si se sospecha de una lesión de tórax se realizará una radiografía postero-anterior. La exploración de abdomen se complementará con una tomografía axial computarizada, si el paciente está inestable se valorará realizar una ecografía abdominal. En esta fase las Guías recomiendan colocar un dispositivo de monitorización de la presión intraabdominal. La prueba complementaria de elección para valorar lesiones a nivel de las extremidades es la radiografía.<sup>40, 49-53</sup>

#### **4.2.2. Intervenciones**

Será necesario realizar una serie de intervenciones luego de concluida la evaluación secundaria. En caso de identificar hemorragia no controlada se deberá llevar al menor en el menor tiempo posible a quirófano para realizar una cirugía de control de riesgos con el fin de restablecer la fisiología del paciente. El uso de componentes sanguíneos forma parte de la resucitación hemostática en el paciente pediátrico con trauma múltiple. Las guías actuales promueven el uso precoz de plaquetas, plasma fresco, fibrinógeno, crioprecipitados y el concentrado del complejo de la protrombina.<sup>36,45,73</sup>

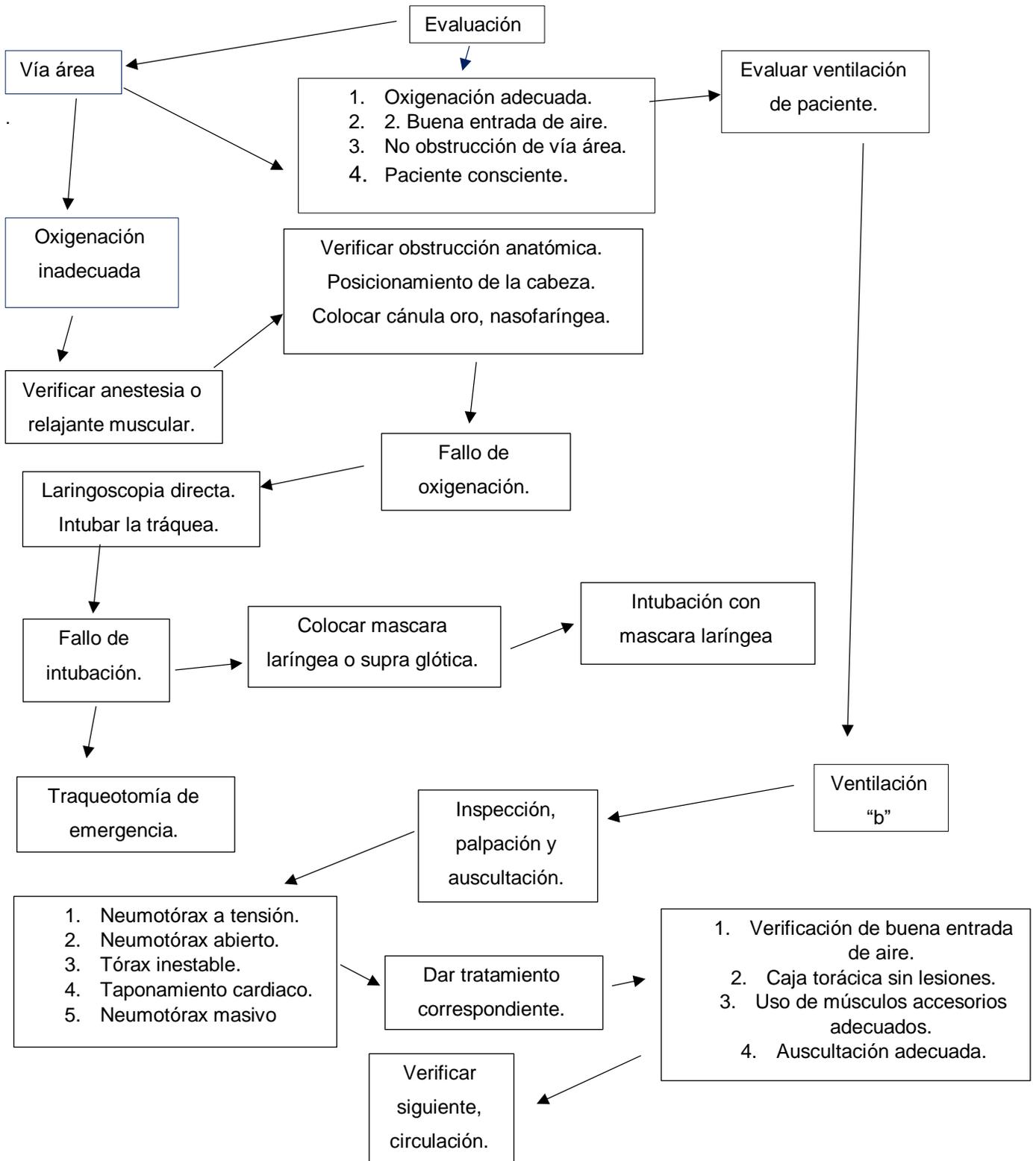
Para el manejo del dolor se realizará de forma escalonada. La potencia del analgésico se seleccionará en base a la intensidad del dolor, individualizando la dosis al peso estimado del paciente y considerando los efectos secundarios de los fármacos en función de la patología identificada.<sup>10,36</sup>

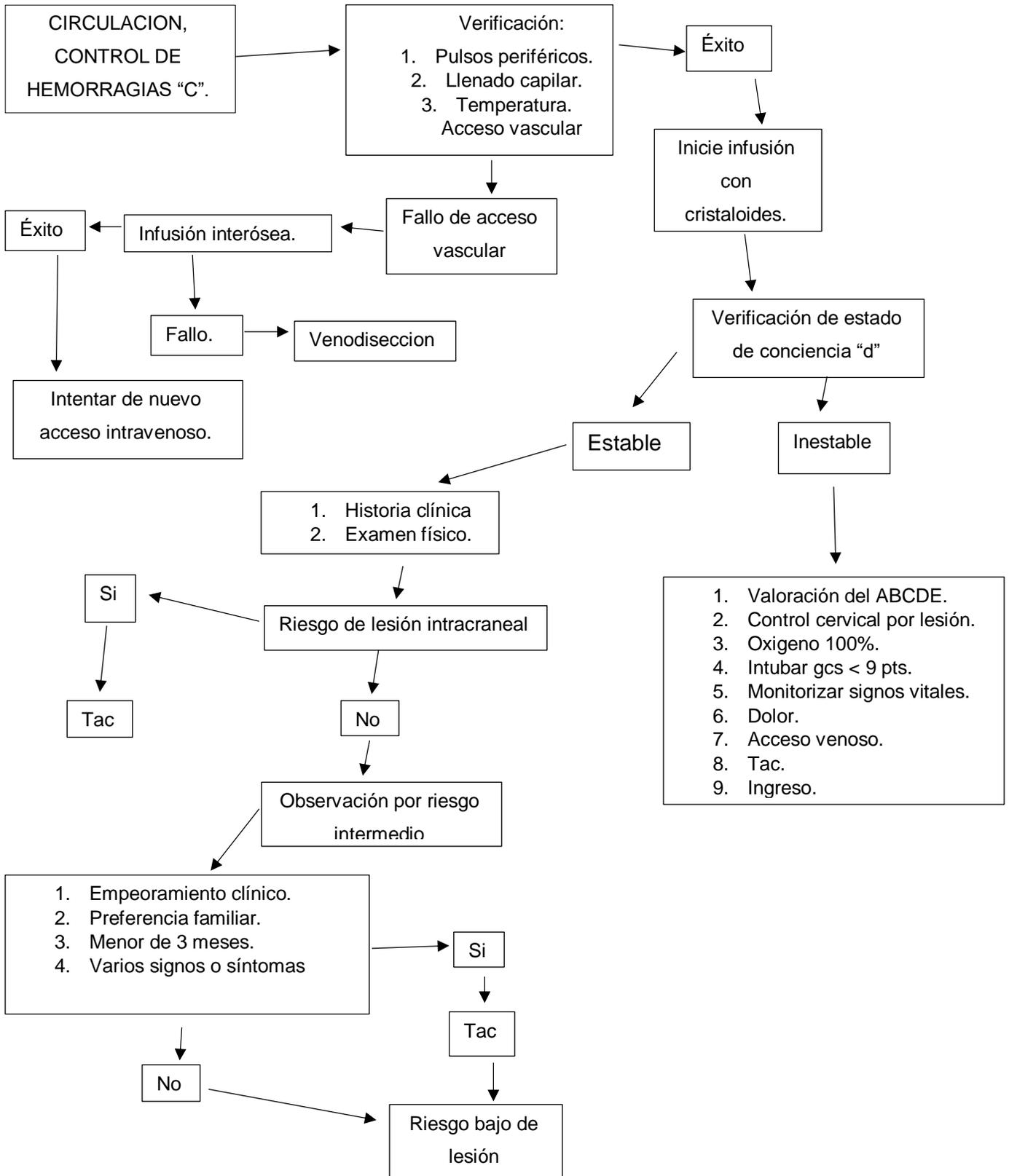
#### **4.2.3. Traslado a unidades especializada**

