

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

**“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE NIÑOS Y NIÑAS EN EDAD  
ESCOLAR CON TRAUMATISMOS EN EXTREMIDADES”**

Estudio descriptivo, transversal, realizado en niños y niñas de 6 a 11 años que presentaron traumatismos tratados con vendaje inmovilizador que asistieron a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala

mayo – junio 2011

**Aynath Omar Minera Jiménez  
María Antonieta Chocoj Patal  
Donny Eleazar Solís Godínez  
Aura Marina Jiménez Gómez  
Doris Carolina Locón Culajay  
Adly Beatríz Castañaza González  
Gladys Oneyda Soto Pérez  
Wendy Carolina Luna Leiva  
Sherlyn Luz Karina Quiroz Godinez  
Beverly Eslovenia Aguilar Hernández  
Zuleika Meredith Samayoa González  
Astrid Pamela Seng Paz  
María Natalia Chang Lacayo  
Wendy Beatriz Ixcayau Cuzco  
Sandra Viviana Alburez López**

**Médico y Cirujano**

**Guatemala, julio de 2011**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE NIÑOS Y NIÑAS EN EDAD  
ESCOLAR CON TRAUMATISMOS EN EXTREMIDADES”**

Estudio descriptivo, transversal, realizado en niños y niñas de 6 a 11 años que presentaron traumatismos tratados con vendaje inmovilizador que asistieron a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala

mayo – junio 2011

Tesis

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

Por

**Aynath Omar Minera Jiménez  
María Antonieta Chocoj Patal  
Donny Eleazar Solís Godínez  
Aura Marina Jiménez Gómez  
Doris Carolina Locón Culajay  
Adly Beatríz Castañaza González  
Gladys Oneyda Soto Pérez  
Wendy Carolina Luna Leiva  
Sherlyn Luz Karina Quiroz Godínez  
Beverly Eslovenia Aguilar Hernández  
Zuleika Meredith Samayoa González  
Astrid Pamela Seng Paz  
María Natalia Chang Lacayo  
Wendy Beatriz Ixcayau Cuzco  
Sandra Viviana Alburez López**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, julio de 2011

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Aynath Omar Minera Jiménez	9413506
María Antonieta Chocoj Patal	9617655
Donny Eleazar Solís Godínez	9617726
Aura Marina Jiménez Gómez	9710673
Doris Carolina Locón Culajay	199810258
Adly Beatriz Castañaza González	199912415
Gladys Oneyda Soto Pérez	199913131
Wendy Carolina Luna Leiva	200011930
Sherlyn Luz Karina Quiroz Godínez	200012288
Beverly Eslovenia Aguilar Hernández	200012594
Zuleika Meredith Samayoa González	200110007
Astrid Pamela Seng Paz	200116848
María Natalia Chang Lacayo	200210252
Wendy Beatriz Ixcayau Cuzco	200216199
Sandra Viviana Alburez López	200310989

han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE NIÑOS Y NIÑAS EN EDAD ESCOLAR CON TRAUMATISMOS EN EXTREMIDADES"**

**Estudio descriptivo, transversal, realizado en niños y niñas de 6 a 11 años que presentaron traumatismos tratados con vendaje inmovilizador que asistieron a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala**

**mayo - junio 2011**

Trabajo asesorado por el Dr. José Roberto Martínez y revisado por el Dr. César Oswaldo García García, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

**En la Ciudad de Guatemala, catorce de julio del dos mil once.**

  
DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL  
DECANO



**El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:**

<b>Aynath Omar Minera Jiménez</b>	<b>9413506</b>
<b>María Antonieta Chocoj Patal</b>	<b>9617655</b>
<b>Donny Eleazar Solís Godínez</b>	<b>9617726</b>
<b>Aura Marina Jiménez Gómez</b>	<b>9710673</b>
<b>Doris Carolina Locón Culajay</b>	<b>199810258</b>
<b>Adly Beatriz Castañaza González</b>	<b>199912415</b>
<b>Gladys Oneyda Soto Pérez</b>	<b>199913131</b>
<b>Wendy Carolina Luna Leiva</b>	<b>200011930</b>
<b>Sherlyn Luz Karina Quiroz Godínez</b>	<b>200012288</b>
<b>Beverly Eslovenia Aguilar Hernández</b>	<b>200012594</b>
<b>Zuleika Meredith Samayoa González</b>	<b>200110007</b>
<b>Astrid Pamela Seng Paz</b>	<b>200116848</b>
<b>Maria Natalia Chang Lacayo</b>	<b>200210252</b>
<b>Wendy Beatriz Ixcayau Cuzco</b>	<b>200216199</b>
<b>Sandra Viviana Alburez López</b>	<b>200310989</b>

**han presentado el trabajo de graduación titulado:**

**“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE NIÑOS Y NIÑAS EN EDAD ESCOLAR CON TRAUMATISMOS EN EXTREMIDADES”**

**Estudio descriptivo, transversal, realizado en niños y niñas de 6 a 11 años que presentaron traumatismos tratados con vendaje inmovilizador que asistieron a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala**

**mayo - junio 2011**

**El cual ha sido revisado y corregido por el Profesor de la Unidad de Trabajos de Graduación -UTG- Dr. César Oswaldo García García y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el catorce de julio del dos mil once.**

**“ID Y ENSEÑAD A TODO”**



**Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas  
Coordinador**

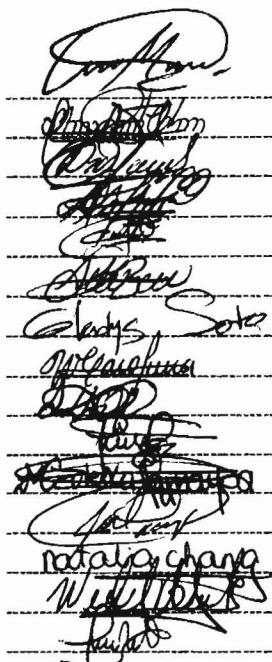
Guatemala, 14 de julio del 2011

Doctor  
Edgar Rodolfo de León Barillas  
Unidad de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. de León Barillas:

Le informo que los estudiantes abajo firmantes:

Aynath Omar Minera Jiménez  
Maria Antonieta Chocoj Patal  
Donny Eleazar Solís Godínez  
Aura Marina Jiménez Gómez  
Doris Carolina Locón Culajay  
Adly Beatriz Castañaza González  
Gladys Oneyda Soto Pérez  
Wendy Carolina Luna Leiva  
Sherlyn Luz Karina Quiroz Godínez  
Beverly Eslovenia Aguilar Hernández  
Zuleika Meredith Samayoa González  
Astrid Pamela Seng Paz  
Maria Natalia Chang Lacayo  
Wendy Beatriz Ixcayau Cuzco  
Sandra Viviana Alburez López



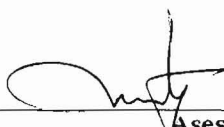
Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

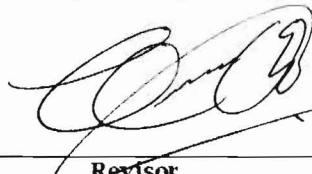
**"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE NIÑOS Y NIÑAS EN EDAD ESCOLAR CON TRAUMATISMOS EN EXTREMIDADES"**

**Estudio descriptivo, transversal, realizado en niños y niñas de 6 a 11 años que presentaron traumatismos tratados con vendaje inmovilizador que asistieron a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala**

mayo - junio 2011

Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

  
Asesor  
Firma y sello  
**DR. JOSE ROBERTO MARTINEZ TELON**  
TRAUMATOLOGO ORTOPEDISTA  
COLEGIADO No 1653

  
Revisor  
Firma y sello  
Reg. de personal 970248

**Dr. Cesar O. Garcia G.**  
Medico y Cirujano  
Colegiado No 1653

## RESUMEN

**Objetivo:** Caracterizar epidemiológicamente a los niños y niñas con antecedente de traumatismos en extremidades superiores e inferiores sufridos durante el año 2010 y que fueron tratados con vendaje inmovilizador, comprendidos entre las edades de 6 a 11 años, que asistieron a las escuelas públicas mixtas en las cabeceras departamentales de la República de Guatemala, durante los meses de mayo y junio del año 2011. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo transversal con instrumento de recolección de datos del tipo encuesta realizada a padres de familia y/o encargados. **Resultados:** De 52,391 niños y niñas 1,125 presentaron antecedentes de trauma lo que corresponde al 2.14% de la población. La tasa de incidencia específica de niños con antecedente de traumatismo es de 1,63 por cada 1,000 niños encuestados. La principal causa fue accidente doméstico (28,9 %), el tipo de traumatismo más frecuente fue fractura (78,5%), siendo la ubicación anatómica más afectada el miembro superior derecho (46.7%). La atención recibida fue principalmente por personal médico (86.4%). El yeso fue el material de vendaje más utilizado (80,5%). Entre las secuelas del accidente, el dolor representa el 52.0%. El 66,8% de la población era de sexo masculino, la edad más afectada fue de 11 años (29,5%). **Conclusiones:** La tasa de incidencia de traumatismo es baja, el tipo de traumatismo más frecuente fue la fractura, la extremidad superior derecha fue la más afectada, el médico atendió el mayor porcentaje de los niños y niñas con algún tipo de traumatismo, el dolor en la extremidad afectada fue la secuela con mayor mención.

**Palabras claves:** Heridas y Traumatismos, Extremidades, Vendajes, Salud Escolar.

# ÍNDICE

	PÁGINA
<b>1. INTRODUCCIÓN.</b>	1
<b>2. OBJETIVOS.</b>	5
2.1. Objetivo general.	5
2.2. Objetivos específicos.	5
<b>3. MARCO TEÓRICO.</b>	9
3.1. Contextualización del área de estudio.	9
3.1.1. República de Guatemala.	9
3.1.2. Escuelas.	9
3.1.2.1. Concepto de Escuela.	13
3.1.2.2. Escuela Pública.	14
3.2. Traumatismos.	14
3.2.1. Incidencia y epidemiología de traumatismo.	15
3.3. Contusiones.	22
3.4. Distensiones.	22
3.5. Esguinces.	23
3.5.1. Causas.	23
3.5.2. Clasificación de los esguinces de tobillo, según Severidad de la lesión.	24
3.5.3. Exploración	25
3.5.4. Otros métodos diagnósticos.	27
3.5.5. Tratamiento.	28
3.6. Luxaciones.	28
3.6.1. Subluxación.	28
3.6.2. Luxación.	28
3.6.3. Clasificación.	29
3.6.4. Tratamiento.	30
3.7. Fracturas.	30
3.7.1. Sistema óseo.	30
3.7.2. Fracturas Óseas en niños.	32
3.7.3. Lesión Epifisiaria.	33
3.7.4. Consolidación de Fracturas.	33
3.7.5. Trauma Pediátrico.	34
3.8. Fracturas en extremidades.	38
3.8.1. Anatomía.	38

3.8.2. Definición.	39
3.9. La epifisiólisis.	40
3.9.1. Epidemiología.	40
3.9.2. Definición.	40
3.9.3. Etiología.	40
3.9.4. Clasificación de fracturas.	41
3.10. Síntomas.	50
3.11. Diagnóstico.	51
3.12. Complicaciones.	51
3.13. Tratamiento de una fractura.	53
3.14. Inmovilización de la muñeca.	61
<b>4. METODOLOGÍA.</b>	<b>67</b>
4.1. Tipo y diseño de investigación.	67
4.2. Unidad de análisis.	67
4.3. Población y muestra.	67
4.4. Tasa	72
4.5. Criterios de inclusión y de exclusión.	73
4.6. Operacionalización de las variables.	74
4.7. Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos.	79
4.8. Procesamiento y análisis de datos.	82
4.9. Alcances y límites de la investigación.	83
4.10. Aspectos éticos de la investigación.	84
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>87</b>
<b>6. DISCUSIÓN</b>	<b>95</b>
<b>7. CONCLUSIONES.</b>	<b>101</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.</b>	<b>103</b>
<b>9. APORTES.</b>	<b>107</b>
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.</b>	<b>109</b>
<b>11. ANEXOS.</b>	<b>121</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

Las lesiones y muertes producidas por traumatismos en la infancia se han convertido en uno de los problemas prioritarios de salud en el mundo. Los traumatismos provocan cinco millones de muertes cada año, y son también una de las principales causas de demanda de atención médica y servicios de rehabilitación. En los Estados Unidos de América motiva el 30 al 50% de llamadas a emergencias. (1) (2) (3)

Estudios recientes reportan en Madrid una incidencia de fracturas durante la infancia de 42% en niños y 27% en niñas. (4) Más del 90% de las muertes relacionadas con traumatismos se producen en los países de ingresos bajos y medianos. Tienen menos beneficios de las actividades de prevención y menos acceso a servicios de tratamiento y rehabilitación de calidad. (2) Los principales traumas que se dan en los niños escolares son agravados con problemas de desnutrición e hiperactividad infantil. Estos tipos de accidentes se presentan con más frecuencia cuando están en presencia de niños de su misma edad. (5)

Cada día miles de personas pierden la vida o sufren traumatismo en la calle y carretera. (6) El costo total en la recuperación de una persona que ha sido víctima de un accidente oscila entre mil hasta 500 mil quetzales en casos complicados, sin contemplar honorarios médicos y de enfermería. (7)

En el año 2008 el hospital San Juan de Dios atendió a 1,692 pacientes de los cuales 381 era niños, de los cuales 183 niños presentaban contusiones, 10 niños con quemaduras y 20 niños con golpes. En ese mismo año el hospital Roosevelt atendió a 875 pacientes de los cuales 146 eran niños los cuales 20 niños fueron asistidos por heridas y traumatismo y los demás por otros problemas. (8)

Es importante determinar la parte del cuerpo que se expone de primera instancia, cuando la víctima cae o salta desde una altura considerable y cae de pie se denomina Síndrome de Don Juan que incluye fracturas, luxaciones, lesiones y desplazamientos. (9)

El crecimiento esquelético va supeditado a distintos factores que se inician desde los primeros meses de vida terminando con el crecimiento óseo a la edad de 18 a 19 años. Dentro de este periodo pueden influenciar diversos factores, dentro de los cuales se

pueden incluir: el tipo de alimentación, la actividad física, los factores ambientales y socioeconómicos. (10) La suplementación alimenticia como: la vitamina D se ha relacionado con la salud ósea. (12) Mantener un adecuado consumo de calcio durante la niñez conlleva a un desarrollo adecuado de la masa ósea para evitar en época adulta la osteoporosis y riesgo de fracturas. (11)

Se calcula que 50% de niños y 25% de las niñas tienen antecedente de haber sufrido algún traumatismo en su vida los cuales en su mayoría curarán de forma adecuada, las lesiones que dejan secuela permanente son las que necesitarán tratamientos a largo plazo y programas preventivos. (10) En países como España los accidentes que ocasionan algún tipo de traumatismo en niños sigue siendo la primera causa de muerte y se estima que un 20% son fracturas. (13)

La epidemiología es parte importante para la salud pública, las fracturas en escolares son más frecuentes en extremidades ya sean superiores o inferiores; los mecanismos por los que se produce el traumatismo nos permiten como médicos prevenir la magnitud completa de la lesión. (14) Cada grupo de edad desde la lactancia hasta la adolescencia tiene un patrón típico de lesión y por ello también varían con la edad los mecanismos frecuentes del daño. (15).

Por lo anterior y considerando que en Guatemala no se cuenta con antecedentes epidemiológicos de traumatismo en escolares, se consideró de suma importancia caracterizar a los niños y niñas que sufren este tipo de lesiones, ya que es necesario saber cual es el sexo más afectado, a que edad se presenta la mayoría de traumas, en donde se producen, como se producen, cual es la lesión predominante, el tipo de atención recibida y también tipo de tratamiento y tiempo que este dura, también el nivel socioeconómico de los padres así como su escolaridad, ya que según estudios en otros países, estos aspectos influyen significativamente. Esperamos poder evaluar los factores que pueden influir a dicho trauma y determinar así un plan de prevención, si es posible, para evitar gastos innecesarios en tratamiento y secuelas en los niños afectados.

El presente trabajo permitió caracterizar epidemiológicamente a los pacientes considerando género, nivel socioeconómico y escolaridad de los padres así como describir el tipo de lesión presentada, el lugar donde más se sufren los accidentes y también el tipo de atención y tratamiento brindado, tiempo que este duro así como las secuelas del mismo, aportando de esa forma información reciente de lo que sucede en

nuestro país; para esto se realizó una investigación descriptiva, transversal, por medio de una encuesta realizada a los padres y/o encargados de los niños y niñas comprendidos entre 6 y 11 años de edad que hayan sufrido un trauma en extremidades tanto superiores como inferiores durante el año 2010 que asisten a escuelas urbanas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala.

Los resultado de la investigación muestran que de 52,391 niños encuestados 1,125 presentaron traumatismo en extremidades durante el 2010, con una tasa de incidencia estimada de 1.63 por cada 1,000 niños estudiados a nivel nacional, siendo San Marcos el departamento en el que se presentó una tasa de incidencia mayor, con 5.33 x cada 1,000; el sexo más afectado fue el masculino con 66.8%, y el 29.5% de los niños afectados contaban con 11 años de edad.

La escolaridad de la mayoría de los padres es de primaria con 35% las madres y 29% los padres. El 52.6% de las familias tiene un ingreso menor de Q2,200 mensuales; el 71% de los niños que sufrió trauma refirió practicar fútbol, seguido de 22% que practica básquetbol. El 28.9% refirió haber sufrido un accidente doméstico, seguido de el 25% que indicó fue al aire libre y 21% dijo que mientras practicaba algún deporte. La extremidad más afectada fue la superior derecha 35%; los accidentes que presentaron 38% fueron los del hogar; fractura fue el trauma más encontrado siendo de 78%; la secuela más encontrada fue dolor con 52%; 86.4% fue atendido por un médico; 38% refirió haber utilizado vendaje inmovilizador por 1 mes y 80.5% dijo haber utilizado yeso.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

- Caracterizar epidemiológicamente a los niños y niñas con antecedente de traumatismos en extremidades superiores e inferiores sufridos durante el año 2010 y que fueron tratados con vendaje inmovilizador comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asistieron a las escuelas públicas mixtas en las cabeceras departamentales de la República de Guatemala, durante los meses de mayo y junio del año 2011.

### 2.2. Objetivos específicos

1. Cuantificar la tasa de incidencia específica de traumatismos sufridos durante el año 2010 tratados con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asistieron a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala, durante los meses de mayo y junio del año 2011.
2. Caracterizar epidemiológicamente a los niños y niñas con antecedente de traumatismos sufridos durante el año 2010 tratados con vendaje inmovilizador comprendidos entre las edades de 6 a 11 años según:
  - ✓ Edad
  - ✓ Sexo:
    - femenino
    - masculino
  - ✓ Lugar donde se produjo el traumatismo:
    - casa
    - escuela
    - calle o vía pública
  - ✓ Residencia:
    - Cabecera
    - Departamento
  - ✓ Nivel socioeconómico: clasificación del nivel socioeconómico según la canasta básica y miembros de la familia.
    - Pobreza absoluta
    - Pobreza relativa

- No Pobreza
- ✓ Escolaridad de los padres:
  - Analfabeta
  - Primaria
  - Básico
  - Diversificado
  - Universitario.
- ✓ Causa de traumatismo:
  - Accidente deportivo
  - Juegos aire libre
  - Accidente doméstico
  - Accidente escolar
  - Accidente en la calle
- ✓ Ubicación anatómica referida por los padres
  - Extremidad superior derecha o izquierda
  - Extremidad inferior derecha o izquierda
- ✓ Tipo de traumatismo referido por padres
  - Esguince
  - Luxación
  - Fractura
- ✓ Secuelas posteriores al traumatismo
  - Limitación al movimiento
  - Dolor al movimiento
- ✓ Atención recibida
  - Médico
  - Enfermera
  - Ninguno
- ✓ Tiempo de tratamiento con vendaje inmovilizador
  - Menos de 1 mes
  - 1 mes
  - Más de 1 mes
- ✓ Tipo de vendaje inmovilizador
  - Yeso de París
  - Fibra de vidrio
  - Cabestrillo

- ✓ Actividades deportivas realizadas por el niños
  - Basquetbol
  - Fútbol
  - Atletismo
  - Voleibol





### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Contextualización del área de estudio

##### 3.1.1. República de Guatemala

La República de Guatemala es un país localizado en la América Central, siendo este el más septentrional del istmo. Se halla ubicado al sur de Norteamérica. Conocido también como "El País de la Eterna Primavera". Colinda al sur con el Océano Pacífico y al este con el Mar Caribe. Limita al norte y oeste con México y sus estados de Chiapas, Tabasco y Campeche, al noreste con Belice y al sureste con Honduras y El Salvador. Constituido por 22 departamentos y cuenta con 316 escuelas oficiales urbanas mixtas en sus cabeceras. (16)

3.1.2. Escuelas: (Lic. Luis Fernando Castellanos del Instituto Nacional de Estadística, (comunicación personal, 21 de marzo del 2011) datos proporcionados de acuerdo a calculo estadístico.)