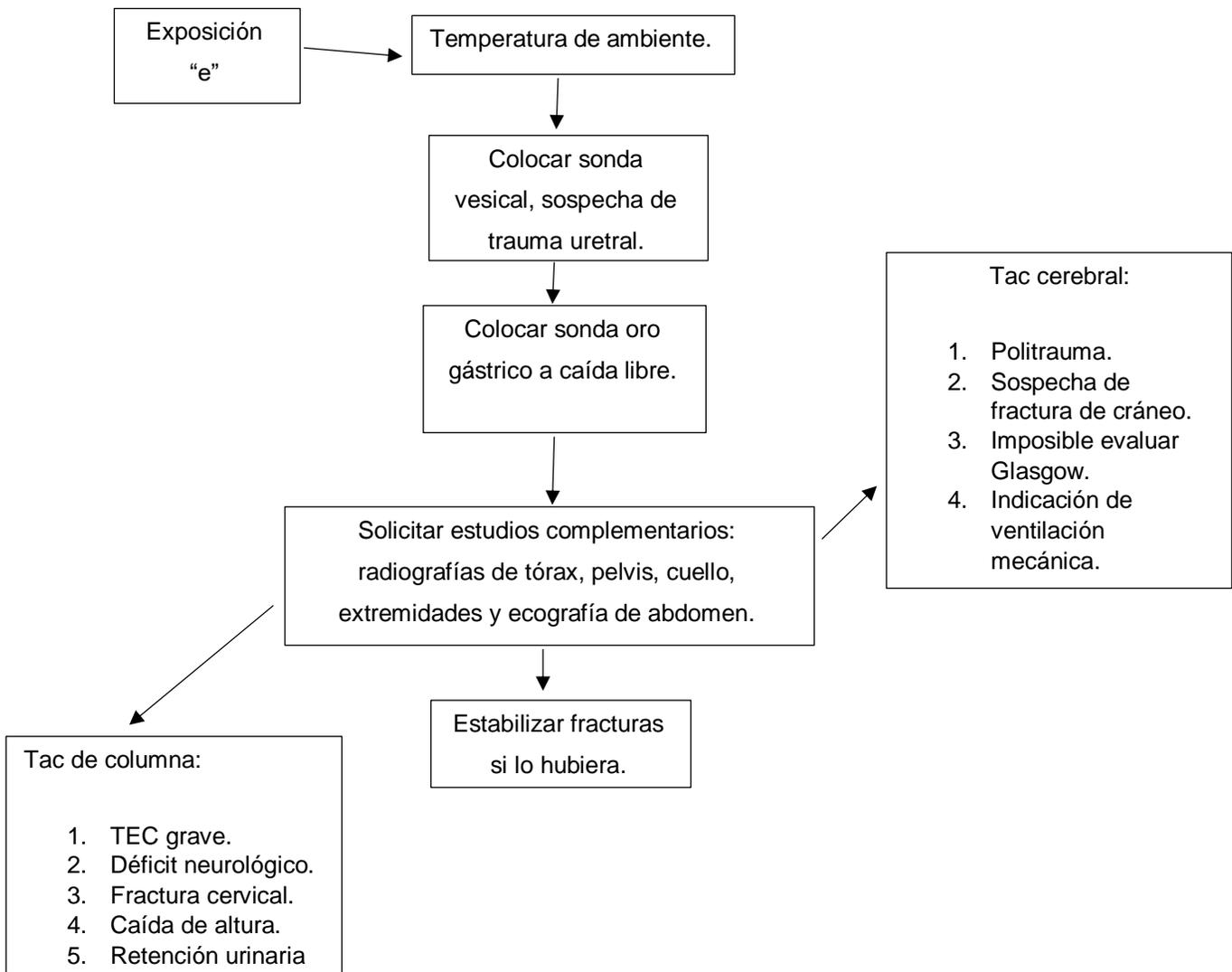
Luego de establecer el estado general del paciente pediátrico con trauma múltiple, de estabilizarlo y contar con todos los estudios complementarios, será necesario decidir el traslado del paciente para continuar con su tratamiento, la mayoría de ellos a la unidad de cuidados intensivos.<sup>10,36</sup>

A la unidad de cuidados intensivos se deberá ingresar cualquier paciente pediátrico que presente riesgo de deterioro agudo grave, descompensación neurológica, inestabilidad hemodinámica, fallo o disfunción grave, fallo o disfunción multiorgánica, o que la potencial gravedad de su situación clínica requiera monitorización continua; así como diagnóstico y soporte de las funciones vitales alteradas.<sup>10</sup>

**Figura 2. Propuesta de protocolo para la atención hospitalaria de pacientes pediátricos con trauma múltiple.**







Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

En los últimos años, el trauma múltiple en pacientes pediátricos se ha posicionado como uno de los primeros motivos de consulta tanto a nivel prehospitalario como hospitalario. Los sistemas de salud encargados de la atención de pacientes con trauma múltiple han tenido que implementar guías de manejo y protocolos para la atención de esta emergencia.

En la actualidad no existe un protocolo estandarizado mundialmente que respalde la atención de pacientes pediátricos con trauma múltiple; únicamente se han creado protocolos aislados para la atención en diferentes países, tanto en la atención prehospitalaria como hospitalaria. Sobre todo, se identifica que el manejo inicial durante las primeras 24 horas tras sufrir el trauma es crucial para el pronóstico del menor.

A nivel prehospitalario existen diferentes protocolos de atención para el paciente pediátrico con trauma múltiple, la mayoría han sido elaborados en países desarrollados. Estos protocolos se basan en los diferentes recursos y equipos disponibles por cada entidad prestadora de atención prehospitalaria. Sumado a esto, se identificó que a nivel internacional se cuenta con personal paramédico altamente capacitado para la atención de estos pacientes.

El abordaje inicial es llevado a cabo por una evaluación primaria y secundaria; se realiza una valoración de la escena y basado en esta se inicia el manejo. Posterior a estas intervenciones se establece comunicación con el centro hospitalario de referencia. La comunicación con los diferentes centros hospitalarios receptores de pacientes pediátricos con trauma múltiple es de suma importancia, ya que a partir de esta acción se prioriza el manejo y abordaje del paciente al llegar al servicio de urgencias. Cuando no se logra una adecuada comunicación entre las entidades que brindan la atención prehospitalaria y las entidades receptoras de pacientes se generan deficiencias; esto produce un retraso en la atención del paciente al momento de su ingreso a los centros de urgencias, ya que los equipos de emergencias no se encuentran preparados ante su llegada.

El manejo a nivel hospitalario siempre inicia con una evaluación primaria, la cual permite al equipo de médicos establecer acciones clave para el adecuado tratamiento de los pacientes pediátricos tras sufrir trauma múltiple. Los dos pilares en abordaje inicial en pediatría son la evaluación ABCDE y el triángulo de evaluación pediátrica. Luego de establecer el abordaje inicial es necesario continuar con una evaluación secundaria y una valoración pronóstica del paciente. A partir de estas dos acciones se procede a establecer el manejo que será brindado con la

intervención de las diferentes especialidades, y el traslado a las unidades y salas correspondientes donde el paciente continuará su tratamiento.

En Guatemala no se cuenta con un protocolo de atención establecido para el manejo de trauma múltiple en pacientes pediátricos durante las primeras 24 horas. Cada centro hospitalario de referencia a nivel nacional establece sus lineamientos de manejo. Al tener como referencia protocolos de manejo internacionales se genera una brecha, ya que en estos países el manejo está basado en hospitales que cuentan con equipos de alta tecnología y recursos suficientes, los cuales no están disponibles Guatemala. Esta razón obliga tanto a las entidades responsables de brindar atención prehospitalaria y hospitalaria a adecuar el manejo a los recursos disponibles.

Es de suma importancia establecer un protocolo para el manejo de los pacientes pediátricos con trauma múltiple a nivel nacional. Por lo cual se propuso un protocolo en el último capítulo de esta monografía. Se describió el manejo prehospitalario y hospitalario; se tomaron en cuenta las diferentes características recopiladas de protocolos establecidos a nivel internacional.

## RECOMENDACIONES

Sería de gran beneficio que a nivel mundial se enfatice que el trauma múltiple en el paciente pediátrico es una patología que va en aumento con respecto a su incidencia y mortalidad.

Se debería establecer un protocolo a nivel nacional de manejo durante las primeras 24 horas, con el que se pueda guiar a todas las instituciones que brindan servicios prehospituarios y hospitalarios para dar una atención especializada y compleja, requerida para este tipo de pacientes. El objetivo principal es estandarizar el manejo y facilitar el abordaje inicial, independientemente de donde se realice.