No.	Departamento	Municipio	Nombre Del Establecimiento	Jornada
1	Ciudad Capital	Zona 1	EOUM No.6 Jorge Washington	Vespertina
2	Ciudad Capital	Zona 1	EOUM Complejo Escolar Para La Paz	Matutina
3	Ciudad Capital	Zona 6	EOUM No.150 Asentamiento Roosevelt	Matutina
4	Ciudad Capital	Zona 7	EOUM No.92 'Miguel Ángel Asturias'	Vespertina
5	Ciudad Capital	Zona 7	EOUM No.74 Gabriel Arriola Porres	Matutina
6	Ciudad Capital	Zona 7	EOUM No.60 Luz Valle	Matutina
7	Ciudad Capital	Zona 7	EOUM No.149 '4 De Febrero'	Matutina
8	Ciudad Capital	Zona 7	EOUM No.86 'Elena Guerra De Sandoval'	Vespertina
9	Ciudad Capital	Zona 7	EOUM No.441 'Las Galeras'	Matutina
10	Ciudad Capital	Zona 11	EOUM' José Francisco De Córdova'	Matutina
11	Ciudad Capital	Zona 11	EOUM No.99 Confederación Suiza	Matutina
12	Ciudad Capital	Zona 12	EOUM No.41 Quirina Tassi De Agostini	Vespertina
13	Ciudad Capital	Zona 12	EOUM Félix Hernández Andrino	Matutina
14	Ciudad Capital	Zona 13	EOUM República De Panamá	Vespertina
15	Ciudad Capital	Zona 13	EOUM No.142 República De Panamá	Matutina
16	Ciudad Capital	Zona 14	EOUM No.103 Miguel Vásquez	Matutina

17	Ciudad Capital	Zona 17	EOUM No.85	Matutina
18	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM No.439 'Alameda III	Matutina
19	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM No.76 Fray Ignacio Barnoya	Matutina
20	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM No.454	Matutina
21	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM No.110 'Juana De Arco'	Matutina
22	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM Alameda	Matutina
23	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM No.65 'Domingo Juarros'	Vespertina
24	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM 'Las Ilusiones'	Matutina
25	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM Colonia El Limón	Vespertina
26	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM Colonia Lomas De Santa Faz	Vespertina
27	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM No.111	Matutina
28	Ciudad Capital	Zona 18	EOUM La Alameda N. 154	Vespertina
29	Ciudad Capital	Zona 21	EOUM "Ramiro De León Carpio"	Vespertina
30	Ciudad Capital	Zona 21	EOUM No.125 'Justo Rufino Barrios'	Matutina
31	Ciudad Capital	Zona 21	EOUM No.132 'Alejandro Maldonado Aguirre'	Vespertina
32	Ciudad Capital	Zona 21	EOUM Nimajuyú A	Matutina
33	Ciudad Capital	Zona 21	EOUM Asentamiento Ramiro De León Carpio	Matutina
34	Ciudad Capital	Zona 21	EOUM '14 De Enero De 2004'	Matutina
35	El Progreso	Guastatoya	EOUM Tipo Federación	Matutina
36	El Progreso	Guastatoya	EOUM Colonia Nueva Vida	Matutina
37	El Progreso	Guastatoya	EOUM Colonia Nueva Vida	Vespertina
38	Sacatepéquez	Antigua	EOUM 'San José'	Vespertina
39	Chimaltenango	Chimaltenango	EOUM Tipo Federación 'Miguel Hidalgo Y Costilla'	Matutina
40	Chimaltenango	Chimaltenango	EOUM Tipo Federación 'Miguel Hidalgo Y Costilla'	Vespertina
41	Chimaltenango	Chimaltenango	EOUM Colonia Santa Teresita Zona 2	Matutina
42	Chimaltenango	Chimaltenango	EOUM 'José Joaquín Pardo Gallardo'	Matutina
43	Chimaltenango	Chimaltenango	EOUM Colonia Santa Teresita	Vespertina
44	Chimaltenango	Chimaltenango	EOUM 'Cantón La Cruz'	Matutina
45	Chimaltenango	Chimaltenango	EOUM Cantón La Cruz	Vespertina
46	Chimaltenango	Chimaltenango	EOUM 'Cantón El Calvario'	Vespertina
47	Escuintla	Escuintla	EOUM Tipo Federación 'José Martí'	Matutina
48	Escuintla	Escuintla	EOUM Colonia Las Golondrinas	Matutina
49	Escuintla	Escuintla	EOUM Colonia Los Naranjales	Matutina
50	Escuintla	Escuintla	EOUM Lotificación Sebastopol	Matutina
51	Escuintla	Escuintla	EOUM 'Francisco Espinoza'	Matutina
52	Escuintla	Escuintla	EOUM Colonia La Industria	Matutina
53	Escuintla	Escuintla	EOUM Colonia Madrid	Matutina

54	Escuintla	Escuintla	EOUM Colonia El Recreo	Matutina
55	Escuintla	Escuintla	EOUM Colonia Palmeras Del Sur	Matutina
56	Sololá	Sololá	EOUM De Educación Especial "Demetria Linares"	Matutina
57	Sololá	Sololá	EOUM 'Justo Rufino Barrios'	Matutina
58	Sololá	Sololá	EOUM 'Santa Teresita'	Matutina
59	Sololá	Sololá	EOUM Tipo Federación José Vitelio Ralo	Matutina
60	Sololá	Sololá	EOUM Barrio San Antonio	Matutina
61	Sololá	Sololá	EOUM Tipo Federación José Vitelio Ralo	Vespertina
62	Sololá	Sololá	EOUM Justo Rufino Barrios	Vespertina
63	Totonicapán	Totonicapán	EOUM Tenerias	Matutina
64	Quetzaltenango	Quetzaltenango	EOUM Colonia Los Trigales Zona 7	Matutina
65	Quetzaltenango	Quetzaltenango	EOUM 'Dr. Roberto Molina'	Matutina
66	Quetzaltenango	Quetzaltenango	EOUM '15 De Septiembre'	Matutina
67	Quetzaltenango	Quetzaltenango	EOUM 'Francisco Capuano'	Matutina
68	Quetzaltenango	Quetzaltenango	EOUM 'Colonia San Antonio'	Matutina
69	Quetzaltenango	Quetzaltenango	EOUM 'Colonia El Maestro'	Matutina
70	Quetzaltenango	Quetzaltenango	EOUM Colonia La Colina	Matutina
71	Quetzaltenango	Quetzaltenango	EOUM 'Manfredo L. De León'	Matutina
72	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM Colonia Flor Del Café	Matutina
73	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM Barrio San Benito	Matutina
74	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM Colonia San Andrés	Matutina
75	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM 'Rubén Villagrán Paul'	Matutina
76	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM 'Santa Marta Y Las Flores'	Matutina
77	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM 'Bilbao'	Matutina
78	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM Lotificación Díaz Cajas	Matutina
79	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM Barrio El Porvenir	Matutina
80	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM Colonia Aceituno	Matutina
81	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM Colonia Los Almendros	Matutina
82	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM 'El Compromiso'	Matutina
83	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM Cantón Santa Marta Y Las Flores	Vespertina
84	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM Colonia Valles Del Norte	Matutina
85	Suchitepéquez	Mazatenango	EOUM Colonia Aceituno	Vespertina
86	Retalhuleu	Retalhuleu	EOUM De Aplicación	Matutina
87	Retalhuleu	Retalhuleu	EOUM Tipo Federación 'Rubén Villagrán Paul'	Matutina
88	Retalhuleu	Retalhuleu	EOUM 'Monterrey'	Matutina
89	Retalhuleu	Retalhuleu	EOUM 'Dinamarca'	Matutina
90	Retalhuleu	Retalhuleu	EOUM 'Soledad Ayau'	Matutina

91	Retalhuleu	Retalhuleu	EOUM De Aplicación	Vespertina
92	Retalhuleu	Retalhuleu	EOUM 5a. Calle 8-20 Zona 1	Vespertina
93	Retalhuleu	Retalhuleu	EOUM 'Soledad Ayau'	Vespertina
94	Retalhuleu	Retalhuleu	EOUM Colonia Villas Del Pedregal II	Matutina
95	San Marcos	San Marcos	EOUM De Aplicación 'Naciones Unidas'	Matutina
96	San Marcos	San Marcos	EOUM 'Estado De Israel'	Matutina
97	San Marcos	San Marcos	EOUM 'Carlos Castillo Armas'	Matutina
98	Huehuetenango	Huehuetenango	EOUM 'Minerva' Kaibil Balam	Matutina
99	Huehuetenango	Huehuetenango	EOUM 'El Calvario'	Matutina
100	Quiché	Sta. Cruz Del Quiché	EOUM 'Miguel Ángel Alvarado López'	Matutina
101	Quiché	Sta. Cruz Del Quiché	EOUM Tipo Federación 'Tecúm Umán'	Matutina
102	Quiché	Sta. Cruz Del Quiché	EOUM 'Cooperativa Gumarkaah'	Matutina
103	Quiché	Sta. Cruz Del Quiché	EOUM 'Barrio Norte'	Matutina
104	Quiché	Sta. Cruz Del Quiché	EOUM "Gumarkaah"	Vespertina
105	Quiché	Sta. Cruz Del Quiché	EOUM Barrio Norte	Vespertina
106	Quiché	Sta. Cruz Del Quiché	EOUM Nuestra Señora Del Rosario	Vespertina
107	Baja Verapaz	Salamá	EOUM Barrio Agua Caliente	Matutina
108	Baja Verapaz	Salamá	EOUM Barrio Las Piedrecitas	Matutina
109	Baja Verapaz	Salamá	EOUM 'Minerva'	Matutina
110	Baja Verapaz	Salamá	EOUM Barrio Minerva	Vespertina
111	Baja Verapaz	Salamá	EOUM Barrio Las Piedrecitas	Vespertina
112	Baja Verapaz	Salamá	EOUM Barrio San José	Matutina
113	Alta Verapaz	Cobán	EOUM De Aplicación "Arturo Guillermo De La Cruz Gelpcke"	Matutina
114	Alta Verapaz	Cobán	EOUM Cantón Las Casas	Matutina
115	Alta Verapaz	Cobán	EOUM 'Ricardo Anderson'	Matutina
116	Alta Verapaz	Cobán	EOUM Barrio San Marcos	Vespertina
117	Alta Verapaz	Cobán	EOUM El Esfuerzo	Matutina
118	Petén	Flores	EOUM "José Miguel Castellanos Pacheco"	Matutina
119	Petén	Flores	EOUM Tipo Federación José Benítez Gómez	Matutina
120	Izabal	Puerto Barrios	EOUM No.1 'Dr. Mariano Gálvez'	Matutina
121	Izabal	Puerto Barrios	EOUM No.3 'Mario Méndez Montenegro'	Matutina
122	Izabal	Puerto Barrios	EOUM No. 2 Profa. Judith Aracely Paz Morales De Díaz	Vespertina
123	Izabal	Puerto Barrios	EOUM No. 4	Vespertina
124	Izabal	Puerto Barrios	EOUM 'Profesora Ana Sucely Calderón Marín'	Matutina
125	Izabal	Puerto Barrios	EOUM 'La Esperanza'	Matutina

126	Izabal	Puerto Barrios	EOUM Barrio "Luis Aragón"	Matutina
127	Izabal	Puerto Barrios	EOUM La Esperanza Barrio La Esperanza	Vespertina
128	Zacapa	Zacapa	EOUM 'José Archila Lemus'	Matutina
129	Zacapa	Zacapa	EOUM 'Elba Peralta Viuda De Olavarrueth'	Matutina
130	Zacapa	Zacapa	EOUM Barrio La Reforma	Vespertina
131	Chiquimula	Chiquimula	EOUM 'Vicente Carranza Lemus'	Matutina
132	Chiquimula	Chiquimula	EOUM Aplicación Anexa A 'Inso'	Vespertina
133	Chiquimula	Chiquimula	EOUM María Albertina Salguero Bracamonte	Matutina
134	Chiquimula	Chiquimula	EOUM De Aplicación Anexa A 'Invo'	Vespertina
135	Chiquimula	Chiquimula	EOUM Colonia Las Brisas De San José Zona 4	Matutina
136	Chiquimula	Chiquimula	EOUM Avenida Del Ferrocarril Zona 6	Matutina
137	Chiquimula	Chiquimula	EOUM Barrio El Jurgallón Zona 5	Matutina
138	Chiquimula	Chiquimula	EOUM 'Copromechi'	Matutina
139	Chiquimula	Chiquimula	EOUM Master María Ileana Cardona Monroy De Chavac	Vespertina
140	Chiquimula	Chiquimula	EOUM Colonia Los Ángeles	Vespertina
141	Chiquimula	Chiquimula	EOUM 'Vicente Carranza Lemus'	Vespertina
142	Chiquimula	Chiquimula	EOUM Master María Ileana Cardona Monroy De Chavac	Matutina
143	Jalapa	Jalapa	EOUM Barrio Chipilapa	Matutina
144	Jalapa	Jalapa	EOUM Barrio El Porvenir	Matutina
145	Jalapa	Jalapa	EOUM Colonia Linda Vista	Matutina
146	Jutiapa	Jutiapa	EOUM Barrio El Cóndor	Matutina
147	Jutiapa	Jutiapa	EOUM Tipo Federación 'Salomón Carrillo Ramírez'	Matutina

### 3.1.2.1 Concepto de Escuela:

El concepto vulgar de escuela, hace referencia al establecimiento público donde se imparte cualquier género de instrucción, especialmente la primaria o básica. Etimológicamente, el término escuela, arranca de la voz griega scole, pasando por el vocablo latino schola, antecedente inmediato del español, y del que tomó los significados de lugar donde se realiza la enseñanza y el aprendizaje y, a la vez, de doctrina que se enseña y aprende. Sin embargo, para abordar la difícil empresa de definir exactamente un término tan complejo como éste, por la extensa variedad de matices que encierra, habríamos de tener en cuenta

que el vocablo e., hasta hoy, viene respondiendo válidamente a cualquiera de estas cuatro acepciones: 1) Lugar, edificio o local donde se enseña y aprende. 2) Institución u organismo que tiene por objeto la educación. 3) Conjunto de profesores y alumnos de una misma enseñanza. 4) Diversas concepciones metódicas. (17)

#### 3.1.2.2 Escuela Pública:

Se denomina Educación pública al sistema nacional educativo de cada país, que por lo general comprende la planeación, supervisión o ejecución directa de planes de estudio y educación escolarizada de diversos niveles académicos siendo preeminente la realización de los niveles que la normatividad considere obligatorios, consistiendo por lo general en la educación primaria, no obstante, ello no excluye a niveles superiores que no se consideren obligatorios.

Regularmente la educación pública queda a cargo del gobierno, quien llega a proporcionar la planta física y docente, y hasta materiales didácticos, para la realización de los estudios y por tal motivo generalmente existen entidades de la administración pública encargadas de organizar y controlar los servicios educativos de cada país. (18)

### 3.2 Traumatismos

Según un artículo publicado en Valencia, España en el año 2002, sobre la epidemiología: tratamiento cerrado de las fracturas, los traumatismos en la infancia siguen siendo la primera causa de muerte y 20% de las mismas son fracturas. La mayor parte de las fracturas en la infancia se producen después de los 6 años de edad. Las fracturas más frecuentes se producen en el miembro superior (50%) y la causa más probable, aunque depende de la edad, será globalmente el accidente doméstico y el deportivo. Entre el 15 y el 20% de ellas, se va a afectar el cartílago de crecimiento, pudiendo ensombrecer el pronóstico. (16)

Según INE base (Instituto Nacional de Estadística) del año 2007 en Tenerife España, los lugares donde más se producen este tipo de lesión o fracturas son y por orden de incidencia:

1.- 31%, con la práctica del deporte y con edades por encima de los 7 años.

- 2.- 25%, accidentes al aire libre: en los parques, toboganes, bicicletas, monopatines, etc. Entran aquí cualquier tipo de edad exceptuando niños menores de 6 años.
- 3.- 19%, accidentes domésticos, con una principal incidencia en niños menores de 4 años.
- 4.- 19%, accidentes escolares, sobre todo con edades de 7 a 12 años.
- 5.- 13%, accidentes en vía pública y con edades comprendidas entre los 7 a los 12 años. (19)

#### Factores de riesgo en la escuela

- Una mala nutrición.
- Deportes de contacto.
- Maltrato infantil.
- La violencia.
- Las enfermedades.
- El mal estado y la mala utilización de los juegos recreativos.
- Mal estado estructural del plantel.
- Falta de prevención cuando los pisos están húmedos y lisos.
- Juegos bruscos. (20)

#### 3.2.1 Incidencia y epidemiología de traumatismo

En publicaciones de pediatría del Centro de Salud Las Américas, Parla (Madrid – España) del año 2009, las lesiones músculoesqueléticas son difíciles de diagnosticar en los niños, porque no colaboran en la exploración física y por las variaciones en la osificación de su esqueleto inmaduro. El elemento más resistente del esqueleto de los niños es el periostio, y el punto más débil el cartílago de crecimiento. Las fracturas diafisarias son benignas y las epifisarias graves. Es fundamental reconocer tanto los signos y síntomas de las fracturas, distensiones musculares (tirones), esguinces, luxaciones y contusiones, como su manejo más adecuado. (4)

En los últimos años las lesiones músculoesqueléticas han aumentado debido a la práctica de juegos y deportes de alta velocidad (patines en línea, monopatines, etc.). Estudios recientes en Madrid – España, Parla en el año 2009 por el Centro de Salud Las Américas hablan de una incidencia de fracturas durante la infancia de 42% en niños y 27% en

niñas, incrementándose de forma lineal desde el nacimiento a los 12 años y disminuyendo posteriormente hasta los 16 años. (4)

En lo que se relaciona a la estación del año se hacen más frecuentes las fracturas en época de verano, según estudios realizados en Irlanda muestran una incidencia mayor de 2.5 veces más fracturas en niños durante el verano que en época de invierno. (21)

Los traumatismos de los niños constituyen un importante problema de salud pública y de desarrollo, declaró la directora general de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Margaret Chan, con motivo de la presentación del Informe sobre la Prevención de Traumatismos en la Infancia de la Organización Mundial de la Salud (OMS). (22)

En un trabajo elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), las cinco principales causas de muerte por traumatismo involuntario son los accidentes de carretera (22,3%), los ahogamientos (16,8%), las quemaduras (9,1%), las caídas (4,2%) y las intoxicaciones (3,9%). (22)

Más de 800,000 niños mueren cada año en el mundo a causa de traumatismos involuntarios, tal y como ha revelado un nuevo informe sobre la prevención de traumatismo en la infancia elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2008. (22)

Muchas variables, como edad, estación, hora del día y factores sociales, determinan la incidencia de los traumatismos ortopédicos. Estas anomalías ocurren más a menudo en el verano y en las últimas horas de la tarde. La presentación más común es una fractura aislada. Las fracturas accidentales aisladas más comunes incluyen el radio distal y el húmero. Se fractura con mayor frecuencia la tibia que el fémur. (23) Se sabe que los tipos específicos de fracturas, como las espirales de las extremidades inferiores, las de huesos largos y las fisiarias pueden ser intencionales. Al parecer, cada vez es mayor la incidencia de esta variedad de fracturas. (23)

Otras causas menos comunes de lesiones óseas incluyen heridas por arma de fuego, armas penetrantes y caídas. Un estudio en el Children's National Medical Center en Washington, D.C. en el año 2005 demostró que el 13% de los ingresos totales se relacionó con traumatismos. En el Children's Mercy Hospital los ingresos atribuidos a traumatismos se aproximan al 11%. (23)

Entre 15% al 25% de las fracturas de la infancia se tratan de fracturas que afectan al cartílago fisiario de crecimiento. La incidencia de las



fracturas abiertas es del 3%. En el 4% de los pacientes pediátricos ocurren fracturas múltiples. (22) (28)

De todas las fracturas infantiles, el 37% sucede en la casa, el 18 a 20% se relaciona con deportes y alrededor del 3 a 9% tiene lugar en la escuela. Según un estudio en el Children's National Medical Center en Washington en 1990. (23)

Según la revista del Centro de Emergencia Pediátrica, en su artículo de actualización de la epidemiología de las fracturas en pediatría, hace mención de algunos estudios grandes realizados en la población Sueca donde se analizan 8,682 casos de fracturas pediátricas, se produjo un incremento de 2 veces en la tasa de fracturas entre 1950 y 1979 que el autor atribuye a una mayor participación en el Atletismo. Datos más recientes sugieren una tendencia similar de incremento de las tasas de fracturas entre el 14% a 45%. (24)

En Guatemala en 1980 Ambrosy Barrios refirió que el 77% de las lesiones por trauma indirecto se produjo en parques, canchas y escuelas y el 5% se encontraba en la calle, datos similares fueron encontrados dos años después por Héctor Jui que también describe que los accidentes se produjeron 3,5% en los hogares con la presencia de los padres. (25)

Ambrosy Barrios también refirió que el 38% de las fracturas en niños hasta los 12 años, se dan en los menores de 5 años, el 51% de las mismas se localizan en huesos largos siendo la principal causa los juegos varios es decir foot-ball, basket-ball, carreras y saltos, datos similares fueron encontrados dos años después por Héctor Jui quien reporta el 27,5% de las lesiones en los menores de 5 años, el 66% de las mismas ubicadas en huesos largos y confirma como principal causa los juegos varios con 57,3%. (25)

El informe del Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), revela que los traumatismos involuntarios constituyen la principal causa de muerte de niños mayores de nueve años y que el 95% de estos traumatismos se producen en países en vías de desarrollo.

Los cambios en los hábitos alimenticios y la falta de ejercicio son dos de los principales factores que hacen que los niños actuales sean más propensos a sufrir fracturas óseas durante su crecimiento. Los niños que no consumen productos lácteos tienden a tener menor volumen en su

masa ósea siendo más propensos a fracturas, pero estamos encontrando otros factores como el peso, que también influyen. (23) (27)

La ocurrencia de fracturas en niños estadounidenses ha aumentado en los últimos 40 años según estudios citados por Bachrach. Los niños actuales son 32% más propensos a tener fracturas que hace cuatro décadas, mientras las niñas presentan 56% tienen más posibilidades de sufrir una fractura. (27)

Según la revista cubana Ortop Traumatol en el año 2007 en uno de sus artículos pública, un estudio retrospectivo lineal sobre fractura supracondilea cuando es quirúrgica, realizado en el Hospital General Docente "Comandante Pinares" Pinar del Río Cuba indica que en muchos países, inclusive en Cuba se trata de forma conservadora con reducción manual y yeso mantenido por 21 días como promedio, la rehabilitación es en la casa y en raras ocasiones deja algún tipo de secuela. Excepcionalmente se opera este tipo de fractura, al no ser aquellas que son irreductibles o con desplazamiento posreducción, las expuestas o las que se complican con trastornos vasculares o neurológicos. Existe una red nacional de salud capaz de dar cobertura al seguimiento de todos estos casos. En las fracturas simples el tratamiento conservador no es difícil y las complicaciones más frecuentes se mueven entre la consolidación viciosa y la rigidez postraumática; algunas de las complicaciones descritas para este trauma son graves, pero también es cierto que si se toma las debidas precauciones pueden evitarse. En más de 30 años en el Hospital "Comandante Pinares" no se ha reportado la contractura isquémica de Volkman, por solo citar un ejemplo; pero existen otras que de no tener un seguimiento adecuado pueden ser muy lamentables y a la vez invalidantes para la función del miembro y el futuro del niño, tanto en su esfera física como psicológica. (27)

Las complicaciones que se observaron en el estudio realizado en dicho hospital indican que en los tres grupos fueron similares, siendo la más frecuente la rigidez articular con limitación de la flexoextensión del codo sin consolidación viciosa. El tratamiento mediante reducción incruenta y yeso, es el método ideal para el tratamiento de este tipo de trauma, que es muy frecuente en la niñez. (27)

En un estudio retrospectivo descriptivo en 54 pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de fémur, ingresados en el Servicio de Ortopedia y Traumatología Infantil del Hospital Pediátrico Docente de Centro Habana

entre diciembre de 1998 y diciembre del 2003. El grupo de edades más afectado fue entre 0 y 2 años con el 50% de los pacientes. El 77,7% de los pacientes eran del sexo masculino. Todas las fracturas fueron cerradas y unilaterales. El mecanismo de producción de mayor prevalencia fue el indirecto con el 83,3% de los pacientes y la caída sobre sus pies, el más frecuente con el 44,44%. El tratamiento conservador se aplicó en el 90,7% de los pacientes. La estadía hospitalaria promedio fue de 16,24 días. Los resultados finales se evaluaron como satisfactorios en el 94,3% de los pacientes. (28)

Las fracturas de Monteggia en niños, consiste en la fractura del tercio proximal del cúbito asociado a una luxación anterior de la articulación radiocubital proximal. Según la Revista cubana Ortop Traumatol en el año 2006, en lo referente a la revisión de dos casos clínicos indican que esta lesión es poco frecuente en niños. Su diagnóstico inmediato es crucial para obtener buenos resultados funcionales posteriores, en ocasiones no se diagnostican tempranamente, ocurre entre el 0,4 y el 5% de todas las fracturas del antebrazo. Su incidencia pico ocurre en la edades comprendidas entre los 4 y 10 años. El tratamiento de la fractura crónica de Monteggia varía desde la observación hasta el tratamiento quirúrgico, va encaminado a restablecer la congruencia de la articulación para restablecer la función de la extremidad y evitar las complicaciones a largo plazo. Los problemas asociados a la luxación crónica de la cúpula radial incluyen deformidad, dolor, inestabilidad y subluxación de la articulación radio-cubital distal. Pueden desarrollar neuropatía del nervio mediano y cubital varios años después de la lesión. (29)

En lo que respecta a fractura supracondílea de húmero en niños es muy frecuente en la primera década de vida y necesita un tratamiento preciso, en aras de obtener un resultado satisfactorio en un hueso que está en formación. En un artículo de la Revista cubana Ortop Traumatol sobre fracturas supracondilea de codo en extensión en niños en el año 2006, se revisaron un total de 34 pacientes ingresados en el Servicio de Ortopedia del Hospital Pediátrico Docente de Centro Habana, en un período de 36 meses; con el objetivo de evaluar los resultados según los criterios de Flynn. La edad promedio fue de 8,2 años, el sexo masculino predominó para el 73,5% y el brazo izquierdo fue el más comprometido (67,6%). Según la clasificación de Gartland, se encontraron 12 pacientes (35,3%) tipo II y 22 pacientes (64,7%) tipo III. El tratamiento que más

se realizó fue la reducción cerrada e inmovilización con yeso. Los resultados fueron excelentes en el 56% de los casos. La complicación que más predominó fue el cubitos varus (20,5%). (30)

Según la revista de Hospital de niños de Buenos Aires, las fracturas supracondíleas son las lesiones más frecuentes y graves del codo en el niño. Se observan entre los niños de 3 y 10 años, y son más frecuentes entre los 5 y 8 años. Su frecuencia está determinada por la fuerza que actúa sobre el codo cuando el niño se cae. Las características anatómicas de la región determinan la gravedad de la lesión. El estudio que se realizó en lo que respecta a edad y sexo se logró determinar que el 37% eran del sexo femenino y 63% del sexo masculino. La edad promedio de las niñas era de 6,09 años, con una mediana de 9. (31)

Los conocimientos y comprensión de los aspectos generales que presentan las fracturas, luxaciones y lesiones de las partes blandas pueden permitir deducir y, por lo tanto, anticipar los métodos de tratamiento adecuados a las lesiones específicas en los niños. El ritmo de curación de las fracturas varía mucho más con la edad que en cualquier otro tejido del organismo, particularmente durante la infancia. Ello guarda estrecha relación con la actividad osteogénica del periostio y endostio, proceso que es notablemente activo al nacer, que va perdiendo progresivamente su actividad a medida que van transcurriendo los años de la infancia y que permanece relativamente constante desde los primeros años de la vida adulta hasta la vejez. Por ejemplo las fracturas de diáfisis del fémur; en un niño de 8 años de edad, una fractura se unirá en 8 semanas; a la edad de 12 años se necesitara de 12 semanas. En lo que respecta a los niños la corrección de determinadas deformidades residuales se dan de forma espontánea ya sea por un extenso remodelamiento o por crecimiento de la placa epifisiaria, y a veces por combinación de ambos. (32)

El modelo de control de lesiones tiene como base el concepto de que es posible reducir la carga global de traumatismos a través de la prevención primaria de las lesiones, la atención optima global de la situación aguda del paciente lesionado y rehabilitación para recuperar la mayor parte posible del funcionamiento previo a la lesión. Las lesiones representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la infancia con un porcentaje de muerte de 30.3 por cada 100,000 eventos, y conllevan a su vez el riesgo de discapacidad permanente. Uno

de los principales obstáculos en la prevención de lesiones es el hecho de considerar estos con un carácter impredecible, sin embargo debe tomarse en cuenta que este es el resultado de la exposición del niño a un ambiente de riesgo, susceptible de cuidado por los adultos a cargo del niño. (33)

El modelo de control de lesiones tiene como base el concepto de que es posible reducir la carga global de los traumatismos a través de la prevención primaria de lesiones, la atención óptima de la situación aguda del paciente lesionado y la rehabilitación para recuperar la mayor parte posible del funcionamiento previo a la lesión. (34)

Las fracturas de las extremidades proximales al tórax son más comunes en los niños. Las fracturas supracondíleas del humero comprenden el 12% del total de las fracturas y el 85% de las fracturas del codo en niños. Las fracturas se producen en la región distal del humero entre los cóndilos y la diáfisis. Estas se presentan entre los 2 y 14 años, siendo el grupo más afectado el de 5 a 10 años de edad. El 98% de estas fracturas se producen durante la caída con el codo en extensión y muñeca en dorsiflexión, agregando el componente rotacional en ocasiones. (35)

Las lesiones neurológicas son una complicación seria y común que pueden ser consecuencia de la fractura o tratamiento, en un estudio realizado en el Medical Center en México D.F de enero 1991 – abril 1996 en 85 pacientes con fractura supracondilea del humero indica que hay un 15,2% de los casos con lesiones neurológicas y el nervio radial es el más afectado en un 54% de los casos que se estudiaron. (35)

Las fracturas de fémur de los niños has sido tratadas en forma incruenta el tipo de tracción (esquelética o de partes blandas) y de yesos pelvipedicos (en extensión o en flexión) se indicaba según la edad del paciente. A los niños menores de 3 y 4 años se les indicaba tracción de partes blandas y yeso en flexión, conocido como yeso 90-90; los mayores eran tratados con tracción esquelética y yesos en extensión. (36)

El traumatismo del sistema musculo esquelético comprende el 33% de las hospitalizaciones por daños y la mitad de las visitas al departamento de urgencias por las lesiones mencionadas. Las lesiones musculo esqueléticas en niños causan pérdidas sociales y económicas importantes. Muchas lesiones suceden durante el juego. Cada grupo de

edad desde la lactancia hasta la adolescencia tiene un patrón típico de lesión y por ello también varían con la edad los mecanismos más frecuentes del daño. En niños de corta edad, una forma frecuente de que se produce tal lesión es caer sobre la mano y los dedos abiertos. Al acercarse el niño a los diez años de vida sus mecanismos de lesión comienzan a asemejarse a los de los adultos. Muchas de las lesiones graves en todos los grupos de edad dependen de accidentes en vehículos motorizados o caídas en bicicletas. (36)

### 3.3 Contusiones

Las contusiones musculares son frecuentes en los deportes de choques, siendo el lugar más frecuente los músculos cuádriceps. Las contusiones son traumatismos de tejidos blandos producidos por un golpe directo. Hombro, rodilla, codo, tibia, tobillo y pie son los puntos más comunes de los miembros donde se dan contusiones. Los músculos de la pantorrilla y el muslo son los más afectados; se suelen presentar como masas dolorosas, calientes e inflamadas. Hay que proceder con cuidado cuando la contusión afecta a la rodilla y el tobillo por si existen lesiones más importantes. La miositis osificante puede ser una secuela de contusión muscular. (18)

### 3.4 Distensiones

Las distensiones músculo tendinosas pueden aparecer rápidamente tras una sola contracción y se clasifican en: leves (desgarro muscular microscópico, fascia indemne, dolor local, hinchazón mínima o equimosis), moderadas (desgarro de gran número de fibras musculares con afectación de la fascia con sensación de rotura notada por el paciente y pequeña depresión palpable) o intensas (rotura completa con depresión palpable, dolor intenso, gran equimosis o hematoma e impotencia funcional). En una distensión muscular pueden aparecer fracturas por avulsión en el punto de inserción ósea del tendón (frecuentes en el recto anterior del muslo, glúteos, sartorio, psoas iliaco, aductor mediano y músculos posteriores del muslo). (18)

### 3.5 Esguinces

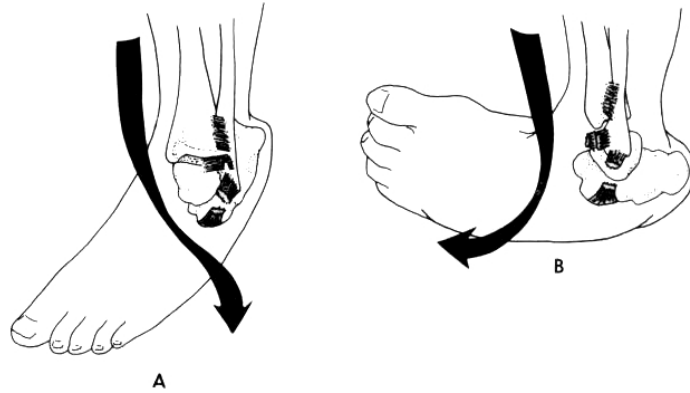
Los esguinces más frecuentes afectan al tobillo (75%), rodilla y dedos de la mano. Los niños de 5 a 14 años se lesionan con más frecuencia en los brazos. A partir de los 15 años la mayor parte de las lesiones se localizan en las piernas. Los desprendimientos epifisarios son más frecuentes justo antes de acabar la maduración esquelética, esto lo refiere la publicación del Centro de Salud Las Américas Parla Madrid, en el 2009. (18)

El esguince, es una torcedura articular traumática que origina una distensión o una rotura completa de los tejidos conectivos estabilizadores. Cuando una articulación es forzada más allá de sus límites anatómicos normales se originan cambios adversos en los tejidos microscópicos y macroscópicos, se puede distender y desgarrar el tejido, y en ocasiones los ligamentos pueden arrancarse de sus inserciones óseas. Los esguinces afectan fundamentalmente al tejido ligamentoso y capsular; sin embargo, los tendones también pueden verse afectados de forma secundaria. (37)

#### 3.5.1 Causas:

- 3.5.1.1 Por inversión: en el que el pie gira hacia dentro desde una posición en flexión plantar, es el más frecuente, debido a que la estabilidad ósea es mayor en la cara lateral, lo cual tiende a forzar el pie hacia la inversión en lugar de la eversión. Normalmente un esguince lateral de tobillo comprende uno o dos ligamentos rotos. Si solo hay uno suele ser el ligamento peroneo astragalino anterior; sin embargo cuando la rotura es doble con inversión posterior, también se rasga el ligamento peroneo calcáneo. (25)
- 3.5.1.2 Por eversión: al pisar un hoyo, el pie se evierte y abduce la pierna apoyada en rotación externa.

Mecanismos de un esguince de tobillo de inversión (A y B).

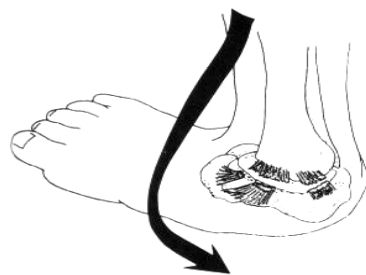


A

B

Figura 1

Fuente: Manual de Urgencia y Emergencia (37)



Mecanismos de un esguince de tobillo de eversión.

Esguince de eversión del tobillo, que crea un espacio anormal entre el maléolo medio y el talón.

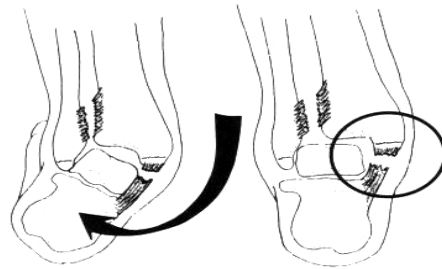


Figura No.2

Fuente: Manual de Urgencias y Emergencia (37)

3.5.2 Clasificación de los esguinces de tobillo, según severidad de la lesión:

3.5.2.1 Grado I: Lesión parcial de un ligamento sin pérdida funcional o con limitación leve (ejemplo: el paciente es



capaz de caminar con apoyo total y dolor mínimo). Edema e inflamación leve, no existe inestabilidad mecánica (examen clínico de inestabilidad negativo) y las fibras del ligamento están distendidas pero intactas. Lesión microscópica. (25)

3.5.2.2 Grado II: Lesión incompleta de un ligamento, dolor y edema moderados. Con discapacidad funcional moderada, equimosis de leve o moderada, edema sobre las estructuras afectadas, limitación parcial de la función y el movimiento (el paciente tiene dolor cuando apoya o camina). Inestabilidad de leve a moderada (al examen clínico de inestabilidad unilateral con datos positivos leves). Algunas fibras del ligamento están parcialmente desgarradas. (25)

3.5.2.3 Lesión parcial: Grado III Lesión completa y pérdida de la integridad del ligamento, edema severo (más de cuatro centímetros por arriba de peroné), equimosis severa. Pérdida de la función y el movimiento (el paciente es incapaz de caminar o apoyarse). Inestabilidad mecánica (examen clínico de inestabilidad con datos positivos de moderado a severo). Los ligamentos están completamente desgarrados y no son funcionales por lo que se trataría de una lesión total. (25)

3.5.2.4 Grado IV Luxación de la articulación; en el servicio de traumatología se decide si es necesario el manejo quirúrgico. (El grado IV corresponde a la luxación de la articulación, que de manera estricta no corresponde a esta guía, sin embargo, es importante mencionarlo para decidir un manejo quirúrgico por el servicio de traumatología). (25)

### 3.5.3 Exploración

3.5.3.1 Observación: se debe observar la forma de caminar, y cuando el paciente este sentado se compararan los dos tobillos para ver:

1. Posición del pie: con esguince de tobillo suele estar en posición más invertida.
  2. Rango de movimiento del tobillo: el normal suele ser 20° de dorsiflexión y 45-50° de flexión plantar. (38)
- 3.5.3.2 Palpación: el objetivo es detectar defectos estructurales, inflamaciones y sensibilidad localizada. Si existe posibilidad de que se interrumpa el flujo de sangre, se medirá el pulso en la arteria dorsal del pie y la arteria tibial posterior. (38)
  - 3.5.3.3 Valoración de la estabilidad de la articulación: el esguince más frecuente es el que afecta al ligamento peroneoastragalino anterior, dado que este ligamento impide que el talón se desplace hacia delante, la prueba más adecuada es la que provoca el cajón anterior, que será positivo cuando el pie se desplace hacia delante. (38) Otras dos pruebas para los ligamentos peroneoastragalino anterior y peroneocalcáneo rotos son la del lado desgarrado y posterior. Con el pie en ángulo de 90° respecto a la pierna y estabilizado, invertir el talón. Si el talón se balancea en la mortaja, existe lesión de ambos ligamentos. El ligamento deltoideo se puede probar del mismo modo, excepto que se evierte el talón. Al realizar la eversión, se notará un hueco entre el maléolo medial y el calcáneo. (38)

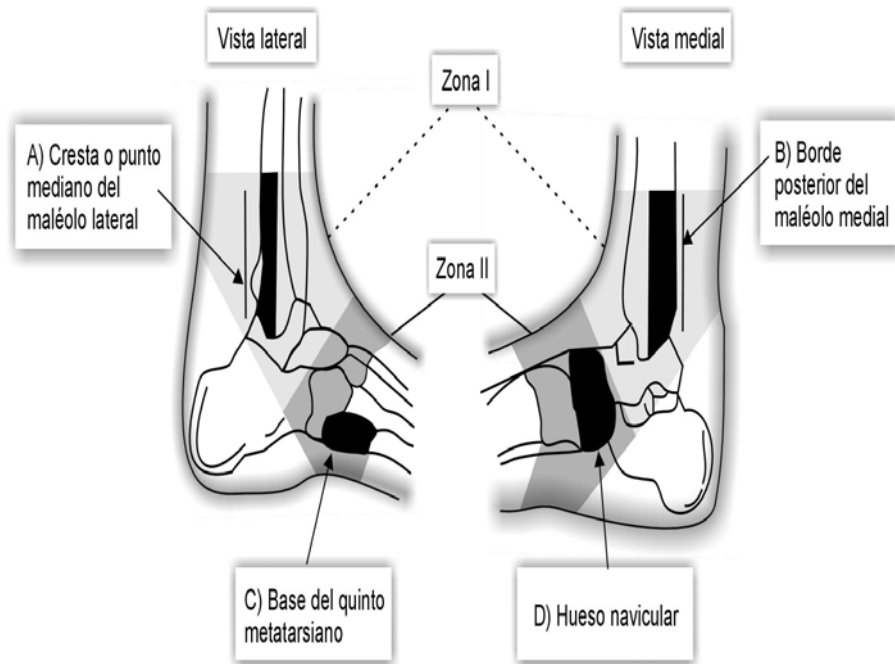


Figura No. 3

Fuente: Manual Esquince de tobillo (25)

Sólo se requieren estudios radiológicos de tobillo (anteroposterior, lateral y vista de la mortaja) si hay dolor en la zona maleolar y uno o más de los siguientes datos:

- Dolor a la palpación en la cresta o zona media del maléolo lateral.
- Dolor a la palpación a lo largo del borde posterior o punto medio del maléolo medial.
- Incapacidad para descargar peso sobre el pie afectado durante la exploración. (38)

Una serie radiográfica de pie únicamente se requiere si existe dolor en la zona II y cualquiera de los siguientes agregados:

- Dolor a la palpación de la base del quinto metatarsiano.
- Dolor a la palpación de hueso navicular.
- Incapacidad para descargar el peso sobre el pie afectado durante la exploración. Figura 2. Criterios que fundamentan la solicitud de estudios radiológicos (reglas de Ottawa). (38)

#### 3.5.4 Otros métodos diagnósticos

- La ecografía, que permite valorar la indemnidad o la afectación ligamentosa.