En relación con las entidades encargadas de la atención prehospitalaria, se recomienda brindar capacitaciones constantes acerca de esta temática. El manejo del paciente pediátrico se debe realizar con base en las diferentes características peculiares y propias de los menores. Se deben establecer canales de comunicación efectivos entre las entidades que brindan el manejo prehospitalario y las instituciones receptoras de los pacientes con trauma múltiple.

A nivel hospitalario, se recomienda crear equipos multidisciplinarios para la atención de pacientes con trauma múltiple. El primer contacto de los pacientes al consultar a los servicios de urgencias serán los médicos pediatras, sin embargo, es de suma importancia tener a la disposición a los diferentes especialistas y subespecialistas que contribuirán en la atención del paciente. Se recomienda que los centros hospitalarios dedicados a la atención de pacientes pediátricos cuenten con amplia disponibilidad de espacio físico a nivel de encamamiento e intensivo. Se debe agilizar procesos administrativos que velen por el abastecimiento y ampliación de los servicios requeridos.

Sería de gran beneficio para los pacientes pediátricos con trauma múltiple que los profesionales unifiquen sus conocimientos y estrategias, para establecer un protocolo de manejo en Guatemala. El cual sea implementado en todos los centros de atención de tercer nivel. Es necesario adecuar estos protocolos a los insumos y equipos disponibles en nuestro medio, ya que muchos de los protocolos ya establecidos internacionalmente están adaptados para tecnologías y disposición de recursos mayores con relación a los del sistema de salud de Guatemala.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Espinoza J. Atención básica y avanzada del politraumatizado. Perú, Rev Acta Med Per [en línea]. 2011 [citado 8 Feb 2020]. 28 (2): 105-111 Disponible en: <https://amp.cmp.org.pe/index.php/AMP/article/view/1095/574>
2. Guzmán Y. Protocolo del manejo inicial en el paciente politraumatizado en emergencia. Estudio observacional en pacientes con politraumatismo atendidos en la emergencia del Hospital Nacional de Escuintla. [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2013 [citado 8 Feb 2020]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10149.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10149.pdf)
3. Portillo M, Bonatto G, Contreras M, Carrillo E, Gonzales M. Perfil sociodemográfico y conocimiento de bomberos sobre el manejo prehospitalario de personas politraumatizadas víctimas de accidentes de tránsito. Estudio descriptivo transversal realizado en miembros permanentes de las estaciones y compañías de la asociación Nacional de bomberos en los departamentos de Guatemala, Quetzaltenango, Santa Rosa, Escuintla, Suchitepéquez y Zacapa. [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2014. [citado 8 Feb 2020]. Disponible en: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/638/1/05\\_9488.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/638/1/05_9488.pdf)
4. Pérez Suarez E. Serrano A. Atención inicial al traumatismo pediátrico. Sección de cuidados intensivos pediátricos. [en línea]. Madrid: Hospital Infantil Niño Jesús; 2013. [citado 8 Feb 2020]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatriacnada-51-pdf-S1696281813701136>
5. Mataix I. Protocolo de atención inicial del niño politraumatizado. Estudio realizado en el Hospital General Universitario de Castellón. [tesis de Maestría en línea]. Castellón [España]: Universidad Jaume I, Facultad de Ciencias Médicas; 2017 [citado 8 Feb 2020]. Disponible en: [http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/171224/-TFG\\_2017MataixPonce\\_Ivan.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/171224/-TFG_2017MataixPonce_Ivan.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
6. Sánchez S. Gili T. Protocolo de politrauma pediátrico. [en línea]. Sabadell: Hospital Sabadell. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos; 2009 [citado 8 Feb 2020]. Disponible en: [https://www.tauli.cat/hospital/images/SubSites/ServeiUrgencies/documents/PautesActuacio/Emergencies/emergencies\\_Protocol\\_pacient\\_Politraumatic\\_Pediatric.pdf](https://www.tauli.cat/hospital/images/SubSites/ServeiUrgencies/documents/PautesActuacio/Emergencies/emergencies_Protocol_pacient_Politraumatic_Pediatric.pdf)

7. Torre AC, Medina V. Protocolos de Urgencia: Primera valoración y tratamiento inicial del niño politraumatizado. Rev Bol Pediatr [en línea]. 2006 [citado 8 Feb 2020]; 46 (Supl 1); 2-9. Disponible en: [http://www.sccalp.org/boletin/46\\_supl1/BolPediatr2006\\_46\\_supl1\\_002-009.pdf](http://www.sccalp.org/boletin/46_supl1/BolPediatr2006_46_supl1_002-009.pdf)
8. De Hoyos López MC, Pascual Pérez JM. El niño politraumatizado: ¿Por dónde empezar? Rev Bol Pediatr [en línea]. 2001 [citado 8 Feb 2020]; 41: 182-189 Disponible en: [https://www.sccalp.org/documents/0000/0829/BolPediatr2001\\_41\\_182-189.pdf](https://www.sccalp.org/documents/0000/0829/BolPediatr2001_41_182-189.pdf)
9. Enfoque sistemático para tratar a un niño con enfermedades o lesiones graves. En: Chameides L, Samson R, Schexnayder S, Hazinski M. Soporte vital avanzado pediátrico. Dallas, Tx. American Heart Association; 2012; Apartado 2. p. 7 –29.
10. Ballesteros Y. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias pediatría. Manejo del paciente politraumatizado. [en línea]. 3 ed. España: Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP); 2019. [citado 4 Mar 2020]. Disponible en: [https://seup.org/pdf\\_public/pub/protocolos/19\\_Politrauma.pdf](https://seup.org/pdf_public/pub/protocolos/19_Politrauma.pdf)
11. Castillo L, Cabrera J. Apuntes históricos de la cirugía en el trauma. Rev. Med Electrón. [en línea]. 2010 [citado 6 Mar 2020]; 32(2) [aprox. 1 pant.] Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202010/vol2%202010/tema15.htm>
12. Díaz M, Basilio A, Cruz F, Briones J. Trauma, un problema de salud en México. [en línea]. México: Academia Nacional de Medicina de México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; 2016 [citado 4 Mar 2020]; Disponible en: [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/TRAUMA.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/TRAUMA.pdf)
13. Organización Panamericana de la Salud. Módulo de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE) Medición de las condiciones de salud y enfermedades de la población. [en línea]. 2 ed. Washington DC: OPS/OMS; 2011 [citado 10 2020]; Disponible en: [https://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_docman-&view=download&category\\_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=855-mopece3&Itemid=688](https://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman-&view=download&category_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=855-mopece3&Itemid=688)
14. Rodríguez D, Rodríguez M, Emerio L, Castellanos E, Lazára M, Quintana M. Respuesta metabólica en el trauma. Rev Cuba Med Mil [en línea]. 2012 [citado 10 Mar 2020]; 41 (1): 96-104 Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v41n1/mil12112.pdf>

15. Fiorentinoa J, Molisea C, Stacha P, Cendreroa P, Sollab M, Hoffmanb E, Et al. Trauma en pediatría. Estudio epidemiológico en pacientes internados en el Hospital de Niños “Ricardo Gutiérrez”. Rev. Arch Argent Pediatr [en línea]. 2015 [citado 11 Mar 2020]; 113 (1): 12-20 Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2015/v113n1a04.pdf>
16. Prastika D, Kintrungote L, Damkliang J. Pain-management strategies among hospitalized trauma patients: a preliminary study in a teaching hospital in Indonesia. Rev. Enferm Clín [en línea]. 2018 [citado 11 Mar 2020]; 28 (1): 158 -161 Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-clinica-35-pdf-S1130862118300585>
17. López J, Valeron M, Pérez O. Traumatismo craneoencefálico pediátrico grave. Epidemiología, clínica y evolución. Rev Med Intensiva [en línea]. 2011 [citado 12 Mar 2020];35(6): 331-336. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v35n6/original1.pdf>
18. Bustos E, Cabrales R, Cerón M, Naranjo M. Epidemiología de lesiones no intencionales en niños: revisión de estadísticas internacionales y nacionales. Bol Med Hosp Infant Mex. [en línea]. 2014 [citado 12 Mar 2020]; 71(2): 68-75. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v71n2/v71n2a2.pdf>
19. Ibañez V, Perez R. Calidad asistencial en la atención inicial al trauma pediátrico. Rev. an Pediatr. [en línea]. 2017 [citado 12 Mar 2020]; 87 (6): 337 – 342. Disponible en: <https://analesdepediatria.org/es-calidad-asistencial-atencion-inicial-larticuloS1695403317-300516>
20. Tardaguila A, López A, Fernández I, De Diego EM. Actualización en politrauma pediátrico. Rev. Bol pediatr [en línea]. 2019 [citado 15 Abr 2020]; 59: 61-67; Disponible en: [http://sccalp.org/uploads/bulletin\\_article/pdf\\_version/1553/BolPediatr2018\\_59\\_61-67.pdf](http://sccalp.org/uploads/bulletin_article/pdf_version/1553/BolPediatr2018_59_61-67.pdf)
21. Xunta de Galicia. Curso de soporte vital avanzado en trauma [en línea]. Santiago de Compostela: Conselleria de Sanidade; 2010 [citado 16 Abr 2020]; Disponible en: <https://libraria.xunta.gal/es/curso-de-soporte-vital-avanzado-en-trauma-manual-delalumno>
22. Ferj D. Quemaduras en edad pediátrica, enfrentamiento inicial. Rev. Med clin Condes [en línea]. 2009 [citado 25 mayo 2020]; 20(6): 849 - 859. Disponible en: <http://files.sld.cu/renacip/files/2014/06/quemadura-en-los-ninos.pdf>
23. Del Rosario Aldana M, Castellanos L, Osorio L, Navarrete N. Las quemaduras en la población pediátrica: del desconocimiento hacia la prevención. Rev. Pediatr [en línea]. 2016 [citado 25 Mayo 2020]; 49 (4): 128 - 137; Disponible en: <https://www.elsevier.es/esrevista->

pediatria-213-articulo-las-quemaduras-poblacion-pediatrica-colombianaS0120491216300301

24. Aguilera J, Barreiro M, Bernárdez M, Casal A, Civantos E, Couceiro J, et al. Trauma pediátrico prehospitalario, simulación avanzada en trauma pediátrico prehospitalario. [en línea]. 2013 [citado 6 Jun 2020]; Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/wpcontent/uploads/2013/10/SATRAP.pdf>
25. Grupo Interdisciplinar de Emergencia Pediátricas (GIDEP). Urgencias de Pediatría: Protocolos de atención prehospitalaria. INFAC [en línea] 2017 [citado 6 Jun 2020]; 25 (02): [aprox. 20 pant]. Disponible en: [https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/cevime\\_infac\\_2017/es\\_def/adjuntos/INFAC%20vol%2025%20n\\_2\\_protocolos%20pediatr%C3%ADa.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/cevime_infac_2017/es_def/adjuntos/INFAC%20vol%2025%20n_2_protocolos%20pediatr%C3%ADa.pdf)
26. Ecuador. Ministerio de Salud Pública. Protocolos de atención prehospitalaria para emergencias médicas [en línea]. Ecuador: El Ministerio; 2011 [citado 8 Jun 2020]; Disponible en: <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/-documentosDirecciones/dnn/archivos/PROTOCOLOS%20DE%20ATENCI%C3%93N%20PREHOSPITALARIA%20PARA%20EMERGENCIAS%20M%C3%89DICAS.pdf>
27. Soler R, Benítez J, Goyenechea G, Ramos S, Albertaini G, Camilo A. Et. al. Evaluación pronóstica en el traumatizado. [en línea]. La Habana: [s.e.]; 2010 [citado 9 Jun 2020]; Disponible en: <https://files.sld.cu/cirured/files/2010/11/pronostico-1ra-parte.pdf>
28. Domínguez P, Hernández S, Jordán R. Tascón M. Formación y seguridad en transporte pediátrico. Rev Esp Pediatr [en línea]. 2016 [citado 8 Jun 2020]; 72 (1): 9-12. Disponible en: <http://secip.com/wp-content/uploads/2018/05/Formacion-y-seguridad-entransporte-Dr-Dominguez.pdf>
29. Avilés K. Trauma cerrado de tórax en niños, Evaluación, categorización y tratamiento en urgencias. Rev. Médica MD. [en línea]. 2012 [citado 9 Jun 2020]; 4(1): 13-21. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2012/md121f.pdf>
30. Casal A, Puente J, Barreiro M, Bernárdez M. Coordinación de la atención inmediata al trauma pediátrico. Rev. Pediatr integral [en línea]. 2013 [citado 9 Jun 2020]; 17(Supl 1) [aprox. 1 pant.] Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/numerosanteriores/monografico-2013-10/coordinacion-de-la-atencion-inmediata-al->



[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S037041062018000100118&script=sci\\_arttext&lng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S037041062018000100118&script=sci_arttext&lng=en)

40. Wegner A. Reanimación con control de daños en el trauma grave pediátrico. *Rev. Chil Pediatr* [en línea]. 2018 [citado 10 Jun 2021]; 89(1): 118–27. Disponible en: [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/r.sap/v17n1/v17n1a07.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/r.sap/v17n1/v17n1a07.pdf)
41. Stach P, Molise C, Fiorentino J, Caorsi N, Castañeira S, Vargas A, et al. Unintentional injuries by motor vehicles in pediatrics. Epidemiological study of admitted patients to the “Ricardo Gutiérrez” Children’s Hospital. *Rev Hosp. Niños* [en línea]. 2018 [citado 23 mayo 2021] 60(269): 144-167. Disponible en: <http://revistapediatria.com.ar/wpcontent/uploads/2018/07/269-02-Lesiones.pdf>
42. ELSSA. Elementos de seguridad. activa. Seguridad vial infantil. [en línea]. [citado 23 Jun 2021]. España: ELSSA; [s.f]. Disponible en: <https://docplayer.es/2261364-Seguridad-vial-infantil-pagina-1-de-6.html>
43. Gelfman DMG, Ledesma J, Hauier F, Volonté P, Orbe G, Fiorentin y. JA. Trauma por caída de altura en pediatría. *Rev. Arch argent pediatr* [en línea]. 2005 [citado 2 Jun 2021]; 103(5): 414-419. Disponible en: [https://www.sap.org.ar/docs/archivos/2005/arch05\\_5/A5.414-419.pdf](https://www.sap.org.ar/docs/archivos/2005/arch05_5/A5.414-419.pdf)
44. Agote L. La seguridad en el transporte de los niños. ¿Qué responsabilidad tenemos los pediatras? [en línea]. *Rev Arch Argent Pediatr* 2012 [citado 2 Jun 2021]; 110(6): 523529. Disponible en: <https://docplayer.es/3650780-Pediatria-practica-dr-luis-arturoagote-robertson.html>
45. Acevedo J, Jaramillo M, Murillo I. Manejo inicial del trauma en niños entre dos y nueve años de edad víctimas de accidentes de tránsito, con énfasis en el abordaje de la vía aérea. Medellín: Universidad CES, Facultad de Medicina; 2012. [citado 2 Jun 2021]. Disponible en: [https://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/2089/1/MANEJO\\_INICIAL\\_TRAUMA\\_NI-NOS.pdf](https://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/2089/1/MANEJO_INICIAL_TRAUMA_NI-NOS.pdf)
46. Ruiperez C, Vicent MC, Alcalá P, Lloret G, Martinez L, Gonzalez M, et al. Traumatismo no accidental en menores [en línea]; 2020 [citado 4 Jun 2021]. Disponible en: <https://serviciopediatria.com/wp-content/uploads/2020/10/Protocolo-TRAUMATISMONO-ACCIDENTAL-EN-MENORES.-SP-HGUA-2020.pdf>

47. Moya E, Moya Y, Labrada Y. Quemaduras en edad pediátrica. *Rev. Arch Med Camagüey* [en línea]. 2015 [citado 4 Jun 2021]; 19(2): 129-137. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v19n2/amc060215.pdf>
48. Camargo J, Aguilar J, Quevedo L. Aproximación a la evaluación y manejo del trauma en pediatría. *Rev. Mex Pediatr* [en línea]. 2019 [citado 4 Jun 2021]; 86(1): 26–35. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S003500522019000100026&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S003500522019000100026&script=sci_arttext)
49. Domínguez Sampedro P, de Lucas García N, Balcells Ramírez J, Martínez Ibáñez V. Asistencia inicial al trauma pediátrico y reanimación cardiopulmonar. *Rev. An Pediatr.* [en línea]. 2002 [citado 4 Jun 2021]; 56(6): 527–50. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1695403302778624>
50. Melendi G, Moreno RP, Hernández A, Hernández Y, Seligra C, Fain J, et al. Traumatismo grave del miembro superior relacionado con el uso de una escalera mecánica. Reporte de caso pediátrico. *Rev. Arch Argent Pediatr* [en línea]. 2021 [citado 15 Jun 2021]; 119(3): 256–60. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1248223>
51. Arce J, Arce K, Bejarano H, Calderón M, Campuzano S, Claros C. Et al. Manual de pediatría [en línea]. Cochabamba: Hospital del niño Manuel Ascencio Villaroel; 2020 [citado 19 Jun 2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/RaulCopana/publication/348445112\\_MANUAL\\_DE\\_PEDIATRIA\\_FINAL/links/5fffb2ffa6fdcc\\_dcb8517121/MANUAL-DE-PEDIATRIA-FINAL.pdf](https://www.researchgate.net/profile/RaulCopana/publication/348445112_MANUAL_DE_PEDIATRIA_FINAL/links/5fffb2ffa6fdcc_dcb8517121/MANUAL-DE-PEDIATRIA-FINAL.pdf)
52. Pérez DA, Lacerda Gallardo ÁJ, Castro YF, Romeu Yunaka SE, Abreu CM. Lesiones no intencionales por intoxicación en Pediatría. *Rev. MediCiego* [en línea]. 2012 [citado 20 Jun 2021]; 18(4): 1-7 Disponible en: <http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/368/2229>
53. Ríos Medina Á, Gómez LM, Aguirre Ospina O, Ocampo F. Vía aérea pediátrica: Conceptos a tomar en cuenta durante el manejo de anestesia. *Colomb J Anesthesiol.* [en línea]. 2012 [citado 20 Jun 2021]; 40(3): 199–202. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2256208712000144?token=2759D425B1A1799FF8D2B224BB6FB9083E60626F092A21421CD6FE7CB104F1088B2B7702DCE95B80C9DF08B8D176930D&originRegion=us-east-1&originCreation=20210902062236>
54. Molina S. Reanimación cardiopulmonar pediátrica avanzada. [trabajo de fin de Grado Enfermería en línea]. Salamanca: Universidad de Salamanca, Escuela Universitaria de