- La radiología habitual no permite observar lesiones definidas, salvo cuando se hacen en tensión.
- La tomografía axial computarizada (TAC) es un complemento para visualizar el plano óseo y ayuda en el diagnóstico cuando se desprende algún fragmento óseo o cartilaginoso.
- La resonancia magnética nuclear (RMN) permite estudiar las estructuras capsulo-ligamentosas para detectar las soluciones de continuidad presentes. (38)

### 3.5.5 Tratamiento

#### 3.5.5.1 Tratamiento inmediato:

- a. Determinar el alcance de la lesión.
- b. Aplicar hielo: se debe tener cuidado de no lesionar la piel por exceso de frío.
- c. Elevar la extremidad lesionada.
- d. Si se sospecha fractura inmovilizar. (37)

#### 3.5.5.2 Tratamiento definitivo:

- a. Los esguinces de grado I se deben tratar con medicación antiinflamatoria, hielo e inmovilización durante 3-4 semanas y con una posterior recuperación funcional.
- b. Los esguinces de grado II van a necesitar que esa inmovilización se mantenga hasta 6 semanas, con un vendaje de yeso permitiendo el apoyo.
- c. Los esguinces de grado III, requieren tratamiento quirúrgico.
- d. Cuando son inveterados precisan tratamiento quirúrgico. (37)

## 3.6 Luxaciones

Para que se produzca una luxación debe haber la mayor parte de las veces un traumatismo previo importante que dañe los ligamentos, así como la cápsula articular. (18)

3.6.1 Subluxación: Las superficies articulares dejan de ser congruentes, pero la pérdida de contacto es incompleta. (18)

3.6.2 Luxación: Es la pérdida permanente del contacto habitual de dos superficies articulares; si la pérdida del contacto es total se llama

luxación completa o si es parcial es subluxación. (10) Se necesita un trauma intenso, que puede ser debido a un mecanismo directo, indirecto que es el más frecuente o por violentas contracciones musculares. (38)

### 3.6.3 Se clasifican según su causa:

3.6.3.1 Traumática: La más frecuente, por trauma intenso, y puede ser a) Recidivante por persistir la lesión de partes blandas; se da ante traumatismo cada vez menos intensos; b) Habitual que son luxaciones que el mismo paciente las produce y reduce sin dificultad; c) Antigua cuando pasan más de tres semanas en general. (38)

### 3.6.3.2 Ortopédicas:

a) Congénita que es cuando hay alteraciones congénitas de las superficies articulares que facilitan la luxación.

b) Patológicas son cuando hay destrucción de una o de las dos superficies articulares por un proceso patológico como artritis aguda, o tumor óseo. (38)

Se observa ruptura capsular, desgarros de ligamentos, músculos periarticulares, vasos, nervios y piel. (21) Se caracteriza por un dolor intenso en el momento de producirse la luxación, el cual se agudiza al menor intento de movilización, la deformidad característica para cada tipo de luxación que es consecuencia de los desplazamientos de los extremos articulares. La posición del miembro típica para cada tipo de luxación y la fijación elástica donde hay resistencia invencible al intentar movilizar el miembro luxado y se provoca dolor. (38)

El examen radiográfico en dos o tres proyecciones confirma el diagnóstico y además se debe efectuar examen del pulso sensibilidad y motilidad. (18) (38)

### 3.6.4 Tratamiento

El tratamiento está basado en una triada:

1. Reducción que debe ser precoz, empleando anestesia local, regional o general, las maniobras deben ser suaves con la articulación en posición neutra o en algunos casos en flexión forzada para evitar los desgarros de las partes blandas. Los métodos pueden ser: de tracción y contracción o haciendo recorrer el extremo luxado, el camino que siguió luxarse. Se nota que se ha reducido porque al tacto o al oído se percibe un crujido seco característico de resalte, desaparece la deformidad y se recupera los movimientos pasivos. (38)
2. Para la inmovilización se debe dar el tiempo necesario para que cicatricen la cápsula y los ligamentos desgarrados. (38)
3. el tratamiento funcional se debe ejercitar activamente los segmentos vecinos durante la inmovilización y los afectos después de suprimida la misma. (38)

## 3.7 Fracturas

### 3.7.1 Sistema óseo

#### 3.7.1.1 Embriogénesis normal del sistema óseo

El sistema óseo se origina a partir del mesodermo, el cual forma parte de una de las tres capas germinativas que dan origen al embrión y es a partir de la cuarta semana. Mientras se forman el tubo neural, el mesodermo intramembranoso lateral aumenta de grosor para formar dos columnas longitudinales del mesodermo paraxial. Hacia el final de la tercera semana, estas columnas dorsolaterales localizadas en el tronco se segmentan en bloques de mesodermo, los somitas (precursores de los músculos y vértebras), el aspecto externo de los somitas es de elevaciones esféricas a lo largo de la superficie dorsolateral del embrión. Los primordios (yemas de las extremidades superiores) ya pueden distinguirse en la cuarta semana, luego en la quinta semana se desarrollan los primordios de las extremidades inferiores, ambos crecen en el transcurso del período de gestación hasta completarse el desarrollo del feto, manteniendo su potencialidad embrionaria hasta años después del nacimiento. (13)(39)

### 3.7.1.2 El hueso

El hueso es un tejido especializado en soportar presiones por lo que es uno de los más resistentes y rígidos del cuerpo. Está formado por células, fibras y sustancia fundamental. Las principales funciones que cumplen los huesos en el ser humano son de protección, de movilización y estabilidad, teniendo en cuenta que tiene una amplia capacidad de regeneración y reconstitución. (13) (39) (40) (41) (42)

#### 3.7.1.2.1 Macroscópicamente.

Existen 2 formas de hueso: el compacto y el esponjoso o reticulado, este último está constituido por un retículo tridimensional de espículas óseas ramificadas de espacios intercomunicados, ocupados por la médula ósea. (43)

En los huesos largos tales como el fémur o el húmero, la diáfisis es un cilindro de pared gruesa hecha de hueso compacto, con una cavidad medular central ocupada por la médula ósea. Los extremos de los huesos largos son llamados epífisis y están separados de la diáfisis por la placa epifisaria cartilaginosa, que se une a la diáfisis gracias a unas columnas de hueso esponjoso de la región intermedia llamada metáfisis. (43)

#### 3.7.1.2.2 Microscópicamente

##### 3.7.1.2.2.1 Células óseas

###### 3.7.1.2.2.1.1 Los osteoblastos

Los osteoblastos son las células osteoformadoras de los huesos maduros y en fase de desarrollo, se encuentran en la superficie del hueso o tejido osteoide, y son responsables de la síntesis de los componentes orgánicos de la matriz ósea, incluyendo colágeno tipo I, proteoglicanos y glicoproteínas. Los osteoblastos también sintetizan la enzima fosfatasa alcalina, lo que se necesita a nivel local para la mineralización del osteoide. (39) (43)

#### 3.7.1.2.2.1.2 Osteocitos

Las células principales del hueso completamente formado son los osteocitos, que residen en el interior de la sustancia intersticial calcificada. Un osteoblasto se convierte en un osteocitos cuando la célula se encuentra guardada en la matriz osteoide que se sintetiza. Los osteocitos, están activamente involucrados con el mantenimiento de la matriz ósea. (39) (43)

#### 3.7.1.2.2.1.3 Los osteoclastos

El hueso sufre durante toda la vida un proceso interno de remodelación y renovación a través del cual se elimina la matriz ósea en múltiples puntos y es sustituida por hueso neo formado. En este proceso, las células que llevan a cabo la reabsorción ósea son los osteoclastos. (39) (43)

### 3.7.2 Fracturas Oseas en niños

Son el resultado de un traumatismo directo o indirecto, las debidas a un traumatismo directo se producen donde la fuerza agresora se aplica directamente al hueso en el lugar de la fractura ya sea por un golpe intenso o por una fuerza de aplastamiento. Así pues, la fractura abierta es más a menudo consecutiva a un traumatismo directo y pueden ser conminutas o transversas. Las fracturas debidas a un traumatismo indirecto suelen ser consecutiva a traumatismo por rotación y pueden ser oblicuas o espirales. La apreciación de la forma de la fractura y la dirección de la fuerza de rotación ayudará a la reducción de la fractura que se consigue aplicando la fuerza en la dirección opuesta. (44)

#### 3.7.2.1 Tallo Verde

Una fractura en tallo verde es una fractura incompleta que se produce cuando se rompe un hueso largo por su lado convexo, pero se dobla por el cóncavo la fractura en tallo verde se produce



en huesos de niños en crecimiento, cuando existe alguna elasticidad. (44)

### 3.7.3 Lesión Epifisiaria

Las lesiones epifisiaria se producen en los niños durante el crecimiento allí donde la placa epifisiaria es particularmente vulnerable, esto es, en la zona de transformación de las células cartilaginosas. Salter y Harris clasifica estas lesiones en cinco tipos:

1. Lesión por deslizamiento de la placa de crecimiento.
2. Lesión por deslizamiento de la placa de crecimiento con una fractura de la metáfisis.
3. Fractura de la epífisis en ángulo recto con la superficie articular.
4. Plano único de fracturas que corre a través de la placa de crecimiento epifisiaria y de la metáfisis.
5. Lesión por aplastamiento de la placa de crecimiento.

En los tipos 4 y 5 se lesiona la placa de crecimiento epifisiaria y se producirá una fusión prematura de dicha placa, lo que conduce a la consiguiente deformidad de la articulación. (44)

### 3.7.4 Consolidación de Fracturas

Después de una fractura hay tres fases imbricadas de curación

#### 3.7.4.1 Fase Inflamatoria

Se produce inmediatamente después de la fractura y se caracteriza por la hemorragia a partir de los extremos óseos y del tejido blando circundante provocando un hematoma esto va seguido de una reacción inflamatoria característica con vasodilatación y la presencia de polimorfonucleares e histiocitos. Los extremos del hueso fracturado son taponados por el coagulo de sangre y dentro de la laguna se produce la muerte de los osteocitos. (44)

#### 3.7.4.2 Fase Reparadora

Es la segunda fase de curación y se caracteriza por la formación del callo. El callo externo deriva de la célula periosticas o del periostio y se desarrolla formando un puente entre los huesos

fracturados, se produce también un callo interno que deriva de las células endosticas. El callo consiste, inicialmente, en tejido fibroso, cartílago y vaso sanguíneo, luego tiene lugar la osificación endocondral del callo que sufre una mineralización. En esta fase el callo es visible en la radiografía. (44)

#### 3.7.4.3 Fase de Remodelación

La formación del callo se sigue de la remodelación del hueso trabecular que restablece la arquitectura normal del hueso. Esta fase más larga de la reparación de la fractura. (44)

#### 3.7.5 Trauma Pediátrico

En el sistema musculo esquelético la osificación incompleta del niño puede simular fracturas, o estas pueden pasar desapercibidas por el médico que las confunde con núcleos de crecimiento. (45) El área basal de la apófisis odontoides se fusiona entre los 3 y 7 años, y es área apical entre los 5 y 11 años, esto permite una subluxación fisiológica de 1 a 3 mm. Con el desplazamiento anterior fisiológico de C2 sobre C3, esto puede verse en más del 40% de niños menores de 8 años. (46)

##### 3.7.5.1 Fracturas expuestas

Están definidas como una solución de continuidad del hueso, acompañada de herida de la piel y tejidos blandos; pudiendo ser producida esta por dos mecanismos, de adentro hacia afuera (el objeto que la produce es el hueso mismo) o de afuera hacia adentro (producida por cualquier objeto que golpee contra los tejidos). En una fractura expuesta, el hueso o los tejidos que rodean al mismo están expuestos al medio ambiente, lo cual rompe las barreras naturales contra la infección. Nótese que esta definición no implica que necesariamente el hueso esté expuesto de manera directa al medio ambiente, esta exposición puede ser a través de la herida, siempre y cuando haya ruptura de la piel. Toda fractura expuesta se considera "contaminada" si el paciente no recibe tratamiento alguno luego de 6 u 8 horas de ocurrido el accidente, se considera a la misma como "infectada". Tome en cuenta que toda fractura expuesta tiene el potencial de producir:

infección de tejidos blandos, gangrena gaseosa, tétanos, abscesos localizados y osteomielitis crónica. Toda fractura expuesta es una emergencia y debe ser tratada sin demora. (42)

### 3.7.5.2 Maltrato infantil como causa de trauma pediátrico

La Sociedad Internacional para la Prevención del Maltrato y Descuido de Menores comparó recientemente las definiciones de maltrato de 58 países y encontró un común denominador en lo que se considera maltrato. En 1999, la Reunión de Consulta de la OMS sobre la Prevención del Maltrato de Menores redactó la siguiente definición: "El maltrato o la vejación de menores abarca todas las formas de malos tratos físicos y emocionales, abuso sexual, descuido o negligencia o explotación comercial o de otro tipo, que originen un daño real o potencial para la salud del niño, su supervivencia, desarrollo o dignidad en el contexto de una relación de responsabilidad, confianza o poder." (46)

El descuido y tratamiento abusivo de niños y adolescentes varía de una cultura a otra, pero se dan en todas las partes del mundo. A través de los siglos y en todas las sociedades han existido niños maltratados, desde el sacrificio de niños a los dioses, ritos de iniciación y la selección de la población por medio de pruebas físicas para la supervivencia, hechos estos social y culturalmente aceptados. Apenas en el siglo pasado, en 1868 se empieza a estudiar el fenómeno desde el punto de vista médico, con miras a la prevención. Hay evidencias considerables de que antes de la revolución industrial y ciertamente durante ella, fue común el maltrato de los niños por razones económicas e ideológicas. Por otra parte, el maltrato infantil se condiciona en singular medida por el valor que la sociedad otorga a la vida del niño; Jhon Caffey llamó la atención en 1946 sobre la inexplicable asociación, hematomas subdurales y fracturas de huesos largos, presentes en niños sometidos crónicamente a maltrato, Henry Kempe en el año 1962 da el nombre de "SÍNDROME DE NIÑO GOLPEADO", en la actualidad se prefiere "Síndrome de niño maltratado", debido a su múltiple etiología. En Guatemala, en 1969, entra en vigor el

Código de menores. Con algunas épocas de derogación. Dicho código se dedica a la protección, prevención y corrección de menores. (47)

La problemática del maltrato infantil debe entenderse simultáneamente como un problema social de grandes magnitudes, y como un problema manifiesto en casos individuales de índole familiar. El problema de maltrato al menor, tiene profundas incidencias en el desarrollo de los recursos humanos del país, por cuanto limita las capacidades intelectuales, afectivas y sociales del mismo, convirtiéndolo en una carga para la sociedad y sus instituciones. Por otra parte se violan los derechos del niño transformándolo con el correr del tiempo en invalido, gamín, prostituta o delincuente. (47)

En la Tesis sobre Consecuencias físicas y del comportamiento del maltrato infantil en escolares realizada en escuelas de la cabecera departamental de Jalapa indica que en lo que respecta a la epidemiología el maltrato infantil ocasiona la muerte de 1,000 a 2,000 niños por año en Estados Unidos; 80% son menores de cinco años; la incidencia de maltrato infantil aumenta con la edad; en los adolescentes el riesgo es doble para los menores de tres años. En Guatemala existe un serio problema de subregistro, algunos esfuerzos por atender esta carencia los van realizando comités contra el maltrato infantil en los tres hospitales de la ciudad, igualmente importante es la información recopilada en el área de derechos sociales de la Procuraduría de los Derechos Humanos y en la Magistratura de Menores. En los casos reportados de maltrato infantil las responsables del 40% de los abusos fueron madres. La mayor parte de estos casos aproximadamente 68% correspondió a maltrato infantil por abandono. Debe notarse sin embargo que el abandono solo es atribuido a la madre no así al padre, el resto 32% se debió a agresión física. El maltrato infantil se nota en todas las esferas sociales; la incidencia de abuso sexual es mayor en los estratos altos, en tanto que el abandono y el maltrato físico predominan entre los de menores recursos. (47)

**NÚMERO DE CASOS Y TIPO DE MALTRATO  
GUATEMALA 1990-1995**

<b>TIPOS DE MALTRATO</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>
<b>FÍSICO</b>	35	23	15	87	134	35
<b>ABANDONO</b>	34	30	19	114	33	19
<b>ABUSO SEXUAL</b>	26	5	6	34	35	14

Fuente: Tesis de consecuencias físicas y del comportamiento del maltrato infantil (47).

Algunos autores continúan debatiendo la hipótesis de que existen muchos casos de abuso infantil y fracturas en los niños que se relacionan con la deficiencia de vitamina D (materno-infantil), este tipo de hipótesis muchas veces se utiliza en defensa de muchos casos legales en los cuales se ha sufrido traumatismo sobre todo a nivel esquelético. (48)

El trauma de mano es el diagnóstico más común en la sala de emergencia pediátrica, según algunos autores han encontrado que las falanges son las más frecuentes de sufrir traumatismo seguido de los metacarpianos. (49)

En la revista Pediatric Emergency Care del año 2001 U.S.A indica que el mecanismo de lesión en fracturas de mano en niñas es el 91,7% mientras que en niños es de 94,5%, los juegos son la causa común de fracturas en ambos sexos, la edad promedio en que suele suceder es de 13 a 16 años. (50)

Las fracturas de rodillas son frecuentes que ocurran en los niños, es importante mencionar que el crecimiento esquelético en un niño no es igual que la de un adulto, por lo que en los niños adquiere susceptibilidad específica en las fracturas que pueden sufrir. Una fractura en la rodilla se puede dar a causa de un trauma de alta energía, el tratamiento puede consistir en una simple inmovilización hasta una intervención quirúrgica, con un diagnóstico apropiado y tratamiento la mayoría de pacientes puede tener una vida normal y realizar actividades cotidianas. Las fracturas de tibia son la tercer causa común de fracturas en pediatría sobrepasando la fractura de fémur, aproximadamente el 50% de las fracturas de tibia se dan en el tercio distal, la fractura

del tercio proximal es la más compleja de tratar. Es de importancia mencionar que los traumatismos ocasionados por caídas en bicicleta, la cual puede ser de consecuencia grave; se pueden identificar tres componentes para este tipo de traumatismo, dependiendo del tipo de componente que presente el niño se admitirá para observación o si es necesario lavado y debridamiento del tejido necrótico. (51) (52) (53)

Según un estudio realizado sobre la importancia de determinar la relativa frecuencia de los deportes y los traumatismos en jóvenes atletas, los resultados de este estudio indica que los traumatismos músculo esqueléticos son más comunes en niños que niñas. La edad promedio fue de 12.2 años, los traumatismos que fueron más frecuentes están trauma en manos por el football y basketball, en rodilla por el soccer y tobillo por basketball. (54)

### 3.8 Fracturas en extremidades

#### 3.8.1 Anatomía

Los miembros son los apéndices del tronco, el cual prolongan lateralmente, los miembros son pares. Se distinguen en cada lado del tronco un miembro superior y un miembro inferior. Los miembros están unidos al esqueleto del tronco por las cinturas. La cintura del miembro superior (cintura pectoral o escapular) une el miembro superior al tórax. La escápula está unida indirectamente por la clavícula al esqueleto del tórax sobre el cual descansa, y directamente por medio de músculos. La cintura escapular es de hecho bastante libre respecto del tórax. Su carácter funcional es la movilidad. (55)

La muñeca y la mano forman una unidad compleja de pequeñas articulaciones muy activas que se usan casi de manera continua durante las horas de vigilia, reciben poca protección por parte del tejido que las cubre, lo que incrementa su vulnerabilidad al traumatismo y la discapacidad. (56)

La cintura del miembro inferior (cintura pelviana o cintura pélvica) se denomina a veces pelvis. El esqueleto de la cintura pélvica está representado por los huesos coxales, unidos estrechamente al hueso sacro. Este es la terminación del esqueleto axial del tronco. El conjunto formado por los huesos coxales y el hueso sacro constituye la pelvis. Las características de la cintura pélvica residen en su escasa movilidad y su solidez. (55)

El peso total del cuerpo se transmite al pie a través del tobillo, el tobillo y el pie deben equilibrar el peso del cuerpo y absorber el impacto del golpe de talón y la marcha. A pesar de la amortiguación amplia en dedos, planta y talón, y ligamento estabilizadores de los tobillos, el tobillo y el pie son sitios frecuentes de esguinces y lesiones óseas. (56)

Según la Formación Activa en Pediatría de Atención Primaria (FAPap) en España la incidencia de fracturas por regiones anatómicas es la siguiente: muñeca (23,3%), mano (20,1%), codo (12%), antebrazo (6,4%), clavícula (6,4%), pierna (6,2%), pie (5,9%) y tobillo (4,4%). (19)

Las fracturas en niños tienen varias características que las distinguen de las que se presentan en adultos. Una fractura en un niño puede ser muy diferente a una fractura de un adulto aun en la misma localización. En comparación con el hueso maduro de los adultos, el hueso en crecimiento tiene un coeficiente de elasticidad mayor, debido a su particular composición histológica. Esta elasticidad condiciona la aparición de fracturas que no se acompañan de ruptura completa del hueso en el foco de fractura. Debido a que no existe una ruptura completa, los síntomas observados en muchas fracturas en niños suelen ser de menor intensidad que los que se ven en adultos. Si la fractura involucra la parte final del hueso, puede afectar una parte del hueso largo que se conoce como "grown plate". (13) (57) (58)

El 'grown plate' es una región metabólicamente muy activa del hueso y representa la zona de crecimiento continuo del hueso del individuo. En ocasiones puede haber una perturbación del crecimiento normal, resultando en un acortamiento del hueso o en una angulación. (58)

### 3.8.2 Definición

Las fracturas es la pérdida de continuidad normal de la sustancia ósea, es la lesión traumática de un hueso a consecuencia de golpes, fuerzas o tracciones cuyas intensidades superan la elasticidad del hueso. En una persona sana, siempre son provocadas por algún tipo de traumatismo, pero existen otras fracturas, denominadas patológicas, que se presentan en personas con alguna enfermedad de base sin que se produzca un traumatismo fuerte. (13) (57) (59)

El término es extensivo para todo tipo de roturas de los huesos, desde aquellas en que el hueso se destruye amplia y evidentemente, hasta

aquellas lesiones muy pequeñas e incluso microscópicas. Si se aplica más presión sobre un hueso de la que puede soportar, éste se parte o se rompe. Una ruptura de cualquier tamaño se denomina fractura. (56)

### 3.9 La epifisiólisis

#### 3.9.1 Epidemiología

La epifisiólisis se produce principalmente antes de la adolescencia con predilección por el sexo masculino (2:1). Se localiza con más frecuencia en el miembro superior que en el inferior, de mayor a menor frecuencia en la parte distal del radio (aproximadamente 40%), húmero distal (15%), la tibia distal (12%), peroné distal (9%) y la falanges de los dedos (2%). (60)

#### 3.9.2 Definición

Se refiere a una fractura del cartílago de crecimiento o fisis de un hueso largo. El cartílago de crecimiento, ubicado entre la epífisis y la metáfisis del hueso y constituido por células cartilaginosas estratificadas de manera muy precisa, responsables del crecimiento en longitud del hueso. Una vez finalizado el crecimiento, la zona se osifica desapareciendo el cartílago. La fractura puede ir recorriendo o cruzar dicha estructura, provocando como resultado la separación de una parte o la totalidad de la epífisis de la metáfisis. (58)

#### 3.9.3 Etiología

El trabajo forzado en el niño, la desnutrición y deficiencia de vitamina D pueden causar una fragilidad ósea y epifisiólisis. Las fracturas de la placa de crecimiento ocurren dos veces más frecuentemente en varones que en las niñas, porque los cuerpos de las niñas maduran a una edad más temprana que los varones. Como resultado, sus huesos terminan de crecer antes, y sus placas de crecimiento se sustituirán por un hueso más fuerte y sólido. Un tercio de todas las lesiones de la placa de crecimiento se producen en las competencias deportivas como fútbol, baloncesto o gimnasia, mientras que alrededor del 20 por ciento de las epifisiólisis ocurren como resultado de actividades recreativas, como andar en bicicleta o patinar. (58)



Otras causas de una epifisiólisis incluyen: Abuso, injurias por frío extremo, la radiación, medicamentos, trastornos neurológicos, trastornos hereditarios o congénitos, enfermedades metabólicas. (58)

Una historia familiar con antecedente de múltiples fracturas, independientemente de la patología que lo ocasiona, es un factor de riesgo para sufrir fracturas en la infancia, un estudio realizado en 1,200 adolescentes en Suecia se asoció a el 51% de los que habían sufrido fracturas con antecedente de múltiples fracturas en la historia de la familia mientras que el 29% de los que habían sufrido fracturas no tenían antecedente de ninguna fractura en la familia. (24)

Debido al fenómeno natural del crecimiento del esqueleto relacionado estrechamente con el crecimiento de las partes blandas que lo cubren, las fracturas de los niños adquieren características especiales. Las fracturas de los huesos largos, se deben considerar ya que estos huesos crecen en longitud a expensas de las placas epifisarias o cartílagos de crecimiento, y de grosor a expensas del periostio y endostio. (61)

Las fracturas de los niños difieren de las de adultos en varios aspectos:

1) El proceso normal de crecimiento en el niño, permitirá la remodelación de los huesos fracturados tratados adecuadamente, y hace que la reducción anatómica precisa tenga importancia un poco menor que en el adulto, el hueso se remodela como respuesta a la tensión del peso corporal y a la tensión de los músculos, en crecimiento.