Enfermería y Fisioterapia; 2019 [citado 20 Jun 2021]. Disponible en: [https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/139550/TFG\\_MolinaPadilla\\_ReanimacionCardiopulmonarPediatriaAvanzada.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/139550/TFG_MolinaPadilla_ReanimacionCardiopulmonarPediatriaAvanzada.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

55. Onís González E, Varona Pérez I, Gil Pérez M, Felici C, Embid Pardo P. Lesiones no intencionadas en el centro escolar: ¿de qué estamos hablando?. *Rev. Pediatr aten primaria* [en línea]. 2015 [citado 29 Jun 2021]; 17(68):333–339. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322015000500008](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322015000500008)
56. Valencia OL. Politraumatismo: manejo en pacientes de 5 a 14 años de edad. Estudio a realizar en el de del hospital provincial Martín Icaza en el periodo 2014 – 2015. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas; 2016 [citado 29 Jun 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/33413/1/CD%201273%20VALENCIA%20CAICEDO%20OSCAR%20LUIS.pdf>
57. Fuentes A, Rodríguez P, Castillo B, Garza M. Traumatismo craneoencefálico en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. *Rev. Mex Pediatr* [en línea]. 2013 [citado 29 Jun 2021]; 15(1): 12-15. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Dante-FuentesMallozzi/publication/282769542\\_Traumatismo\\_craneoencefalico\\_en\\_una\\_Unidad\\_de\\_Cuidados\\_Intensivos\\_Pediatricos/links/561bce7b08ae6d17308b07bc/Traumatismocraneoencefalico-en-una-Unidad-de-Cuidados-Intensivos-Pediatricos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dante-FuentesMallozzi/publication/282769542_Traumatismo_craneoencefalico_en_una_Unidad_de_Cuidados_Intensivos_Pediatricos/links/561bce7b08ae6d17308b07bc/Traumatismocraneoencefalico-en-una-Unidad-de-Cuidados-Intensivos-Pediatricos.pdf)
58. Avilés KI. Trauma cerrado de tórax en niños. Evaluación, categorización y tratamiento en urgencias. *Rev. Médica MD* [en línea]. 2012 [citado 29 Jun 2021]; 4(1):13-21. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2012/md121f.pdf>
59. Alcívar M, Iglesias H, Bajaña T, Nieves J. Politraumatismo en pacientes pediátricos de un hospital público. *Rev. Univ Cienc Tecn* [en línea]. 2019 [citado 29 Jun 2021]; 1: 12-18 Disponible en: <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/191/256>
60. Reanimación con control de daños en el trauma grave pediátrico. *Rev. Chil Pediatr.* [en línea]. 2018 [citado 29 Jun 2021]; 89(1): 118–27. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v89n1/0370-4106-rcp-89-01-00118.pdf>
61. H Heraldine. Características epidemiológicas, clínicas y tomográficas del traumatismo craneoencefálico en pacientes pediátricos en el hospital regional de Ayacucho 2018. Estudio de tipo descriptivo retrospectivo de corte transversal de base de datos e informes

tomograficos de pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Regional de Ayacucho “Migue Ángel Mariscal Llerena” desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre del 2018. [tesis médico y cirujano en línea]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano Puno; 2018 [citado 2 Jul 2022]. Disponible en: <https://vriunap.pe/repositor/docs/d00008262-Borr.pdf>

62. National Insitute for Health and Care Excellence. Recommendations | Major trauma: assessment and initial management. Guidance NICE. NICE Guidel NG39 [en línea]; 2016 [citado 2 Jul 2022]; Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng39>
63. Ferrero F, Serra ME, Cabarcos M V, Serra ME, Brandoni DA, et al. Protección de derechos de niñas, niños y adolescentes: aportes posibles desde la pediatría. Arch Argent Pediatr [en línea]. 2022 [citado 2 Jul 2022]; 120(2):73–144; Disponible en: [https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2022/2022\\_120\\_2.pdf](https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2022/2022_120_2.pdf)
64. Alabi M, Alvarenga C, Naves K. Transporte Pediátrico. Guías clínicas de Pediatría Segunda edición [en línea]. 2021 [citado 2 Jul 2022]; 141–147. Disponible en: [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/guia\\_clinicas\\_pediatria\\_v2.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/guia_clinicas_pediatria_v2.pdf)
65. Terán M, Barzallo V, Escobar M EC. Maltrato infantil y trastornos clínicos post violencia en niños menores de cinco años. Enferm Investig [en línea]. 2022 [citado 2 Jul 2022]; 7(1). Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/1481/1289>
66. Salazar O, Gonzales M. Características Clínicas y epidemiológicas de niño politraumatizados atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Santa María del Socorro, Ica 2019-2020. Estudio de tipo descriptivo sobre clínica, diagnóstico y pronóstico de lesiones en niños politraumatizados de 1 a 15 años tratados en el hospital Santa María del Socorro, Ica. [tesis médico y cirujano en línea]. Huancayo: Universidad Continental; 2022 [citado 2 Jul 2022]. Disponible en: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10864/1/IV\\_FCS\\_502\\_TE\\_Salazar\\_Gonzales\\_2022.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10864/1/IV_FCS_502_TE_Salazar_Gonzales_2022.pdf)

67. Guerrero F, Aranda J, Barrera J Blanco A. Atención al Trauma Grave. Proceso Asistencial Integrado [En línea]. 2020 [citado 2 Jul 2022]; 1–132 p. Disponible en: [https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/PAI\\_ATG.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/PAI_ATG.pdf)
68. Wegner A. Reanimación con control de daños en el trauma grave pediátrico. Rev Chil Pediatr [en línea]. 2018 [citado 2 Jul 2022]; 89(1):118–27. Disponible en: <https://www.revistachilenadepediatria.cl/index.php/rchped/article/view/144/573>
69. Casanova N, Tobar M, Vaca D, Pinto J, Godoy B, et. Frecuencia de fracturas en pacientes pediátricos menores de 10 años en un hospital de Latacunga. Pract Fam Rural [en línea]. 2021 [citado 2 Jul 2022]; 6(3). Disponible en: <https://practicafamiliarrural.org/index.php/pfr/article/view/221/340>
70. Martín I. Actualización en el diagnóstico y tratamiento del traumatismo craneoencefálico. NPunto [En línea]. 2020 [citado 2 Jul 2022]; 3:43–54. Disponible en: <https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/5e9d86fd6fef9NPvolumen25-43-54.pdf>
71. Gordon M. Traumatismo Encefalocraneano. Man MSD [En línea]. 2021 [citado 2 Jul 2022]; Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/traumatismos-encefalocraneano/traumatismo-encefalocraneano-tec>
72. Cheng E. Protocolo de manejo del politraumatismo en pacientes pediátricos. Hospital del niño Doctor José Renán Esquivel [En línea]; 2018 [citado 2 Jul 2022]. Disponible en: <https://hn.sld.pa/wp-content/uploads/2022/03/Politraumatismo.pdf>
73. Recaséns J, Peinado M, Martín I, Doussoux PC, Martínez ML, et. Manejo del paciente politraumatizado. Abordaje Multidiscip procesos y procedimientos quirúrgicos complejos en cirugía Gen y Apar Dig [En línea]; [citado 2 Jul 2022]; 2020; 69–78. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/19\\_paciente\\_politraumatizado.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/19_paciente_politraumatizado.pdf)
74. Figueroa A, Hernández J, Mendoza G, Bocanegra I, Vela M, et. Abordaje de control de daños y reanimación reducida del paciente pediátrico politraumatizado en urgencias.