2) Las lesiones traumáticas pueden afectar la epífisis y alterar el crecimiento.

3) Las fracturas estimulan el crecimiento al aumentar el abastecimiento sanguíneo hacia fisis y epífisis; así es conveniente en algunos grupos de edad cierto grado de cabalgamiento de 2 a 3 centímetros sobre todo en los huesos largos de la extremidad inferior, siempre que se conserven los ejes anatómicos, y cuando hay angulación esta no debe ser mayor de 10 grados.

4) La cicatrización del hueso es rápida en la infancia a causa de periostio engrosado y abastecimiento sanguíneo abundante. (61)

#### 3.9.4 Clasificación de fracturas

Los métodos de clasificación de fracturas son varios, y dependen del tipo de rotura del hueso o zona corporal afectada, así como de otros factores

asociados. Existen varios tipos de fractura, que se pueden clasificar atendiendo a los siguientes factores: estado de la piel, localización de la fractura en el propio hueso, trazo de la fractura, tipo de desviación de los fragmentos y mecanismo de acción del agente traumático. (33) (34)

#### 3.9.4.1 Por Exposición

- Fractura cerrada, el hueso se rompe, pero la piel permanece intacta, o si hay herida, ésta no comunica con el exterior. (23) (26) (57)
- Fractura abierta, el hueso atraviesa la piel y es visible, o donde una herida profunda a través de la piel lo deja a la vista. Si hay una herida que comunica el foco de fractura con el exterior, posibilitando a través de ella, el paso de microorganismos patógenos provenientes de la piel o el exterior. (62) (57)

#### 3.9.4.2 Según el trazo de la fractura

- Transversa: la línea de fractura es perpendicular al eje longitudinal del hueso.
- Oblicuas: la línea de fractura forma un ángulo mayor o menor de 30 grados con el eje longitudinal del hueso. (62) (63)
- Fractura espiral: ruptura del hueso en forma de espiral; es frecuente en las lesiones por torsión. (62)
- Longitudinales: la línea de fractura sigue el eje longitudinal del hueso. (63)
- En «ala de mariposa»: existe una línea de fractura oblicua, que forman ángulo entre sí y delimitan un fragmento de forma triangular.
- Conminutas: hay múltiples líneas de fractura, con formación de numerosos fragmentos óseos. (44)
- Fractura por compresión: el hueso se aplasta, provocando que éste se vuelva más ancho o más plano. (45)

#### 3.9.4.3 Según la elasticidad ósea infantil

En los niños, debido a la gran elasticidad de sus huesos, se producen dos tipos especiales de fractura. (63)

- Incurvación diafisaria: no se evidencia ninguna fractura lineal, ya que lo que se ha producido es un aplastamiento de las pequeñas trabéculas óseas que conforman el hueso, dando como resultado una incurvación de la diáfisis del mismo. (63)
- En «tallo verde»: el hueso está incurvado y en su parte convexa se observa una línea de fractura que no llega a afectar todo el espesor del hueso. (63)

#### 3.9.4.4 Según la desviación de los fragmentos

- Anguladas: los dos fragmentos en que ha quedado dividido el hueso a causa de la fractura forman un ángulo. (63)
- Con desplazamiento lateral o Acabalgadas: las dos superficies correspondientes a la línea de fractura no quedan confrontadas entre sí, por haberse desplazado lateralmente uno o los dos fragmentos. (63)
- Engranadas: uno de los fragmentos ha quedado empotrado en el otro. (63)

#### 3.9.4.5 Según el mecanismo de producción

- Traumatismo directo: la fractura se produce en el punto sobre el cual ha actuado el agente traumático. Por ejemplo: fractura de cúbito por un golpe fuerte en el brazo. (63)
- Traumatismo indirecto: la fractura se produce a distancia del lugar donde ha actuado el agente traumático. Por ejemplo: fractura del codo por una caída sobre las palmas de las manos. (63)
- Contracción muscular brusca: en deportistas y personas con un gran desarrollo muscular se pueden producir fracturas por arrancamiento óseo al contraerse brusca y fuertemente un músculo determinado. También se han observado fracturas de este tipo en pacientes sometidos a electroshock. (63)
- Fractura por causa patológica: se producen sin un agente traumático aparente, se da de forma espontánea ya sea por tener huesos debilitados a causa de enfermedades que afecta la consistencia ósea como lo es la osteoporosis o por traumas repetidos, etc. (64) (65) (66)

#### 3.9.4.6 Según su localización

Los huesos largos se pueden dividir anatómicamente en tres partes principales: la diáfisis, las epífisis y las metáfisis. La diáfisis es la parte más extensa del hueso, que corresponde a su zona media.

Las epífisis son los dos extremos, más gruesos, en los que se encuentran las superficies articulares del hueso. En ellas se insertan gran cantidad de ligamentos y tendones, que refuerzan la articulación. Las metáfisis son unas pequeñas zonas rectangulares comprendidas entre las epífisis y la diáfisis. Sobre ellas se encuentra el cartílago de crecimiento de los niños. (63)

Diafisarias (localizadas en la diáfisis). Pueden afectar a los tercios superior, medio o inferior. (63)

- Metafisarias (localizadas en la metáfisis). Pueden afectar a las metáfisis superior o inferior del hueso. (63)
- Epifisarias (localizadas en las epífisis). Si afectan a la superficie articular, se denominan fracturas articulares y, si aquella no se ve afectada por el trazo de fractura, se denominan extra articulares. Cuando la fractura epifisaria se produce en un niño e involucra al cartílago de crecimiento, recibe el nombre de epifisiólisis. (63)

#### 3.9.4.7 Clasificación de Salter-Harris:

Términos descriptivos para fracturas el afectar placa del crecimiento de un hueso. (67)

- Grado I: epifisiólisis pura, es decir, ocurre solo en la zona de crecimiento cartilaginoso de tal manera que la separación entre la metáfisis y la epífisis es completa, por lo general sin desplazamiento de los fragmentos. (60)
- Grado II: epifisiólisis con un fragmento de la metáfisis unido a la fisis, imagen que es conocido como Signo de Thurstand Holland. (60)
- Grado III: es una fractura fundamentalmente articular pero que incluye una porción de la fisis, es decir, atraviesa toda la epífisis y parte del cartílago de crecimiento. (60)
- Grado IV: es la fractura que atraviesa toda la epífisis y atraviesa igualmente toda la fisis. (60)

- Grado V: una fractura de compresión de la placa del crecimiento por acercamiento violento de la epífisis y la metáfisis. (60)

En la clasificación de Ogden se agrega un Grado VI en la que se afectan los segmentos óseos más cercanos a la fisis de crecimiento de tal manera que pudieran afectar o limitar el crecimiento óseo. (60)

#### 3.9.4.8 Por ubicación anatómica:

3.9.4.8.1 Extremidad superior: son las fracturas más frecuentes en niños; siendo las más comunes la fractura de antebrazo, clavícula y supracondilea del húmero. (68)

3.9.4.8.2 Clavícula: las fracturas de clavícula son lesiones frecuentes del esqueleto, constituyen entre el 4-10% de todas las fracturas en el niño, se pueden presentar también en el parto difícil. El mecanismo lesión es la caída con traumatismo directo sobre el hombro. Localización de fractura: más frecuente tercio medio (80%), tercio lateral (15%) y tercio medial (5%). El diagnóstico se realiza por radiografías convencionales anteroposterior que incluya el humero proximal. La mayoría de las fracturas de clavícula pueden ser manejadas con éxito mediante un simple soporte de hombro en cabestrillo o vendaje en "8" durante 4 semanas. Indicaciones de Cirugía incluye: fracturas abiertas, lesión neurovascular asociada, compromiso cutáneo, fracturas de tercio lateral desplazadas (fractura de Latarjet), fractura asociada de escápula, pseudoartrosis, fractura bilateral. La complicación más frecuente es la consolidación viciosa. (68)

3.9.4.8.3 Escapula: la fractura de escápula es infrecuente, <1% de todas las fracturas. El mecanismo de lesión es traumatismos de alta energía, accidentes de tránsito. A menudo no son diagnosticadas en su presentación inicial porque apenas presentan tumefacción ni deformidad si no están desplazadas. Se suelen identificar en radiografía de tórax convencional en pacientes politraumatizados. La mayoría de las fracturas de escápula pueden manejarse ortopédicamente con un cabestrillo que sujete el peso del brazo y lo fije el tórax hasta la consolidación (3-4 semanas). Indicaciones de cirugía son grandes desplazamientos de la fractura y hombro flotante. (68)

3.9.4.8.4 Húmero: las fracturas del húmero proximal son frecuentes, constituyen el 5% de todas las fracturas en el niño. El mecanismo de lesión depende del grupo de edad; en los niños son los traumatismos de baja energía por caída sobre el costado o sobre la mano extendida la causante de la fractura mientras que en jóvenes se producen por traumatismos de alta energía. Otras causas son las fracturas patológicas o las convulsiones (asocian fractura-luxación). Las radiografías básicas en el área de urgencias son radiografía anteroposterior del hombro. Las fracturas de la diáfisis humeral representan el 3% de todas las fracturas, son frecuentes en pacientes jóvenes por traumatismos violentos. Las producidas por accidentes de alta energía son abiertas y pueden asociarse a parálisis distal. Las fracturas diafisiarias pueden

producirse tanto por traumatismos directos como indirectos tras caídas de baja energía con el antebrazo en extensión. El diagnóstico se realiza con radiografía anteroposterior y lateral incluyendo tanto la epífisis proximal como la distal del humero. Entre las complicaciones esta la pseudoartrosis y la lesión del nervio radial. Los distintos tipos morfológicos de fracturas del extremo distal del humero pueden deberse tanto a traumatismo indirectos por caídas sobre la mano como a traumatismos directos asociados a lesión de partes blandas. La mayor parte de las fracturas del extremo distal del humero requieren fijación quirúrgica. (68) (69)

3.9.4.8.5 Cabeza del Radio: son fracturas frecuentes, representan el 20-30% de las fracturas del codo. Generalmente son causados por traumatismos indirectos al caer sobre la mano en extensión. Es típico el dolor selectivo a la palpación de la cabeza de radio, que se acentúa con la pronosupinación. La radiografía anteroposterior y lateral de codo puede ser suficiente para el diagnóstico. (68) La clasificación más empleada es la de Mason modificada que combina el trazo de fractura, el grado de desplazamiento y el bloqueo articular. (60)

- Tipo I: fractura de cabeza o cuello no desplazada o con desplazamiento <2 mm que no limita la pronosupinación
- Tipo II: fractura de cabeza o cuello con desplazamiento >2 mm que bloquea la pronosupinación
- Tipo III: fractura conminuta de la cabeza o cuello de radio.

El tratamiento consiste en inmovilizar la extremidad con una férula posterior durante 2-3 semanas. (60)

3.9.4.8.6 Diáfisis del radio y cúbito: se producen por un impacto directo al antebrazo como consecuencia de un accidente de tránsito, deportivo o tras caída de altura. Puede asociar lesiones nerviosas por lo que se deben explorar el nervio mediano, cubital y radial. El diagnóstico se realiza con radiografía anteroposterior y lateral de antebrazo incluyendo codo y muñeca. La clasificación se basa en la localización de la fractura: tercio proximal, medio y distal, trazo de la fractura y afectación de radio, de cúbito o de ambos. El tratamiento de las fracturas no desplazadas: inmovilización con yeso o férula. Entre las complicaciones está el síndrome compartimental, lesiones neurovasculares. (68)

3.9.4.8.7 Extremo distal del radio: representan entre 10-25% de todas las fracturas. Es la lesión ósea más frecuente de la extremidad superior. El mecanismo de lesión es la caída sobre la mano en extensión. El diagnóstico se realiza con radiografía anteroposterior y lateral de muñeca. En 1814 Colles describió la fractura extraarticular del extremo distal del radio con desplazamiento dorsal del fragmento distal. Actualmente aún se describe erróneamente como fractura de Colles a toda fractura del extremo distal del radio, sea esta extra o intraarticular. La mayoría de los médicos consideran este tipo de lesiones un grupo de fracturas de buen pronóstico. El tratamiento conservador en fracturas estables se realiza reducción bajo anestesia local tras maniobras de tracción, desviación palmar y cubital, y se inmoviliza con yeso braquio-palmar (6 semanas).



Entre las complicaciones esta la compresión del nervio mediano. (68)

3.9.4.8.8 Escafoides: la principal irrigación vascular del escafoides penetra por su tercio distal. Esto condiciona la precaria vascularización del extremo proximal, su tendencia a la pseudoartrosis y la necrosis del polo proximal. El mecanismo de lesión consiste en traumatismos sobre la mano en dorsiflexión marcada y desviación radial, sobre todo por accidentes deportivos o de tráfico en personas jóvenes. Para el diagnóstico se utiliza la radiografía anteroposterior lateral de muñeca y proyección de sneck para escafoides (con puño cerrado y muñeca en desviación cubital). Entre las complicaciones esta la pseudoartrosis. (68)

3.9.4.8.9 Metacarpianos (MTC): el 5º MTC constituye el 50% del total de fracturas de los MTC. El 2º y 3º MTC presentan poca movilidad a nivel de la articulación carpo-MTC, mientras que en el 4º y 5º MTC existe un rango de flexo-extensión considerable. Este hecho anatómico justifica que puedan aceptarse angulaciones de hasta 10º en fracturas del 5º MTC y sólo de 10º para el 2º MTC. Son consecuencia de traumatismos directos en la mano o indirectos con torsión. El patrón de fractura dependerá del mecanismo de lesión. El diagnóstico se realiza con radiografía anteroposterior y oblicua de mano. La mayoría de las fracturas de MTC pueden tratarse adecuadamente mediante medidas conservadoras. Las fracturas de la base de 2º a 5º MTC generalmente no están desplazadas y consolidan bien

tras inmovilización con férula antebraquio-palmar (3-4 semanas). (68)

3.9.4.8.10 Falanges: las fracturas de la mano son fracturas muy frecuentes y a menudo tratadas de forma incorrecta en urgencias y en consulta. Un tratamiento inadecuado acaba produciendo una importante morbilidad en la función de la mano. Se debe aplicar el método de tratamiento más sencillo que permita una movilización temprana. Traumatismos directos en los dedos y traumatismos indirectos rotacionales generan diversos tipos de fracturas de falanges. En ocasiones son consecuencia de atrapamiento de la mano en accidentes. El diagnóstico se basa en una radiografía AP y lateral de mano. La mayoría de las fracturas de las falanges pueden ser tratadas con mediadas conservadoras empleando férulas digitales metálicas 2-3 semanas. Las indicaciones quirúrgicas son fracturas de falange que presentan desplazamiento y no se reducen mediante manipulación, fracturas anguladas, acortadas, con <50% de contacto óseo, malrotado, fracturas articulares, fracturas-luxaciones. (68)

### 3.10 Síntomas

Aunque cada fractura tiene unas características especiales, que dependen del mecanismo de producción, la localización y el estado general previo del paciente, existe un conjunto de síntomas común. (68)

#### 3.10.1 Dolor.

Es el síntoma capital. Suele localizarse sobre el punto de fractura. Aumenta de forma notable al menor intento de movilizar el miembro afectado y al ejercer presión, aunque sea muy leve, sobre la zona. (68)

### 3.10.2 Impotencia funcional.

Es la incapacidad de llevar a cabo las actividades en las que normalmente interviene el hueso, a consecuencia tanto de la propia fractura como del dolor que ésta origina. (68)

### 3.10.3 Deformidad.

La deformación del miembro afectado depende del tipo de fractura. Algunas fracturas producen deformidades características cuya observación basta a los expertos para saber qué hueso está fracturado y por dónde. (68)

### 3.10.4 Hematoma.

Se produce por la lesión de los vasos que irrigan el hueso y de los tejidos adyacentes. (68)

## 3.11 Diagnóstico

Examen físico y exámenes de diagnóstico. Durante el examen, el médico obtiene una historia médica completa del niño y pregunta cómo se produjo la lesión. (63)

Los procedimientos de diagnóstico pueden incluir los siguientes:

### 3.11.1 Radiografías:

Examen de diagnóstico que utiliza rayos invisibles de energía electromagnética para producir imágenes de los tejidos internos, los huesos y los órganos en una placa. Este examen se utiliza para medir y evaluar la lesión. (63)

### 3.11.2 Imágenes por Resonancia Magnética nuclear

Procedimiento de diagnóstico que utiliza una combinación de imanes grandes, radiofrecuencias y una computadora para producir imágenes detalladas de los órganos y estructuras dentro del cuerpo. Este examen se realiza para descartar cualquier anomalía relacionada con la médula espinal y los nervios. (63)

## 3.12 Complicaciones

Las complicaciones en un sujeto fracturado pueden ser de muy diversa índole. Inicialmente debemos distinguir las complicaciones inmediatas,

es decir, el daño que pueden haber sufrido los tejidos circundantes a la fractura, y las repercusiones que éstas puede tener para el paciente. Podemos encontrarnos una hemorragia importante que ponga en peligro la vida del individuo, en cuyo caso el tratamiento de la fractura pasará a un segundo término. Puede aparecer una infección, en el caso de fractura abierta, etc. Pueden existir complicaciones derivadas del reposo prolongado (neumonía, trombosis, etc.) o de la propia intervención quirúrgica. (63)

#### 3.12.1 Tumefacción:

Cuando un hueso se rompe aparece tumefacción en el espacio de 24 horas, esto sucede por hemorragia interior de los tejidos, disminución de la circulación venosa, aumento de exudación linfática. (63)

#### 3.12.2 Hematoma:

En los extremos óseos fracturados se forma coagulo o hematoma, este se organiza en el interior como una masa blanda, crecen nuevos vasos sanguíneos. (63)

#### 3.12.3 Consolidación:

El espacio de la cavidad medular se llena con tejido nuevo que forma un callo óseo. (63)

#### 3.12.4 Formación de callo:

Se comienza a depositar calcio en el tejido de granulación a lo cual se le llama callo, se dice que la fractura está clínicamente consolidada; es decir que los extremos óseos se mueven como un solo elemento, pero no son lo suficientemente firmes para sostener la tensión. (63)

#### 3.12.5 Consolidación o unión ósea:

La consolidación está completa y se produce un proceso semejante a la osificación normal. Los osteoblastos favorecen el depósito de sales cálcicas en las partes blandas y se produce el endurecimiento progresivo. Los osteoclastos tienden a penetrar a través del hueso neo formado, produciendo cavidades y

disminuyendo la densidad de la estructura. Se reproducen en la cavidad medular y reaparecen las células de la médula. (63)

#### 3.12.6 Lesiones neurológicas

Por compromiso de troncos nerviosos, sea por la contusión que provocó la fractura o directamente por los extremos óseos desplazados que comprimen, contusionan, elongan o seccionan el nervio. (63)

Son clásicos los ejemplos: (63)

- Lesión del nervio radial en fractura de la diáfisis humeral.
- Lesión del nervio ciático poplíteo externo en fractura del cuello del peroné.
- Lesión de la médula espinal en fractura de columna.
- Lesiones vasculares

Una arteria puede sufrir lesiones de diversa naturaleza. Cualquiera que sea, el compromiso vascular debe ser detectado precozmente y resuelto de inmediato. (63)

#### 3.12.7 Pseudoartrosis

Es una enfermedad propia del hueso, donde no se forma un callo óseo. Falta absoluta de consolidación de una fractura se crea una falsa articulación en el foco de fractura no soldado suele deberse a: falta de riego vascular en el foco de fractura, inmovilización inadecuada, una infección. (63)