Rev la Fac Med Humana [En línea]. 2021 [citado 2 Jul 2022]; 21(3):631–644. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v21n3/2308-0531-rfmh-21-03-631.pdf>

75. Perret C, Pérez C, Poblete M. Manual de Pediatría. Esc Med Chile [En línea]. 2018 [citado 2 Jul 2022]; p.17-19. Disponible en: <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2018/09/Manual-de-Pediatrica.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Buscadores, términos de búsqueda y operadores lógicos utilizados.

Buscadores	DeCS	MeSH	Operadores lógicos	Artículos revisados	Artículos utilizados
<b>Pubmed</b>	"Traumatismo múltiple" "Atención de apoyo vital avanzado en trauma" "centros traumatológicos" "Índices de gravedad de traumas" "Heridas y lesiones"	"Multiple trauma" "Advance trauma life support" "Trauma centers" "Trauma severity indices" "Wounds and injuries"	("Multiple trauma and pediatric") AND ("Childhood trauma" OR "injuries and wounds" OR "historical trauma" OR "craneocephalic trauma" OR "child abuse" OR "traffic accidents" OR "abdominal trauma" OR "Spinal cords injuries" OR "brain injuries" OR "trauma centers" OR "Epidemiology")	35	18
<b>BVS</b>	"Traumatismo múltiple" "Traumatismos de medula espinal" "Traumatismos cerebrovasculares" "Traumatismos cerrados de la cabeza" "Lesiones traumáticas del encefalo" "centros traumatológicos"	"Multiple trauma" "Spinal cords injuries" "Craniocerebral trauma" "Head injuries, closed" "Brain injuries, traumatic" "Trauma centers"	("trauma and niños") AND ("Heridas y Traumatismos" OR "Traumatismos Craneoencefálicos" OR "Maltrato a los Niños" OR "Accidentes de Tránsito" OR "Traumatismos Abdominales" OR "Traumatismos de la Médula Espinal" OR "Servicio de Urgencia en Hospital" OR "Traumatismo Múltiple" OR "Accidentes" OR "Accidentes por Caídas" OR "Fracturas Óseas" OR "Pediatria" OR "protocolos" OR "tratamiento" "atención hospitalaria" OR "atención pre hospitalaria" OR "Protocolos de atención")	29	14
<b>Elsevier.es</b>	"Traumatismo múltiple" "Índices de gravedad de traumas" "Heridas y lesiones" "Atención de apoyo vital avanzado en trauma" "Traumatismos cerebrovasculares" "Traumatismos cerrados de la cabeza"	"Multiple trauma" "Trauma severity indices" "Advance trauma life support" "Craniocerebral trauma" "Head injuries, closed"	("trauma and niños") AND ("Heridas y Traumatismos" OR "Traumatismos Craneoencefálicos" OR "Accidentes de Tránsito" OR "Traumatismos Abdominales" OR "Traumatismos de la Médula Espinal" OR "Traumatismo Múltiple" OR "Fracturas Óseas" OR "Pediatria" OR "protocolos" OR "tratamiento" "atención hospitalaria" OR "atención pre hospitalaria")	27	10

<b>Scielo</b>	"Traumatismo múltiple" "Atención de apoyo vital avanzado en trauma" "Traumatismos de medula espinal" "Traumatismos cerebrovasculares" "Traumatismos cerrados de la cabeza" "Lesiones traumáticas del encefalo"	"Multiple trauma" "Advance trauma life support" "Spinal cords injuries" "Craniocerebral trauma" "Head injuries, closed" "Brain injuries, traumatic"	("trauma and niños") AND ("Heridas y Traumatismos" OR "Traumatismos Craneoencefálicos" OR OR "Accidentes de Tránsito" OR "Traumatismos Abdominales" OR "Traumatismos de la Médula Espinal" OR "Traumatismo Múltiple" OR "Accidentes" OR "Pediatria" OR "protocolos" OR "tratamiento" "atención hospitalaria" OR "atención pre hospitalaria" OR "Protocolos de atención")	18	10
<b>Google scholar</b>	"Traumatismo múltiple" "Índices de gravedad de traumas" "Heridas y lesiones" "Atención de apoyo vital avanzado en trauma" "Índices de gravedad de traumas" "Heridas y lesiones"	"Multiple trauma" "Trauma severity indices" "Advance trauma life support" "Trauma centers" "Trauma severity indices" "Wounds and injuries"	("trauma and niños") AND ("Heridas y Traumatismos" OR "Servicio de Urgencia en Hospital" OR "Traumatismo Múltiple" OR "Accidentes" OR "Fracturas Óseas" OR "Pediatria" OR "protocolos" OR "tratamiento" "atención hospitalaria" OR "atención pre hospitalaria" OR "Protocolos de atención")	15	8

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 2. Frecuencias respiratorias normales por grupos de edad

<b>EDAD</b>	<b>RESPIRACIÓN/MIN</b>
Lactante (<1 Año)	Entre 30 y 60
Bebé (1 a3 Años)	Entre 24 y 40
Pre Escolar (4 a 5 Años)	Entre 22 y 34
En Edad Escolar (6 a 12 Años)	Entre 18 y 30
Adolescente (13 a 18 Años)	Entre 12 a 16

Fuente: Tomado de Soporte vital avanzado pediátrico. American Heart Association; 2012. Elaboración propia.

### Anexo 3. Frecuencias cardiacas normales por grupos de edad.

<b>EDAD</b>	<b>RESPIRACIÓN/MIN</b>
Neonatos y hasta 3 meses	Entre 85 y 205
De 3 meses a 2 años	Entre 100 y 190
De 2 a 10 años	Entre 60 y 140
Más de 10 años	Entre 60 Y 100

Fuente: Tomado de Soporte vital avanzado pediátrico. American Heart Association; 2012. Elaboración propia.

### Anexo 4. Valores de presión arterial normales por grupos de edad y sexo

<b>EDAD</b>	<b>Presión arterial sistólica (mm Hg)</b>		<b>Presión arterial diastólica (mm Hg)</b>	
	<b>Niña</b>	<b>Niño</b>	<b>Niña</b>	<b>Niño</b>
<b>Neonato (1 día)</b>	Entre 60 y 76	60 y 74	31 y 45	30 y 44
<b>Neonato (4 días)</b>	Entre 67 y 83	68 y 84	37 y 53	35 y 53
<b>Lactante (1 mes)</b>	Entre 73 y 91	74 y 94	36 y 56	37 y 55
<b>Lactante (3 meses)</b>	Entre 78 y 100	81 y 103	44 y 64	45 y 65
<b>Lactante (6 meses)</b>	Entre 82 y 102	87 y 105	46 y 66	48 y 68
<b>Lactante (1 año)</b>	Entre 86 y 104	85 y 103	40 y 58	37 y 56

<b>Niño (2 años)</b>	Entre 88 y 105	88 y 106	45 y 63	42 y 61
<b>Niño (7 años)</b>	Entre 96 y 113	97 y 115	57 y 75	57 y 76
<b>Adolescente (15 años)</b>	Entre 110 y 127	113 y 131	65 y 83	64 y 83

Fuente: Tomado de Soporte vital avanzado pediátrico. American Heart Association; 2012. Elaboración propia.

### **Anexo 5. Valores de presión arterial normales por grupos de edad y sexo**

<b>ALERTA</b>	El niño está despierto, activo y responde correctamente a los padres y los estímulos externos. Por " respuesta correcta" se entiende la respuesta prevista según la edad del niño, el entorno o la situación.
<b>VOZ</b>	El niño responde solo a la voz (por ej., al llamarlo por su nombre o al hablar en voz alta).
<b>DOLOR</b>	El niño solo responde a estímulos dolorosos, como pincharle el lecho ungueal.
<b>INCONSCIENTE</b>	El niño no responde a ningún estímulo.

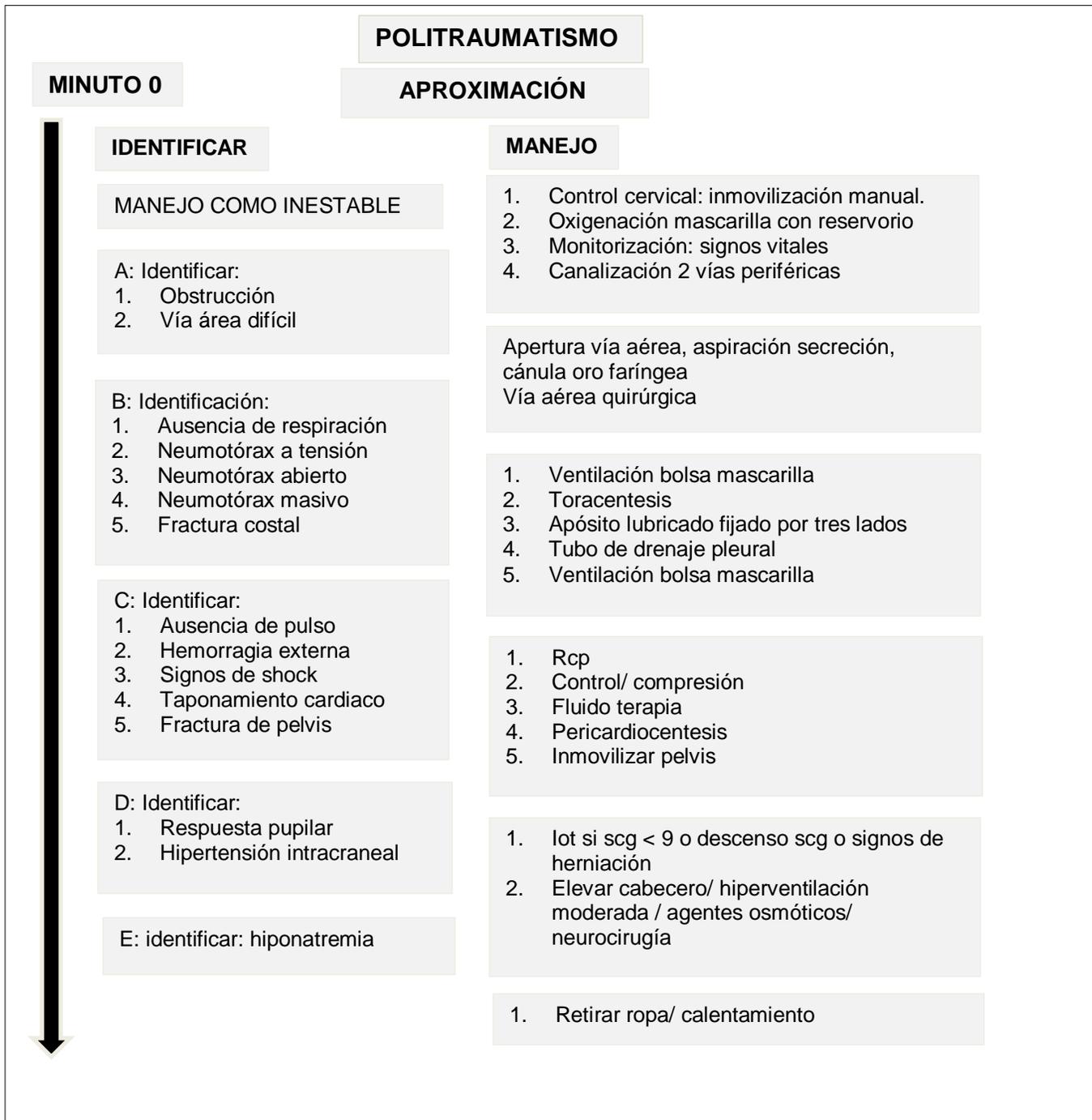
Fuente: Tomado de Soporte vital avanzado pediátrico. American Heart Association; 2012. Elaboración propia.

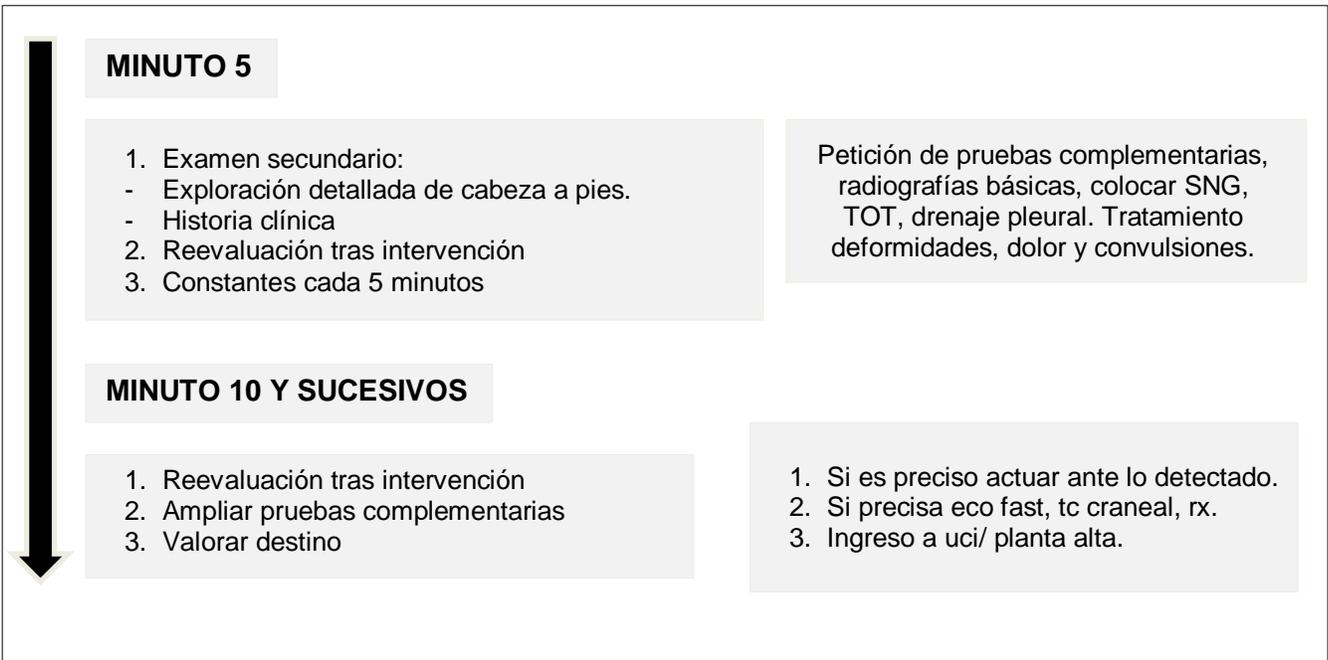
## Anexo 6. Escala de Glasgow modificada por grupos de edad.

Respuesta	Adolescente	Niño	Lactante	Valor
<b>Apertura palpebral</b>	Espontánea	Espontánea	Espontánea	4
	A estímulos verbales	A estímulos verbales	A estímulos verbales	3
	Al dolor	Al dolor	Al dolor	2
	Ninguna	Ninguna	Ninguna	1
<b>Respuesta verbal</b>	Orientada	Orientada, apropiada	Murmullo y balbuceos	5
	Confusa	Confusa	Irritable, llora	4
	Palabras, inapropiadas	Palabras inapropiadas	Llora en respuesta al dolor	3
	Sonidos incomprensibles	Sonidos no específicos	Gime en respuesta al dolor	2
	Ninguna	Ninguna	Ninguna	1
<b>Respuesta motora</b>	Obedece	Obedece órdenes	Se mueve espontáneamente y con sentido	6
	Localiza	Localiza estímulos dolorosos	Se retira en respuesta al tacto	5
	Se retira	Se retira en respuesta al dolor	Se retira en respuesta al dolor	4
	Flexión anormal	Flexión en respuesta al dolor	Postura de decorticación (flexión anormal) en respuesta al dolor	3
	Respuesta extensora	Extensión en respuesta al dolor	Postura de descerebración (extensión anormal) en respuesta al dolor	2
	Ninguna	Ninguna	Ninguna	1

Fuente: Tomado de Soporte vital avanzado pediátrico. American Heart Association; 2012. Elaboración propia.

## Anexo 7. Protocolo de atención para pacientes pediátricos con trauma múltiple.





Fuente: Tomado de Ballesteros Y. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias pediatría. Manejo del paciente politraumatizado. [en línea]. 3 ed. España: Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP); 2019. Elaboración propia.

## Anexo 8. Siglario.

1. **OMS:** organización mundial de la salud.
2. **BVS:** biblioteca virtual de la salud.
3. **NICE:** national institute for health and care excellence.
4. **TS:** trauma score.
5. **AIS:** abbreviated injury scale.
6. **ISS:** injury severity scale.
7. **OIS:** organ injury scale.
8. **CRAMS:** circulación, respiración, abdomen, movimientos y lenguaje.
9. **TRISS:** trauma injury severity score.
10. **AP:** anatomic profile.
11. **ASCOT:** a severity characterization of trauma.
12. **TEP:** triangulo de evaluación pediátrica.
13. **AVDI:** alerta, voz, dolor e inconsciencia.
14. **SAMPLE:** signos y síntomas, alergias, medicamentos, padecimientos, ultimo alimento, acontecimiento.
15. **ECO FAST:** the focused abdominal sonography for trauma scan.
16. **RIM:** riesgo inminente de muerte.