#### 3.12.8 Fisura ósea:

Variedad de fractura incompleta que se caracteriza por la existencia de una línea de fractura, que no circunscribe ningún fragmento óseo, y por una falta de separación de sus rebordes, que no permite comprobar la existencia de una movilidad anormal. Se puede encontrar en cualquier tipo de hueso, pero es más frecuente en los planos (cráneo, omóplato, coxal) y en los cortos (calcáneo y escafoides). (67)

### 3.13 Tratamiento de una fractura

Los conocimientos y comprensión de los aspectos generales que presentan las fracturas, luxaciones y lesiones de las partes blandas pueden permitir deducir y, por lo tanto, anticipar los métodos de

tratamiento adecuados a las lesiones específicas en los niños. El ritmo de curación de las fracturas varía mucho más con la edad que en cualquier otro tejido del organismo, particularmente durante la infancia. Ello guarda estrecha relación con la actividad osteogénica del periostio y endostio, proceso que es notablemente activo al nacer, que va perdiendo progresivamente su actividad a medida que van transcurriendo los años de la infancia y que permanece relativamente constante desde los primeros años de la vida adulta hasta la vejez. Por ejemplo las fracturas de diáfisis del fémur; en un niño de 8 años de edad, una fractura se unirá en 8 semanas; a la edad de 12 años se necesitara de 12 semanas. En lo que respecta a los niños la corrección de determinadas deformidades residuales se dan de forma espontánea ya sea por un extenso remodelamiento o por crecimiento de la placa epifisiaria, y a veces por combinación de ambos. (20)

El tratamiento específico de una fractura será determinado basándose en lo siguiente: la edad del niño, su estado general de salud y su historia médica, la extensión de la fractura, la gravedad de la fractura, el tipo de fractura, la tolerancia del niño a determinados medicamentos, procedimientos o terapias. Las expectativas para la trayectoria de la fractura. (62)

El objetivo del tratamiento es controlar el dolor, acelerar el proceso de curación, evitar complicaciones y hacer que la zona fracturada recupere sus funciones normales. El tratamiento puede incluir lo siguiente:

- Férula/yeso: inmoviliza la zona lesionada para facilitar la alineación y el proceso de curación del hueso, evitando así que se use o mueva la zona lesionada. (64)
- Medicamentos (para el control del dolor): como analgésicos.
- Tracción: La tracción consiste en poleas, cuerdas, pesas y un armazón metálico unido a la cama o por encima de ella. El propósito de la tracción es inmovilizar la fractura. (64)
- Cirugía: se requiere para volver a acomodar determinados tipos de huesos rotos en su lugar. Ocasionalmente, se utiliza la fijación interna (tubos de metal o clavos situados dentro del hueso) o dispositivos de fijación externa (tubos de metal o clavos situados fuera del cuerpo) para mantener los fragmentos de hueso en su lugar para permitir la alineación y curación. (64)

### 3.13.1 Inmovilizadores

#### 3.13.1.1 Historia

Los primeros indicios de la utilización de las inmovilizaciones en ortopedia se remontan hasta la época de los egipcios. Existen restos de un joven encontrado en Egipto, que datan de 300 años antes de Cristo, con una fractura de fémur manejada con delgados palos sostenidos por vendajes de lino. (70)

En 936 después de Cristo, Albucasis describe una forma de elaboración de férulas utilizando vendajes con harina, huevo y sustancias vegetales. En el siglo XVIII aparece la utilización de Barro Armenio y yeso asociado a claras de huevo para la elaboración de férulas en el tratamiento de fracturas. (70)

Eaton en 1798 popularizó en Europa la utilización del "yeso de parís" ya utilizado durante varios siglos en Arabia. El método consistía en el tratamiento de fracturas inmovilizándolas con yeso el cual era vertido alrededor de la extremidad afectada dejándolo endurecer, previa reducción de la fractura. (70)

En 1852 el holandés Antonius Mathijsen describió un método de inmovilización de fracturas por medio de vendajes impregnados con yeso los cuales se humedecían y se aplicaban circunferencialmente en la extremidad endureciéndose durante el secado. Este método rápidamente se popularizó desplazando a su vez otros métodos de inmovilización utilizados hasta entonces. Este método fue perfeccionándose hasta llegar a los vendajes que actualmente se utilizan. (70)

Actualmente prevalecen algunos de los métodos de inmovilización descritos siendo la utilización del vendaje de yeso el más frecuentemente utilizado ya sea como yeso circular o en forma de férulas. (70)

Entre otros métodos, algunos de los utilizados actualmente son:

- Férulas de yeso
- Yeso circular
- Vendajes sintéticos (fibra de vidrio) (70)

No todas las inmovilizaciones en ortopedia se realizan por fractura en una extremidad o en la columna. Existen otros

motivos por los cuales es necesario en ocasiones realizar una inmovilización. (70)

### 3.13.2 Objetivos de la Inmovilización

Algunos de los objetivos de una inmovilización son:

- Analgesia
- Prevenir mayor daño de los tejidos lesionados
- Mantener una reducción de una fractura mientras se lleva a cabo la consolidación
- Prevenir o tratar contracturas
- Disminuir la incidencia de complicaciones de las fracturas como embolismo graso. (70)

### 3.13.3 Principios de inmovilización en fracturas, luxaciones y esguinces

El tratamiento de las lesiones en ortopedia se puede dividir en tres periodos: el tratamiento en emergencia, el tratamiento definitivo y la rehabilitación. (71)

Ante una lesión en una extremidad la inmovilización ideal sería aquella que mantuviera una adecuada posición durante el tiempo necesario para permitir una cicatrización de los tejidos lesionados sin interferir con la función de la extremidad. (71)

En el caso de las fracturas la inmovilización debería mantener los fragmentos en una adecuada posición (reducción) durante el tiempo necesario para obtener una consolidación sin alterar la función de los segmentos y articulaciones vecinas, y en el caso de las luxaciones y los esguinces la inmovilización debería mantener la posición de la articulación lesionada mientras se realiza la cicatrización de los tejidos blandos lesionados; la inmovilización en estos casos se utilizan durante cortos periodos de tiempo. (71)

### 3.13.4 Generalidades sobre el yeso

Los vendajes de yeso están formados por un rollo de tela impregnado de sulfato de calcio semihidratado. Al contacto con el agua se produce una reacción química exotérmica que culmina con el endurecimiento del vendaje por cristalización del sulfato de calcio. (71)



Los yesos vienen en una variedad de tamaños de acuerdo a la necesidad de cada caso los hay de 8 X 5, 6 X 5, 5 X 5, 4 X 5, 3 X 5. La primera cifra revela el ancho del vendaje en pulgadas y la segunda el largo del mismo en pies. (71)

El algodón laminado o Webril se utiliza para mantener a la extremidad aislada del contacto directo con el yeso ya sea cubriendo circunferencialmente la extremidad con el mismo antes de la colocación de un yeso circular o envolviendo la férula antes de su aplicación a la extremidad. Siempre se debe utilizar el algodón laminado para evitar irritaciones por el contacto directo con el yeso. El algodón laminado también protege las prominencias óseas en las extremidades evitando la formación de úlceras sobre las mismas. Se debe reforzar con algodón laminado estas zonas para mayor seguridad. (70)

La "estoquineta" es una variedad de media o tejido tubular la cual viene en varios diámetros y se utiliza en los extremos de los yesos para evitar que queden bordes cortantes de yeso y además dar un mejor acabado. Ocasionalmente se utilizan en toda la parte inmovilizada para aislar el algodón de la piel. (70)

### 3.13.5 Tipos de Inmovilizadores

Las férulas deben cumplir algunos principios para su adecuada elaboración y colocación los cuales son:

- Inmovilizar una articulación por debajo y otra por encima de la lesión en caso de fracturas.
- Cubrir dos terceras partes de la circunferencia de la extremidad que se está inmovilizando.
- Garantizar una adecuada resistencia de la férula utilizando una cantidad de capas acorde con la extremidad que se va a inmovilizar y al tamaño del paciente. 8 a 10 capas para la extremidad superior y 12 A 14 capas para la extremidad inferior.
- Mantener la reducción de las fracturas moldeando adecuadamente las férulas utilizando el principio de los "tres puntos".

- Evitar los movimientos de la extremidad durante el fraguado de la férula para garantizar una resistencia adecuada de la misma.

Entre las ventajas de la utilización de férulas es que disminuyen el riesgo de síndrome compartimental ya que dan espacio para el edema de los tejidos. Y las desventajas son que permiten algún grado de movilidad a nivel del foco de fractura, el paciente puede retirársela voluntariamente y se pueden aflojar con facilidad. (70) Las férulas son nombradas de acuerdo con los segmentos que incluye en la inmovilización:

- Braquio-palmar: va desde el tercio proximal del brazo hasta el pliegue distal de la mano permitiendo la flexión de la articulación metacarpofalángica
- Antebraquio-palmar: va desde el tercio proximal del antebrazo hasta el pliegue distal de la palma de la mano.
- Antebraquio-digital: incluye hasta la falange distal
- Escafoidea: utilizada en lesiones de este hueso y va desde el antebrazo hasta la base de la uña del primer dedo por el borde radial.
- Braquio-palmar radial: va igual que la primera con la diferencia de que a nivel del antebrazo esta gira del borde cubital al radial. Se utiliza en fracturas del tercio distal del radio.
- U de Yeso: para la inmovilización de fracturas de húmero.
- Inguino-pédico: va desde el tercio proximal del muslo por la parte posterior hasta la articulación metatarso falángica. Útil en fracturas de tibia y lesiones alrededor de la rodilla.
- Cilindro Inmovilizador: va hasta la región maleolar. Útil en lesiones ligamentarias de la rodilla.
- Bota Corta: va desde la pierna hasta la articulación metatarsofalángica. Utilizada en lesiones en pie y en las del tobillo.
- Thomas: es una férula para fracturas de fémur la cual consta de un aro proximal el cual se apoya en el isquion con 2 varillas laterales y un aro distal. La extremidad se fija a estas 2 varillas laterales por medio de vendajes. (70)

### 3.13.6 Yesos Circulares

Generalmente se utilizan para el tratamiento definitivo de fracturas luego de un período inicial de inmovilización con férula. (70)

Para la aplicación adecuada de un yeso circular debe tenerse en cuenta algunos principios de importancia:

No perder la reducción lograda inicialmente al retirar la férula. Debe retirarse la férula de manera cuidadosa para evitar la pérdida de la reducción y no causar molestias al paciente. (25)

Moldear el yeso adecuadamente sin dejar puntos de presión que puedan lesionar la piel por isquemia. Debe tenerse en cuenta que el yeso no es simplemente para cubrir la extremidad si no que tiene una función mecánica definida la cual se debe cumplir para mantener una adecuada reducción. Por este motivo los yesos deben moldearse adecuadamente con el principio de los tres puntos anteriormente mencionado. Abullonar adecuadamente la extremidad con una capa de algodón laminado y reforzando en los puntos en donde existan prominencias óseas. No se debe colocar exceso de algodón debido a que este no permitirá un adecuado moldeamiento del yeso al contorno del hueso dejando espacios que pueden resultar en pérdida de la reducción. Realizar un control radiológico luego de la colocación del yeso para verificar la adecuada posición de la fractura. La cantidad aproximada de yesos y vendajes de algodón que se utiliza según la extremidad y el tipo de yeso que se aplicará. (70)

### 3.13.7 Técnicas para la preparación del vendaje enyesado

La lechada de yeso corresponde a una técnica ya abandonada en casi todos los centros médicos. Como bien pudieran presentarse circunstancias o lugares que hacen obligatorio su uso, se describe: se mezcla yeso ortopédico en polvo y agua tibia en partes iguales. En la lechada resultante, se mojan completamente vendas de linón ortopédico. La malla del vendaje aprisiona la lechada de yeso. Con esta venda, así empapada en yeso, se coloca el vendaje y, se confecciona la férula, según sea la circunstancia. El uso de agua más caliente o la adición de

alumbre o sal común, acelera el proceso del fraguado. Vendas de yeso confeccionadas en el servicio: también es un procedimiento ya en extinción por razones económicas, de comodidad y, dificultad en su confección. (70)

Se hace pasar vendas de linón ortopédico, del ancho escogido, por una masa de yeso en polvo. En la malla del tejido del linón queda aprisionada una buena porción de polvo de yeso y con ella se confecciona la venda. Esta debe quedar guardada en depósitos herméticos, para evitar que el yeso, sustancia fuertemente higroscópica, absorba agua del medio ambiente, y pierda su capacidad de fragüe. Vendas enyesadas de confección industrial: prácticamente de uso universal, ofrecen garantía de calidad, tiempo de fragüe exacto, facilidad en su almacenamiento y manejo. (70)

El yeso de uso ortopédico, químicamente corresponde a un sulfato de calcio hidratado:  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Por procedimientos industriales se calienta a  $120\text{-}130^\circ\text{C}$ , con lo cual pierde una molécula de agua. Este hecho le hace perder la dureza propia de la piedra caliza, y la hace susceptible de ser pulverizada. Cuando recupera la molécula de agua perdida, sea porque se le adiciona agua o porque la absorbe de la atmósfera (higroscopía), recupera la dureza primitiva. (70)

El vendaje enyesado adquiere así la solidez necesaria para hacer resistente la inmovilización. Se consigue así un vendaje rígido, sólido, liviano, poroso, y económicamente dentro de límites razonables. Recientemente han aparecido sustitutos del yeso, en forma de resinas epóxicas; al contacto con el agua adquieren dureza y rigidez. Su precio es elevado y no posee la plasticidad del yeso. Por lo tanto, no permite un modelaje perfecto como la técnica lo exige. Ello explica que su uso siga siendo muy restringido. (70)

#### 3.13.8 Tipos de vendajes de yeso

En la práctica son usados tres tipos de vendajes de yeso. (70)

- Vendaje de yeso almohadillado.
- Valvas o férulas enyesadas.

### 3.13.9 Control y cuidado del enfermo enyesado

Aspectos que deben ser vigilados: (70)

- Buena circulación del miembro enyesado.
- Correcto grado de sensibilidad.
- Ausencia de edema.
- Dolor tenaz, inexplicable, persistente, especialmente si es referido a un sector fijo del miembro enyesado; más aún si se corresponde a una zona de prominencia ósea.
- Buena movilidad de los dedos.
- Ausencia de dolor en relación a los bordes proximal o distal del yeso.

Este control es obligatorio dentro de las primeras 24 horas de colocado el yeso.

Si no hubiesen manifestaciones adversas que corregir, el control debe seguir realizándose cada 7 a 10 días. (70)

### 3.13.10 Complicaciones del yeso

Como en cualquier otro método terapéutico empleado en medicina, las complicaciones derivadas de su uso no pueden ni deben ser atribuidas directamente al método en sí. En la inmensa mayoría de los casos, son debidas a un mal uso del procedimiento, a un descuido en su administración o a dosis inadecuadas, entre otros. (70)

Complicaciones locales

- Síndrome de compresión.
- Escara de decúbito.
- Edema de ventana. (70)

### 3.14 Inmovilización de la muñeca

Cuando se trata una lesión de mano, muñeca o huesos del antebrazo, debe decirle al paciente cada vez que haya oportunidad que puede resultar un hombro rígido o inmóvil si no se llevan a cabo muchas veces al día ejercicios del hombro a través de una gama completa de movimiento.

### 3.14.1 Traumatismo agudo

Esguinces, fracturas y lesiones tendinosas de la mano, si se tratan inadecuadamente, pueden dar por resultado pérdida notable de la función, que puede ser permanente. Las fracturas abiertas de la mano o las lesiones abiertas que afectan tejidos blandos deben manejarse en la misma forma que cualquier herida abierta. Si se ven en un plazo de ocho horas o menos después de la lesión, las heridas abiertas deben limpiarse a fondo con jabón y agua; se extirpa el tejido que esta obviamente desvitalizado; se cierra la herida y se aplica un vendaje compresivo para prevenir edema excesivo o acumulación de sangre bajo la piel. El edema excesivo puede causar necrosis tisular y un hematoma puede convertirse en suelo fértil para invasores bacterianos patógenos. (71)

### 3.14.2 Tratamiento de los pacientes ortopédicos

El tratamiento no solamente incluye el alivio de los síntomas, sino también comunicarle confianza y tranquilidad. Algunos temores de los pacientes con respecto al pronóstico, son exagerados e irracionales. A estos pacientes se les cataloga como poseedores de "gran componente funcional o como sicosomáticos. Para aliviar los síntomas es necesario hacer un diagnóstico preciso. Algunas veces es fácil; otras, imposible. Sin embargo, con frecuencia es posible excluir alguna enfermedad importante, lo cual debe comunicarse al paciente. El diagnóstico implica efectuar el interrogatorio, exploración física, estudios radiográficos, exámenes de laboratorio y estudios especiales. Algunos estudios especiales son agresivos y pueden causar trastornos por sí mismos. Se requiere juicio y experiencia para determinar si son necesarios tales estudios. El tratamiento de los padecimientos ortopédicos puede abarcar: "ningún tratamiento", medicamentos, fisioterapia y terapia ocupacional, tracción, reposo, ortesis, operaciones. (71)

### 3.14.3 Lesiones de ligamentos

Si una articulación se sujeta a una violencia excesiva, sus ligamentos colaterales se pueden lesionar. Es posible que se presenten varios grados de lesión de un ligamento. (72)

### 3.14.4 Esguinces

Si la fuerza no es suficientemente severa para producir una ruptura completa, puede provocar una distensión o una ruptura parcial del ligamento. (72)

### 3.14.5 Fracturas por avulsión

La fuerza que actúa sobre el ligamento, puede provocar una fractura en su inserción ósea, separando un pequeño fragmento. Este será visible en las radiografías. Clínicamente el ligamento estará laxo y perderá su función. Tales fragmentos de las fracturas por avulsión, consolidarán si se reducen con precisión, pero esto requiere una reducción cruenta. (72)

### 3.14.6 Fracturas en niños

En los niños (las epífisis aún no están fusionadas) la descripción principal del tratamiento de las fracturas abiertas se aplican con solo un par de modificaciones. Las fracturas abiertas grado I son generalmente tratadas de manera conservadora. Las del grado II la manera conservadora está indicada solo cuando no hay exposición del hueso; si no se realizará osteosíntesis. Las del grado III se trataran no igual manera que se trata en el adulto. (73)

Los problemas derivados de la inmovilización (como rigidez articular, daño en los tejidos blandos debido a trastornos circulatorios) la unión y osteomielitis post-traumática son raros en la infancia. (73)

Una gran parte de las fracturas de miembros inferiores puede tratarse adecuadamente inmovilizándolas con un vendaje de yeso. La conveniencia, utilidad y versatilidad del vendaje enyesado no deben permitir que se obscurezcan con sus

desventajas. Las cuales son considerables no siempre es una exageración afirmar que "El vendaje enyesado es ciertamente un método impreciso de inmovilización ya que se interponen entre el yeso y el hueso, músculos y partes blandas tumefactas: además deben extenderse a través de las articulaciones vecinas e inmovilizarlas, de lo contrario se deja sin controlar la rotación". El vendaje enyesado por sí mismo puede conducir a complicaciones graves excepto en el caso de que se aplique adecuadamente y se vigile. (74)

### 3.14.7 Complicaciones tempranas de la inmovilización con yeso:

3.14.7.1 Edema traumático reaccional agravado por vendaje circular apretado: por ejemplo en las fracturas del tobillo o de los huesos del pie van algunas veces acompañadas con intensa tumefacción de los dedos. Estos así mismo no están lesionados pero el edema se extiende a ellos desde el foco de lesión, sobre todo cuando el pie y la pierna están encerrados en un vendaje circular de yeso. Los efectos de las lesiones pueden agravarse si existe presión sobre las venas producidas por el reborde del vendaje. (74)

3.14.7.2 Ampollas de la piel: estas son frecuentes durante las primeras 24 horas después de lesiones graves de la rodilla. Obedecen al desprendimiento de las capas superficiales de la piel por edema intenso, a veces un vendaje muy apretado agrava el edema secundario a la lesión, produciendo el apareamiento de ampollas estas aparecen con mayor frecuencia en los lugares en que la piel no se protegió durante el enyesado. (74)

3.14.7.3 Úlceras por compresión: se producen en los sitios que son comprimidos por el enyesado, sobre todo a nivel de las prominencias óseas. Las úlceras por compresión se debe a:

- Aplicar demasiado apretada una vuelta del vendaje, de modo que forme un reborde en la cara profunda o arrugada.
- A un moldeado poco cuidadoso del yeso.



- A la aplicación de un vendaje que ha empezado a endurecerse, resultando duro y no moldeable, no adaptándose al contorno del miembro.
- Al movimiento de una articulación durante el fraguado del yeso, originándose un pliegue.
- A la falta de protección de la piel, o acolchonándose.
- Dejar un yeso del consolidado se apoye sobre una superficie dura.
- A la colocación de cuñas u otros cuerpos extraños entre el vendaje y el miembro.
- Al retraso en reparar una rotura del yeso ocasionando una frotación de la piel contra los bordes. (65)

Al determinar la frecuencia de las complicaciones tempranas causadas por la colocación del vendaje circular de yeso, los resultados demuestran que las complicaciones tempranas fueron: edema post traumático reaccional agravado por un vendaje circular apretado 50,100 casos, úlceras por compresión 25,100 casos, ampollas de la piel 15,100 casos dermatitis purulenta 5,100 casos. Se comprobó además que el mal uso que le dan los pacientes al aparato de yeso también puede provocar estas complicaciones tempranas. (74)



## 4 METODOLOGÍA

### 4.1 Tipo y diseño de investigación

Estudio descriptivo transversal

### 4.2 Unidad de análisis

Instrumento de recolección de datos del tipo encuesta realizada a padres de familia y/o encargados de niños y niñas con antecedente de traumatismo ocurrido en el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador comprendidos en las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales en el período de mayo a junio del año 2011.

### 4.3 Población y muestra

4.3.1 Población: Niños y niñas que estudian en escuelas públicas mixtas en edades de 6 a 11 años en las cabeceras departamentales de la república de Guatemala.

4.3.2 Muestra: El siguiente cuadro resume lo que se realizó en cada cabecera departamental en relación a la medición. (Lic. Luis Fernando Castellanos del Instituto Nacional de Estadística, (comunicación personal 08 de Julio del 2011) señala forma estadística de obtención de muestra.)

Ver página siguiente:

código	Dominio (cabecera departamental)	Cobertura	Total alumnos	Total escuelas	Nivel confianza	Tamaño de muestra	Total de escuelas a medir	Promedio estimado de alumnos por escuela	Total estimado de alumnos en medición	Posibles mediciones
1	GUATEMALA	Muestra	54,457	174	90%	10,663	34	312	10,663	213
2	EL PROGRESO	Censo	1,008	3			3	336	1,008	20
3	SACATEPÉQUEZ	Censo	174	1			1	174	174	3
4	CHIMALTENANGO	Muestra	6,237	12	90%	4,242	8	519	4,242	85
5	ESCUINTLA	Muestra	6,281	19	90%	4,262	13	330	4,262	85
6	SANTA ROSA	Censo	1,787	5			5	357	1,787	36
7	SOLOLÁ	Censo	3,052	7			7	436	3,052	61
8	TOTONICAPÁN	Censo	412	1			1	412	412	8
9	QUETZALTENANGO	Muestra	4,993	11	90%	3,627	8	453	3,627	73
10	SUCHITEPÉQUEZ	Muestra	4,159	18	90%	3,166	14	231	3,166	63
11	RETALHULEU	Muestra	3,753	12	90%	2,925	9	312	2,925	59
12	SAN MARCOS	Censo	1,228	3			3	409	1,228	25
13	HUEHUETENANGO	Censo	535	2			2	268	535	11
14	QUICHÉ	Censo	2,201	7			7	314	2,201	44
15	BAJA VERAPAZ	Censo	1,319	6			6	219	1,319	26
16	ALTA VERAPAZ	Censo	2,945	5			5	589	2,945	59
17	PETÉN	Censo	491	2			2	245	491	10
18	IZABAL	Censo	2,603	8			8	325	2,603	52
19	ZACAPA	Censo	838	3			3	279	838	17
20	CHIQUIMULA	Censo	2,900	12			12	241	2,900	58
21	JALAPA	Censo	1,149	3			3	383	1,149	23
22	JUTIAPA	Censo	807	2			2	403	807	16
							156		52,335	1047

Por cada departamento se detalla el tipo de cobertura en la medición, ya sea un censo o una muestra (encuesta). Se presentan los totales estimados y el posible número de observaciones efectivas basadas en los resultados de la encuesta piloto.

#### 4.3.3 Muestra:

Con el propósito de generar información estadística de tipo cuantitativa y cualitativa, se realiza un diseño estadístico que permita obtener indicadores sobre las características fundamentales de los niños de edad escolar en escuelas urbanas mixtas de las cabeceras departamentales de Guatemala, Chimaltenango, Escuintla, Quetzaltenango, Suchitepéquez y Retalhuleu, se procedió a diseñar una muestra independiente en cada uno de los dominios de estudio (los departamentos) para la presente investigación.

Las características principales de estos diseños se describen a continuación:

##### 4.3.3.1. Población objetivo:

La población objetivo de estudio son los niños y niñas de 6 a 11 años que reciben su formación académica en escuelas urbanas mixtas de las cabeceras en los departamentos de Guatemala, Chimaltenango, Escuintla, Quetzaltenango, Suchitepéquez y Retalhuleu, en la fecha del levantamiento de los datos (estudio transversal).

##### 4.3.3.2. Dominios de estudio:

El diseño estadístico contempla seis dominios de estudio de manera independiente, los cuales son:

- Dominio 1: Departamento de Guatemala.
- Dominio 2: Departamento de Chimaltenango.
- Dominio 3: Departamento de Escuintla.
- Dominio 4: Departamento de Quetzaltenango.
- Dominio 5: Departamento de Suchitepéquez.
- Dominio 6: Departamento de Retalhuleu.
- Dominio 7: Los siguientes departamentos fueron medidos como censo (El Progreso, Sacatepéquez, Santa Rosa,

Sololá, Totonicapán, San Marcos, Huehuetenango, Quiché, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Petén, Izabal, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa)

#### 4.3.3.3. Marco de muestreo

El marco de muestreo está conformado por todas las unidades a partir de las cuales se puede llegar a seleccionar un conjunto de elementos de una muestra en una población objeto de estudio. Para la selección de las unidades elementales (niños y niñas) objeto de estudio (ver listado de escuelas en marco teórico página 9) se enlistó el total de escuelas urbanas mixtas de las cabeceras departamentales pertenecientes a cada dominio de estudio.

#### 4.3.3.4. Esquema de muestreo:

El esquema de muestreo adoptado para la encuesta es de tipo probabilístico y por conglomerados. Se mencionan las características principales de estos tipos de muestreo:

- Muestreo Probabilístico: la posibilidad de ocurrencia de inclusión de la unidad es conocida y diferente de cero para cada miembro de la población.
- Muestreo Por Conglomerados: denota los métodos de selección en los cuales la unidad de muestreo, que es la unidad de selección, contiene más de un elemento de la población. Para el caso particular de este estudio 2011, en cada una de las etapas de muestreo fueron seleccionados conglomerados como unidades de muestreo.

#### 4.3.3.5 Tamaño de la muestra:

El tamaño de la muestra fue calculado de manera independiente en cada uno de los dominios de estudio. Para su cálculo se estableció como variable principal de diseño muestral la tasa estimada de incidencia de traumatismos en niños escolares de 6 a 11 años de edad de 2%. Esto bajo el supuesto teórico de que el total de variables medidas en la encuesta tienen un alto grado de correlación con la variable de diseño muestral.

La expresión empleada para el cálculo de los tamaños de muestra en cada dominio es la siguiente:

$$n_j = \frac{1}{\frac{1}{N_j} + \left(1 - \frac{1}{N_j}\right) * \frac{p_p}{q_p} * \left(\frac{r}{Z_{1-\alpha/2}}\right)^2}$$

**Notación:**

- $n_d$  Tamaño de la muestra para el j-ésimo dominio de estudio.
- $N_j$  Tamaño de la población en el j-ésimo dominio de estudio.
- $p_p$  Tasa estimada de incidencia de traumatismos en niños escolares de 6 a 11 años de edad (variable principal de diseño muestral con valor de 2%).
- $q_p$  Antiproporción (1-p).
- $r$  Error relativo máximo esperado (0.10).
- $Z_{1-\alpha/2}$  Valor de la abscisa de una distribución normal, según el nivel de confiabilidad (90%) asumido en el diseño (1.645).

Los tamaños de muestra resultantes se describen a continuación:

Dominio	Departamento	$n_j$	Promedio	Escuelas en muestra
1	Guatemala	10,663	312	34
2	Chimaltenango	4,242	519	8
3	Escuintla	4,262	330	13
4	Quetzaltenango	3,627	453	8
5	Suchitepéquez	3,166	231	14
6	Retalhuleu	2,925	312	9

El tamaño de muestra para cada dominio ( $n_j$ ) se divide entre el total de alumnos(as) promedio por escuela, esto produce como resultado el total de escuelas a seleccionar en la muestra.

4.3.3.6 Selección de la muestra: La selección de las unidades primarias de muestreo (escuelas) se realizó considerando el siguiente procedimiento:

- Se ordenó al interior de cada dominio de estudio el total de escuelas enlistadas considerando la variable “total de niños”, el ordenamiento fue descendente.
- Se calculó la probabilidad de inclusión de los niños en las escuelas con la siguiente expresión:

$$\pi_n = \frac{N_i \cdot n_j^{up}}{N_j}$$

En donde:

$\pi_n$  = probabilidad de inclusión del n-ésimo alumno(a).

$N_i$  = total de alumnos en la i-ésima escuela dentro del j-ésimo dominio.

$n_j^{up}$  = total de unidades primarias de muestreo en la muestra para el j-ésimo dominio.

$N_j$  = total de estudiantes en el j-ésimo dominio.

- Se acumulan las probabilidades de inclusión para cada escuela enlistada dentro del dominio j-ésimo.
- Se genera un número aleatorio entre 0 y 1 para cada escuela enlistada dentro del dominio j-ésimo.
- Se selecciona la primera unidad primaria de muestreo a partir de la primera escuela enlistada si la probabilidad  $\pi_n$  calculada es mayor al número aleatorio generado.
- Se multiplica la probabilidad  $\pi_n$  calculada para cada UPM por el cociente resultante de dividir el total de UPMS en muestra para el j-ésimo dominio y el restante  $n_j^{up} - 1$  si la primera UPM fue seleccionada dentro del j-ésimo dominio.
- Se repite la operación que condiciona si la probabilidad  $\pi_n$  calculada es mayor al número aleatorio generado, si es mayor se selecciona la UPM hasta agotar el valor de  $n_j^{up}$ .

#### 4.4 Tasa:

- Para realizar el valor de la tasa estimada de la población estudiada; se usa un valor relativo que es un medio comparativo.
- Para calcular la tasa de incidencia de traumatismos en niños y niñas en edad escolar, primero se realiza el cálculo de la tasa por cada departamento ya sea departamento de muestra o departamento por censo; posteriormente se realiza una media geométrica esta es un promedio de la tasa de todos los departamentos de la República de Guatemala, lo cual se realiza de la siguiente manera con la raíz enésima.



$$n\sqrt[n]{T_1 \times T_2 \times T_3 \dots T_n}$$

En donde:

n= significa enésima, que es el número de promedio, en este caso el número de los 22 departamentos.

T= tasa.

Procedimiento: se multiplican todas las tasas y se realiza la raíz enésima, llegando al valor de la tasa general dando un valor real.

#### 4.5 Criterios de inclusión y de exclusión

4.5.1 Inclusión: Todo niño y niña con antecedente de traumatismo sufrido durante el año 2010 en extremidades superiores e inferiores tratado con vendaje inmovilizador con edad comprendida de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala del período de mayo a junio del año 2011.

#### 4.5.2 Exclusión:

- ✓ Niños y niñas de 6 a 11 años que asisten a escuelas públicas exclusivas únicamente para varones o para niñas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala.
- ✓ Niños y niñas con antecedente de traumatismo sufrido durante el año 2010 en extremidades superiores e inferiores tratado con vendaje inmovilizador con edad comprendida de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala del período de mayo a junio del año 2011 que haya sido sometido al estudio y cuyo instrumento de recolección de datos no haya sido llenado completamente.
- ✓ Niños y niñas con antecedente de traumatismo sufrido durante el año 2010 en extremidades superiores e inferiores tratado con vendaje inmovilizador con edad comprendida de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala del período de mayo a junio del año 2011 y cuyos padres no hayan dado la autorización a la participación en el estudio.
- ✓ Niños y niñas con antecedente de traumatismo sufrido durante el año 2010 en extremidades superiores e inferiores tratado con vendaje inmovilizador

con edad comprendida de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala del período de mayo a junio del año 2011 que se encuentren ausentes en el momento de la recabación de información para el instrumento de recolección de datos.

#### 4.6 Operacionalización de las variables

Ver página siguiente:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Instrumento
Tasa de incidencia específica de traumatismo	Cantidad de niños de 6 a 11 años que sufrieron un traumatismo en año 2010 con respecto al total de la población en estudio.	✓ Número de niños de 6 a 11 años que sufrieron un traumatismo en año 2010 dividido el número total de niños inscritos en escuelas públicas mixtas durante el año 2010, multiplicado por 1,000.	Cuantitativa Continua	Razón	Instrumento de recolección de datos
Características del traumatismo	Conjunto de atributos que presenta un incidente traumático y que se utilizan para caracterizarlo.	<p><b>1. Causa del traumatismo:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos de la razón por la cual se produjo el traumatismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Accidente deportivo: Accidente ocurrido durante el ejercicio de un deporte.</li> <li>✓ Juegos al aire libre: Accidente ocurrido mientras se lleva a cabo alguna actividad recreativa no deportiva fuera del hogar o escuela.</li> <li>✓ Accidente doméstico: Accidente ocurrido dentro de los límites del hogar.</li> <li>✓ Accidente escolar: Accidente ocurrido dentro de las instalaciones del plantel estudiantil.</li> <li>✓ Accidente de tránsito: Perjuicio ocasionado a una persona o bien material, en un determinado trayecto de movilización o transporte. (1)</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
		<p><b>2. Ubicación anatómica del traumatismo:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos de la extremidad que fue afectado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Extremidad superior derecha: Miembro apéndice suspendido lateral derecho del tronco. (2)</li> <li>✓ Extremidad superior izquierda: Miembro apéndice suspendido lateral izquierda del tronco. (2)</li> <li>✓ Extremidad inferior derecha: Miembro apéndice de carga lateral derecho del tronco. (2)</li> <li>✓ Extremidad Inferior izquierda: Miembro apéndice de carga lateral izquierdo del tronco. (2)</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
		<p><b>3. Tipo de traumatismo:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos acerca del tipo de lesión ocurrida en la extremidad; ya sea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fractura: Pérdida de continuidad normal de la sustancia ósea.(3)</li> <li>✓ Esguince: Torcedura articular Traumática que origina una distensión o una rotura completa de los tejidos conectivos estabilizadores.(4)</li> <li>✓ Luxación: Pérdida permanente del contacto habitual de dos superficies articulares.(5)</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Instrumento
Características del traumatismo	Conjunto de atributos que presenta un incidente traumático y que se utilizan para caracterizarlo.	<p><b>4. Atención al niño con antecedente de traumatismo:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos sobre quien atendió al niño o niña con antecedente de traumatismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Médico: Profesional de la salud que ha alcanzado el grado de licenciado en medicina y cirugía tras completar el plan de estudios específicos de una facultad de medicina. (6)</li> <li>✓ Enfermera: Persona que ha completado un programa de formación básica en enfermería y está calificada y autorizada para ejercer la enfermería en su país. (6)</li> <li>✓ Huesero: Persona empíricamente hábil en tratar dolencias de huesos y articulaciones.</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
		<p><b>5. Tiempo de tratamiento del traumatismo con vendaje inmovilizador:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos sobre el tiempo en que se utilizó el vendaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menos de 1 mes: Menos de 4 semanas de utilización del vendaje.</li> <li>✓ Un mes: Cuatro semanas de utilización del vendaje.</li> <li>✓ Más de 1 mes: Más de 4 semanas de utilización del vendaje.</li> </ul>	Cuantitativa Continua	Razón	Instrumento de recolección de datos
		<p><b>6. Material del vendaje inmovilizador:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos acerca del material del vendaje inmovilizador.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Yeso: Mezcla de sulfato cálcico calcinado y agua que se endurece al secarse.(6)</li> <li>✓ Fibra de vidrio: Material fibroso que al solidificarse tiene suficiente flexibilidad para ser usado como inmovilizador. (1)</li> <li>✓ Cabestrillo de tela: Dispositivo terapéutico de tela que facilita la inmovilización ortopédica. (6)</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
		<p><b>7. Secuelas del traumatismo:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Impotencia funcional: Incapacidad de llevar a cabo las actividades en las que normalmente interviene la extremidad afectada. (7)</li> <li>✓ Dolor: Sensación desagradable causada por una estimulación nociva de las terminaciones nerviosas sensoriales. (6)</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos

□

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Instrumento
Características epidemiológicas	Modo de ocurrencia natural de las enfermedades en una comunidad en función de la estructura epidemiológica de la misma.	1. <b>Edad:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos acerca del tiempo que un niño ha vivido desde su nacimiento hasta el momento de la recolección de datos en años.	Cuantitativa Discreta	Razón	Instrumento de recolección de datos
		2. <b>Sexo:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos del género ya sea masculino o femenino.	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
		3. <b>Lugar del incidente:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos sobre el lugar en donde se llevó a cabo el traumatismo (escuela, calle, hogar).	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
		4. <b>Residencia:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos del departamento y municipio de donde reside el paciente.	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
		5. <b>Nivel socioeconómico:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos sobre el ingreso económico mensual familiar asociado al número de miembros de la familia. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pobreza extrema: Familia de 5 o más miembros con un ingreso económico igual o menor a Q.2,200.- mensuales. (8)</li> <li>✓ Pobreza: Familia de 5 o más miembros con un ingreso económico entre Q2,200.- a Q.4,000.- mensuales.</li> <li>✓ No pobreza: Familia de 5 miembros o menos con un ingreso económico mayor a Q4,000.- mensuales; o que no incluya las características de los rubros de Pobreza extrema y Pobreza.</li> </ul>	Cualitativa	Ordinal	Instrumento de recolección de datos
		6. <b>Escolaridad de los padres:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos del nivel académico del padre, madre o ambos. <input type="checkbox"/> Analfabeta: Persona es incapaz de leer o escribir. (1) <input type="checkbox"/> Primaria: Enseñanza elemental que asegura la correcta alfabetización y que comprende el primero al sexto año. (1) <input type="checkbox"/> Secundaria (Básicos): Educación que tiene como objetivo capacitar al alumno para proseguir estudios superiores o bien para incorporarse al mundo laboral.(1) <input type="checkbox"/> Diversificado: Educación secundaria diversificada en vías formativas o modalidades que pueden tener diversas especializaciones y orientaciones que permiten la formación en temas específicos. (1) <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Licenciatura: Título intermedio o final, que se obtiene al terminar una carrera universitaria. (1)</li> </ul>	Cualitativa	Ordinal	Instrumento de recolección de datos

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Instrumento
Características epidemiológicas	Modo de ocurrencia natural de las enfermedades en una comunidad en función de la estructura epidemiológica de la misma.	<p><b>7. Actividades deportivas del niño:</b> Dato obtenido del instrumento de recolección de datos acerca de las actividades deportivas que el niño realiza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Basquetbol: Deporte de equipo que consiste en introducir un balón en un aro del que cuelga una red, lo que le da un aspecto de cesta o canasta. (1)</li> <li>✓ Fútbol: Deporte jugado con los pies cuyo objetivo es hacer avanzar una pelota a uno de los extremos del campo de juego e intentar ubicarla dentro de la meta contraria, acto que se conoce como gol. (1)</li> <li>✓ Atletismo: Deporte que contiene un conjunto de disciplinas agrupadas en carreras, saltos, lanzamientos, pruebas combinadas y marcha. (1)</li> <li>✓ Voleibol: Deporte donde dos equipos se enfrentan sobre un terreno de juego liso separados por una red central. (1)</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos

4.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos:

4.7.1 Técnicas: Debido a que no hay datos sobre incidencia de traumatismos en niños y niñas en edad escolar se llevó a cabo una prueba piloto en dos escuelas públicas mixtas escogidas al azar localizadas en la cabecera del departamento de Guatemala con el objetivo de tener una tasa de incidencia preliminar que nos permitió encontrar una muestra estadísticamente adecuada la cual fue elaborada con la asistencia del Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, específicamente con el apoyo del Licenciado Luis Fernando Castellanos. Habiendo identificado previamente los casos de traumatismo se realizó una entrevista a los padres de familia y/o encargados de los alumnos de las escuelas públicas mixtas de la República de Guatemala en donde se caracterizó epidemiológicamente a los niños y niñas que sufrieron un traumatismo tratado con vendaje inmovilizador según edad, sexo, lugar donde se produjo el traumatismo, causa del traumatismo, ubicación anatómica, tipo de traumatismo, secuela de la extremidad afectada, atención recibida por el niño traumatizado, tiempo de tratamiento con vendaje inmovilizador, material del vendaje inmovilizador, residencia, actividades recreativas del niño/a, nivel socioeconómico y escolaridad de los padres.

4.7.2 Procedimientos:

- ✓ Se solicitó la aprobación del tema de investigación por parte de las autoridades de la Unidad de Trabajos de Graduación.
- ✓ Luego de aprobado el tema de investigación se solicitó la autorización por parte de la Dirección de las Escuelas Oficiales Mixtas para la realización de la misma.
- ✓ Se realizó una prueba piloto en donde se indagó acerca de qué alumnos del centro educativo presentaron un traumatismo en alguna de las extremidades en el año 2010 por el cual se les trató con vendaje inmovilizador.

- ✓ Habiendo identificado los casos a investigar, con la ayuda del personal docente de las escuelas, se envió un instrumento de recolección de datos adjuntando una carta dirigida a los padres solicitándoles su colaboración para proporcionarnos los datos pertinentes.
- ✓ Se realizó una tabulación, análisis y resumen de los datos recabados de la prueba piloto y se entregaron al Licenciado Castellanos, quien nos apoya por parte del INE para obtener una tasa de incidencia preliminar que nos ayudó a elaborar una muestra estadísticamente representativa del estudio.
- ✓ Se solicitó la aprobación del protocolo, por medio de carta extendida de las autoridades de la Unidad de Trabajos de Graduación.
- ✓ Luego de aprobado el protocolo se inició el trabajo de campo notificando al personal docente de las Escuelas Públicas Mixtas.
- ✓ Al realizar el trabajo de campo se indagó acerca de qué alumnos del centro educativo presentaron un traumatismo en alguna de las extremidades en el año 2010 por el cual se les trató con vendaje inmovilizador.
- ✓ Habiendo identificado a los niños y niñas que padecieron un traumatismo se realizó una entrevista estructurada a los padres y/o encargados para recabar la información pertinente.