## Anexo 9. Constancia de bibliografías aceptadas por la biblioteca de la facultad.



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas

Biblioteca y Centro de documentación

"Dr. Julio de León Méndez"



### Constancia de aprobación de referencias bibliográficas

Fecha de entrega: 27/10/2021	Grado a obtener: Médico y Cirujano (Grado)
Título del trabajo de graduación: Manejo en las primeras 24 horas de trauma múltiple en el paciente pediátrico	
Bibliotecario que reviso las referencias: Alba Dely Ramos Méndez	
Asesor: Ramiro Alfonso Gracias Schumann	

**Autores del trabajo de graduación en la(s) siguiente(s) página(s).**

#### ADMINISTRACIÓN DE BIBLIOTECA

**NOTA:** Esta es una constancia de que se le revisaron y aprobaron las referencias bibliográficas del trabajo de graduación mencionado.

#### Autor(es)

#	DPI	Registro Estudiantil	Nombre
1	2324372970101	201280014	Montserrat Alejandra Flores Avendaño
2	2292354920101	201219916	Pedro Pablo Escobar Santos

Para verificar que la siguiente constancia es emitida por la Biblioteca y sus datos estén correctos escanea el código QR o ingresa al siguiente enlace:

<http://biblioteca.medicina.usac.edu.gt/constancia/verificar.php?ad=3&ed=50c80&id=770&od=dc967>

**Anexo 10. Constancia informe de detección de plagio.**



# **Informe del Detector de Plagio Viper**

MONOGRAFIA DEFINITIVA (1).docx escaneado Oct

Porcentaje Total

**5%**

## Anexo 11. Constancia de registro y control de revisiones del trabajo de graduación por parte del revisor.

### Registro y control de revisiones del trabajo de graduación

Código: 236\_20MCOGG

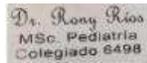
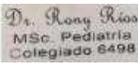
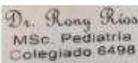
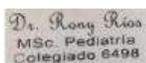
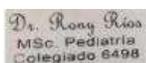
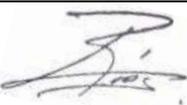
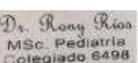
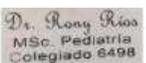
Modalidad: Monografía

Título preliminar del trabajo de graduación: Manejo en las primeras 24 horas de trauma múltiple en el paciente pediátrico

Nombre del profesor de COTRAG que revisa el trabajo: Dr. Cesar García

**Instrucciones:** En esta hoja debe quedar constancia del acompañamiento que realizan el asesor y revisor del trabajo de graduación. Las casillas se pueden usar para colocar la firma y sello del cada uno de los profesionales, o bien para describir que la aprobación del documento que se entrega en la fecha de revisión se refiere a la imagen de un correo electrónico o WhatsApp. En caso de usar imágenes, estas deben mostrar claramente la fecha del envío de la aprobación y el nombre del asesor o revisor. Las imágenes deben ser colocadas en hojas anexas.

	Nombre	Tel. móvil	Correo electrónico
Asesor	Ramiro Alfonso Gracias Schumann	5580-8671	ramirogracias37@gmail.com
Revisor	Rony Enrique Ríos Guzmán	5903-5772	ronyrios99@gmail.com
Co asesor			

Fecha de revisión	Constancia de revisión		
	Asesor	Revisor	Co asesor
04-10-2021		 	
20-04-2022		 	
18-05-2022		 	
07-06-2022		 	
10-07-2022		 	
12-07-2022		 	
19-07-2022		 	

14-08-2022		Dr. Rony Ríos MSc. Pediatría Colegiado 8498		
------------	--	---	--	--

## Anexo 12. Constancia de Registro y control de revisiones del trabajo de graduación por parte del asesor.

### Registro y control de revisiones del trabajo de graduación

Código: 236 20MCOGG

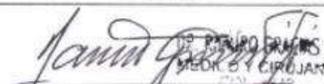
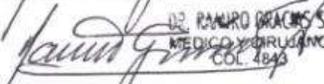
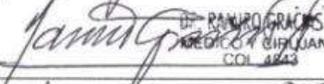
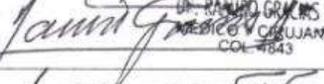
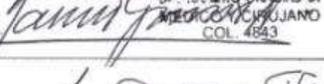
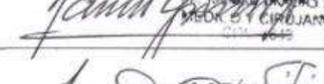
Modalidad: Monografía

Título preliminar del trabajo de graduación: Manejo en las primeras 24 horas de trauma múltiple en el paciente pediátrico

Nombre del profesor de COTRAG que revisa el trabajo: Dr. Cesar García

**Instrucciones:** En esta hoja debe quedar constancia del acompañamiento que realizan el asesor y revisor del trabajo de graduación. Las casillas se pueden usar para colocar la firma y sello del cada uno de los profesionales, o bien para describir que la aprobación del documento que se entrega en la fecha de revisión se refiere a la imagen de un correo electrónico o WhatsApp. En caso de usar imágenes, estas deben mostrar claramente la fecha del envío de la aprobación y el nombre del asesor o revisor. Las imágenes deben ser colocadas en hojas anexas.

	Nombre	Tel. móvil	Correo electrónico
Asesor	Ramiro Alfonso Gracias Schumann	5580-8671	ramirogracias37@gmail.com
Revisor	Rony Enrique Ríos Guzmán	5903-5772	ronyrios99@gmail.com
Co asesor			

Fecha de revisión	Constancia de revisión		
	Asesor	Revisor	Co asesor
25.04.2022	 Dr. RAMIRO GRACIAS S. MEDICO CIRUJANO COL 4843		
06.05.2022	 Dr. RAMIRO GRACIAS S. MEDICO CIRUJANO COL 4843		
10.06.2022	 Dr. RAMIRO GRACIAS S. MEDICO CIRUJANO COL 4843		
20.06.2022	 Dr. RAMIRO GRACIAS S. MEDICO CIRUJANO COL 4843		
10.07.2022	 Dr. RAMIRO GRACIAS S. MEDICO CIRUJANO COL 4843		
14.07.2022	 Dr. RAMIRO GRACIAS S. MEDICO CIRUJANO COL 4843		
19.07.2022	 Dr. RAMIRO GRACIAS S. MEDICO CIRUJANO COL 4843		

**Anexo 13. Constancia de autorización del trabajo de graduación por parte del revisor.**

Re: Monografía - MANEJO EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE TRAUMA MÚLTIPLE EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO 📧 Recibidos x



**RONY ENRIQUE RIOS GUZMAN** <rrios2520@med... jue, 14 jul, 23:27 (hace 6 días) para mí ▾



Estudiantes  
Pedro Pablo Escobar  
Montserrat Alejandra Flores

Por este medio les informo que he revisado la última versión enviada de su trabajo monográfico titulado **MANEJO EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE TRAUMA MÚLTIPLE EN EL PACIENTE PEDIATRICO**

Me encuentro satisfecho de las modificaciones realizadas por ustedes y apruebo que sea presentado a Cotrag, con mi aval como revisor.

Felicitaciones por el esfuerzo

**Dr. Rony Enrique Ríos Guzmán**  
Docente EPS Hospitalario  
Reg Personal 960540  
Facultad de Ciencias Médicas, USAC

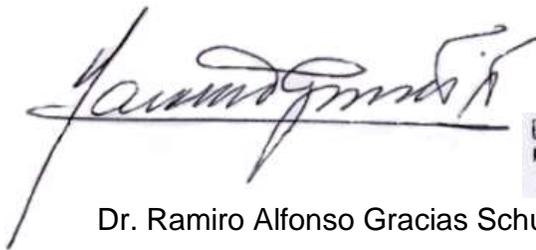
**Anexo 14. Constancia de autorización del trabajo de graduación por parte del asesor.**

Guatemala, 14 de julio del 2022.

A quien corresponda:

Reciba mis saludos cordiales, extendiendo esta carta a las autoridades que interese, haciendo constar que yo: **RAMIRO ALFONSO GRACIAS SCHUMANN**, con colegiado no. 4,843. En calidad de ASESOR apruebo el siguiente trabajo, tipo monografía con el tema: **"MANEJO EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE TRAUMA MÚLTIPLE EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO"**, con sus respectivos cambios y revisiones que fueron realizados por los estudiantes: Monserrat Alejandra Flores Avendaño y Pedro Pablo Escobar Santos.

Así mismo me pongo en la disposición de verificar los resultados esperados y al pendiente de cualquier cambio. Por su atención, muchas gracias.



Dr. Ramiro Alfonso Gracias Schumann

Col. 4,843

**Anexo 15. Constancia de revisión por profesional en letras.**

Guatemala, 24 de junio de 2022

**Doctora Magda Velásquez Tohom  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Atentamente, hago constar que he efectuado la revisión de la ortografía y redacción de la monografía titulada *Manejo en las primeras 24 horas de trauma múltiple en el paciente pediátrico*, de los estudiantes Pedro Pablo Escobar Santos y Monserrat Alejandra Flores Avendaño. Para los usos que a los interesados convengan, extiendo y firmo en la fecha arriba indicada.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Nanci Franco Luin', is written over a circular stamp or seal that is mostly illegible.

Nanci Franco Luin  
Licenciada en Letras  
Colegiada No. 8013