#### 4.7.3 Instrumento de recolección de datos

El instrumento fue identificado con las áreas universitarias a las cuales corresponde y el nombre de la investigación. Se dividió en cinco secciones:

##### 1. Datos generales:

- Nombre completo del niño/a
- Edad
- Sexo
- Fecha de nacimiento
- Nombre completo del padre/madre
- Municipio
- Departamento
- Teléfono celular (opcional)



## 2. Escolaridad de los padres

- Analfabeta
- Primaria
- Básicos
- Diversificado
- Licenciatura

3. Nivel socioeconómico (Lic. Mancia Chúa del Instituto Nacional de Estadística, (comunicación personal 21 de marzo del 2011)ha señalado la clasificación del nivel socioeconómico según la canasta básica y miembros de la familia)

- Número de miembros en la familia
  - Menos de 5 miembros
  - 5 miembros
  - Mas de 5 miembros
- Ingreso mensual familiar
  - Menos de Q.2,200.00
  - Entre Q.2,200.00 y Q.4,000.00
  - Mas de Q.4,000.00

## 4. Actividades recreativas del niño/a

- Fútbol
- Básquetbol
- Voleibol
- Atletismo

## 5. Características de la lesión

- Causa
  - Accidente deportivo
  - Accidente escolar
  - Accidente doméstico
  - Juegos al aire libre
  - Accidente de tránsito
- Localización corporal
  - Extremidad superior
    - Derecha

- Izquierda
- Extremidad inferior
  - Derecha
  - Izquierda
- Lugar del accidente
  - Escuela
  - Calle
  - Hogar
- Tipo de traumatismo
  - Fractura
  - Esguince
  - Luxación
- Secuelas del accidente
  - Dolor
  - Limitación al movimiento
- Atención recibida
  - Médico
  - Enfermera/o
  - Ninguna
- Tiempo que utilizó vendaje inmovilizador
  - Menos de 1 mes
  - 1 mes
  - Mas de 1 mes
- Material de vendaje inmovilizador
  - Yeso
  - Fibra de vidrio
  - Cabestrillo

#### 4.8 Procesamiento y análisis de datos

##### 4.8.1 Procesamiento de datos

- ✓ Se procedió a dividir manualmente las boletas de recolección de datos por edad de los niños y niñas con antecedente de traumatismo en extremidades en el año 2010.

- ✓ Los datos obtenidos se ingresaron para su procesamiento en una base de datos elaborada en hoja electrónica, en donde posteriormente se analizó la información.
- ✓ Con el análisis obtenido se elaboraron tablas y gráficas en Microsoft Excel 2003, para una mejor presentación.

#### 4.8.2 Análisis de datos

- ✓ Se llevó a cabo un análisis de la información obtenida por medio del instrumento de recolección de datos. Se realizó un análisis comparativo tomando en cuenta las distintas variables del instrumento de recolección de datos.

### 4.9 Alcances y límites de la investigación

#### 4.9.1 Alcances:

Se investigaron los traumatismos en extremidades de los niños y niñas de 6 a 11 años que asisten a las Escuelas públicas de las cabeceras departamentales mixtas ocurridos en el año 2010 y que fueron tratados con vendaje inmovilizador.

#### 4.9.2 Límites:

Solo se incluyeron en el estudio las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales. No se estudiaron las escuelas privadas ni las que no son mixtas.

Tampoco se analizaron los casos de traumatismos que no ocurrieron en el año 2010, los casos de niños y niñas que no comprendan la edad de 6 a 11 años, los casos de traumatismos que no comprendan las extremidades ni los casos de traumatismo en extremidades que no hayan sido tratados con vendaje inmovilizador.

No estudiamos los casos de niños que cumplieran con los criterios de inclusión de la investigación y cuyos padres y/o encargados se opusieron a proporcionarnos los datos necesarios. Otras limitantes importantes fueron el analfabetismo de los padres, motivo por el que no contestaron la encuesta y/o el temor a proporcionar información económica, impidió también, que muchos padres decidieran no participar en el estudio.

#### 4.10 Aspectos éticos de la investigación

La investigación se realizó con el consentimiento y la autorización de las autoridades docentes y administrativas específicas de cada escuela pública mixta de las cabeceras departamentales y la de los padres de familia o encargados de los niños o niñas previa notificación por escrito.

Los resultados obtenidos son estrictamente confidenciales y para uso exclusivo de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El estudio utilizó técnicas observacionales con las que no se realizó intervención alguna de las variables de los niños y niñas que participaron de dicho estudio; por lo que corresponde a estudio de Categoría I (sin riesgo).

La investigación proporcionó información estadística al Ministerio de Educación, al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social así como a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala para poder tomar futuras decisiones que favorezcan a la seguridad de los niños en edad escolar.

#### 4.11 Recursos

##### 4.11.1 Humanos:

- ✓ Integrantes del grupo para la elaboración del trabajo de Graduación.
- ✓ Apoyo del Revisor del Trabajo de Graduación, Dr. César O. García del Centro de Investigación de Ciencias de la Salud.
- ✓ Apoyo del Asesor del Trabajo de Graduación, Dr. José Roberto Martínez Jefe de Traumatología Pediátrica del Hospital General San Juan de Dios.
- ✓ Apoyo del Lic. Luis Castellanos y Lic. Carlos Mancia Chúa del Instituto Nacional de Estadística –INE-.
- ✓ Autoridades de las escuelas públicas mixtas.
- ✓ Personal docentes de las escuelas públicas mixtas.
- ✓ Padres de familia de los niños y niñas.
- ✓ Niños y Niñas alumnos de las escuelas públicas mixtas.

#### 4.11.2 Físicos:

- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Cuadernos y hojas de papel bond
- ✓ Lápices y lapiceros



## 5 RESULTADOS

### 5.1. DESCRIPCIÓN

El trabajo de campo se llevó a cabo en las cabeceras departamentales de los 22 departamentos de la República de Guatemala, en las escuelas públicas mixtas. El Instituto Nacional de Estadística nos proporcionó el dato estadístico de las escuelas que serían sometidas a estudio. En algunos departamentos se realizó un estudio tipo censo debido al número reducido de escuelas en dichos departamentos. Sin embargo en otros departamentos se utilizó una muestra representativa proporcionada por el INE. El trabajo de campo se realizó en un período de 7 semanas aproximadamente; utilizando sólo los días hábiles de la semana y dependiendo de la jornada de la escuela ya sea matutina o vespertina según fuera el caso. La dinámica que se utilizó fue la siguiente: se proporcionaron cartas dirigidas a los directores de cada plantel educativo para solicitar autorización; se hizo un recorrido por las aulas identificando a los niños y niñas que presentaron las características a estudiar para luego proporcionarles un cuestionario tipo encuesta con una nota adjunta dirigida a los padres de familia con la descripción del estudio. Al siguiente día se volvió a visitar cada escuela para recolectar las encuestas, sin embargo éste procedimiento se realizó de 2 a 3 días consecutivos con la finalidad de obtener la mayor cantidad de encuestas posibles. Seguidamente se procedió a realizar una base de datos encontrados en el trabajo de campo la que se entregó al Licenciado Luis Castellanos representante del INE quien colaboró a la obtención de resultados.

## 5.2. RESULTADOS:

La tasa de incidencia específica de traumatismos sufrido durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales es de 1.63 por cada 1000 niños.

**Tabla 1**

Distribución de los niños y niñas que sufrieron traumatismos según la edad durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en edad escolar comprendido entre las edades de 6 a 11 que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales.  
Guatemala, julio 2011.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
6	31	2.8
7	135	12
8	186	16.5
9	221	19.7
10	216	19.2
11	332	29.5

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Dentro de los traumatismos sufridos durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales durante los meses de mayo y junio el sexo más frecuente es el masculino con 66.8 % en comparación con 33.2% del sexo femenino.



**Tabla 2**

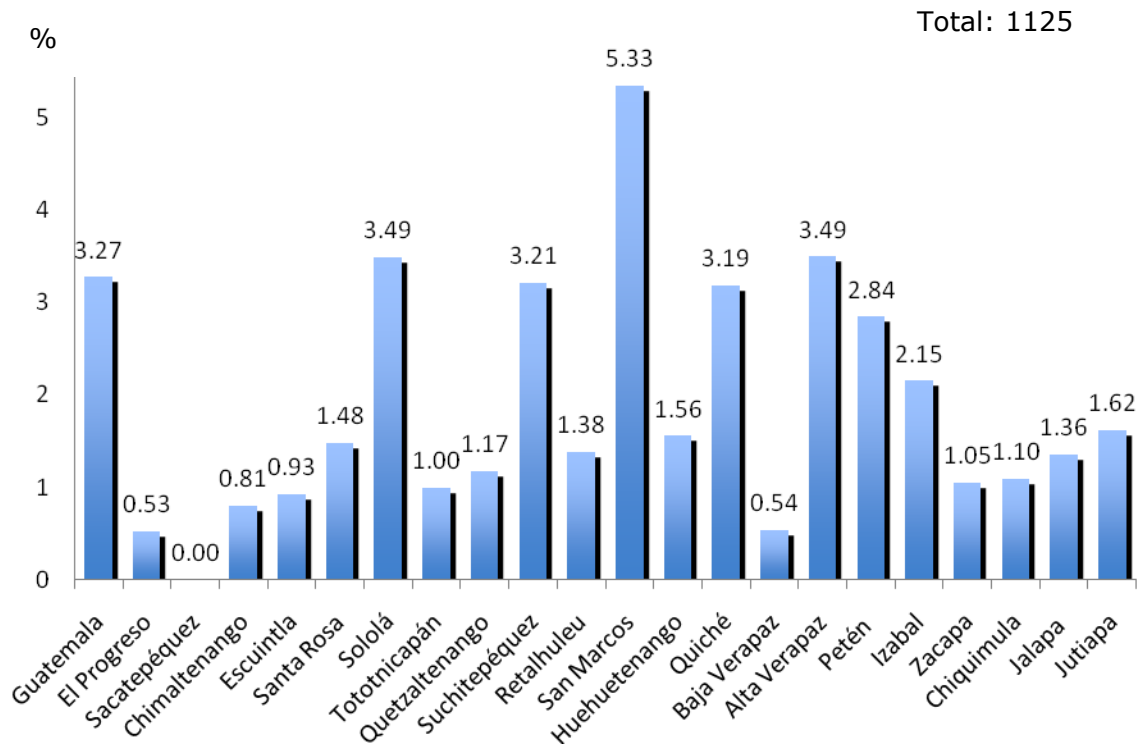
Distribución según el lugar donde ocurrió el accidente que provocó el traumatismo sufrido durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales. Guatemala, julio 2011.

Lugar	Frecuencia	Porcentaje
Escuela	296	26.3
Calle	385	34.3
Hogar	4	38.4
Nulo	9	0.8
Total	1122	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Gráfica 1**

Distribución según departamento de traumatismos sufridos durante el año 2010 tratados con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales. Guatemala, julio 2011.

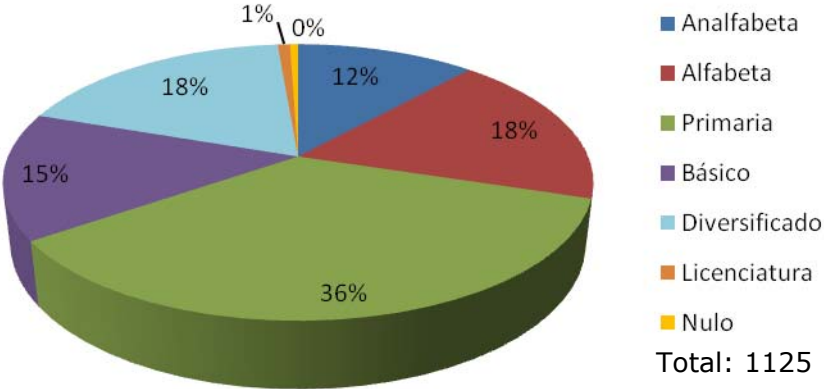


Fuente: Instrumento de recolección de datos.

En lo que respecta al nivel socioeconómico de las familias de los niños y niñas que sufrieron traumatismos durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en edad escolar comprendido entre las edades de 6 a 11 que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales se pudo obtener el resultado que la mayoría viven en pobreza extrema ya que cuenta con más 5 miembros por familia siendo el 36.7% y presentan un ingreso menor de Q2,200 quetzales lo que equivale a 52.6%. Un 36.4% de las familias cuentan con un ingreso de Q.2,200 a Q.4,000 quetzales mensuales y el 31.9% tiene 5 miembros por familia. Mientras que solo 4.9% indicó tener un ingreso mensual mayor de Q.4,000 mensual y cuentan con menos de 5 miembros por familia que equivale a 30.5%.

**Gráfica 2**

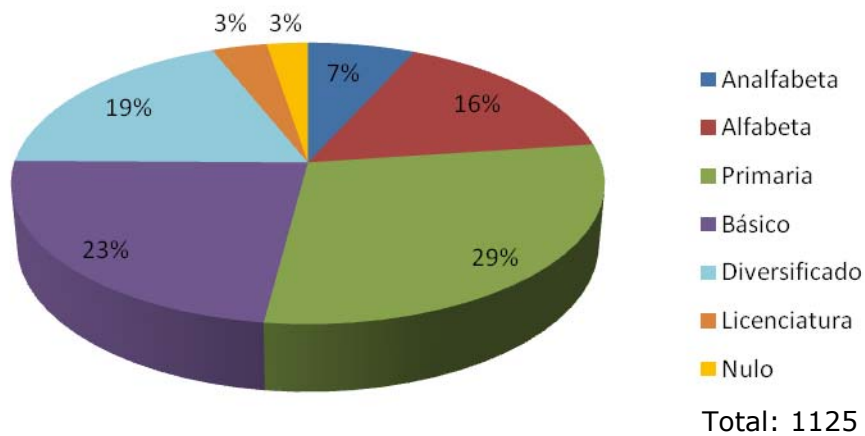
Escolaridad de las madres de los niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales con traumatismo sufrido durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador.  
Guatemala, julio 2011.



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Gráfica 3**

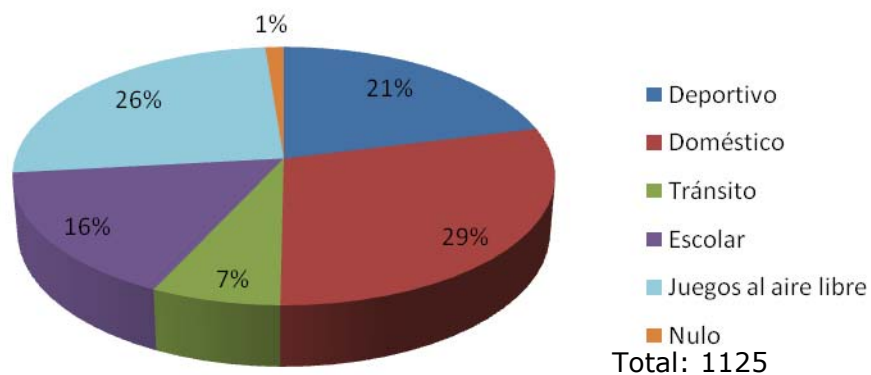
Escolaridad de los padres de los niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales con traumatismo sufrido durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador.  
Guatemala, julio 2011



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Gráfica 4**

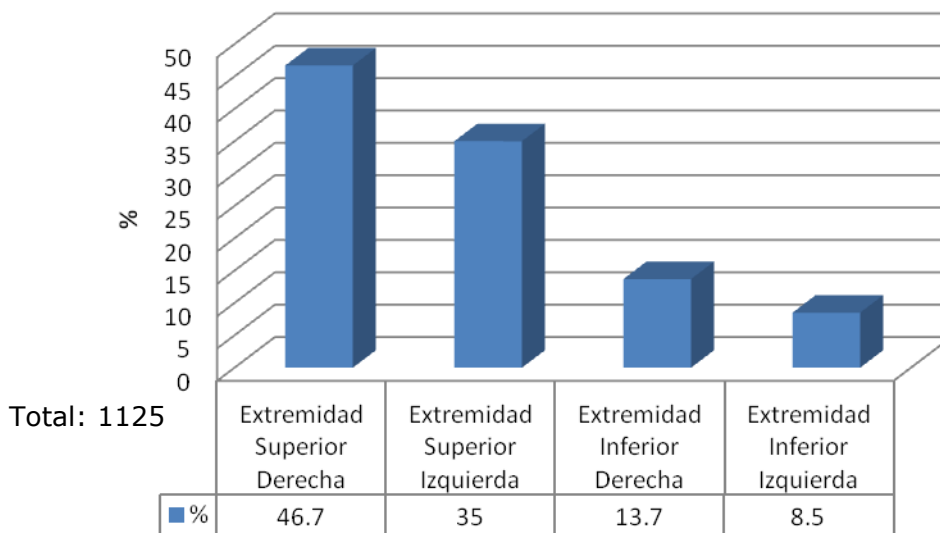
Causa de los traumatismos sufridos durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales.  
Guatemala, julio 2011.



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Gráfica 5**

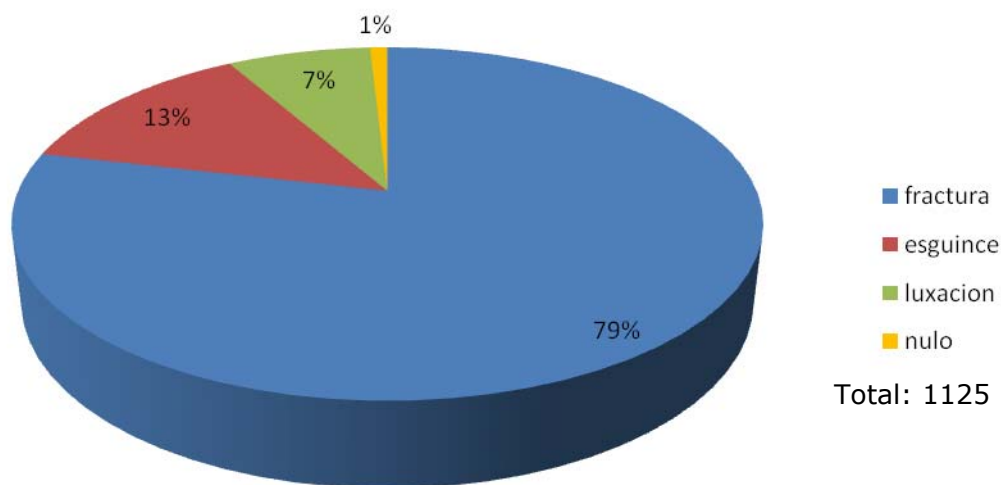
Localización corporal de los traumatismos sufridos durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales.  
Guatemala, julio 2011.



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Gráfica 6**

Distribución del tipo de traumatismo más frecuente sufrido durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales.  
Guatemala, julio 2011.

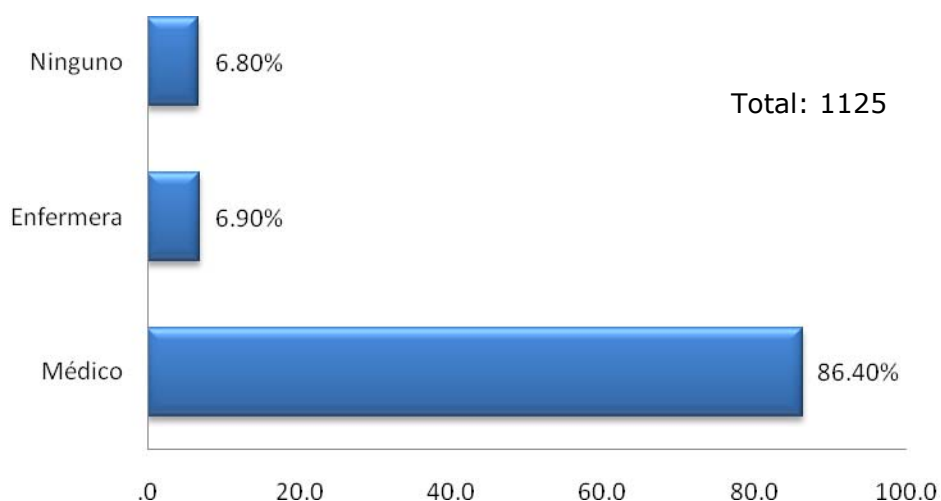


Fuente: Instrumento de Recolección de Datos.

Dentro de los traumatismos sufridos durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendido entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales la secuela más frecuente fue el dolor con 52% y la limitación al movimiento se presenta con 18%.

### Gráfica 7

Atención recibida los traumatismos sufridos durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales. Guatemala, julio 2011

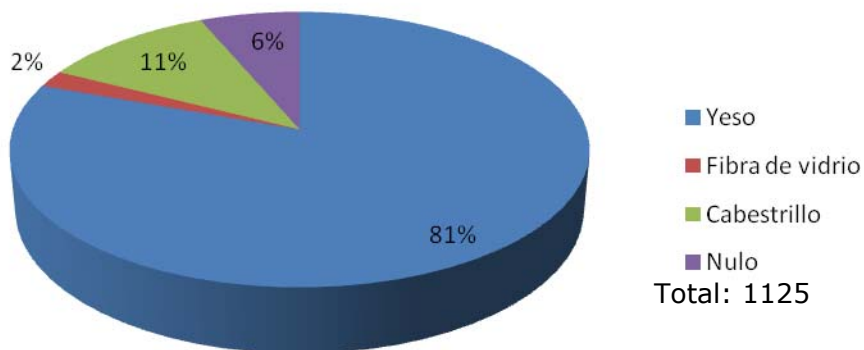


Fuente: Instrumento de Recolección de Datos.

Dentro de los traumatismos sufridos durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales, el 38% utilizó el vendaje por un mes, el 33.4% lo utilizó por más de un mes y el 27.3% por menos de un mes.

**Gráfica 8**

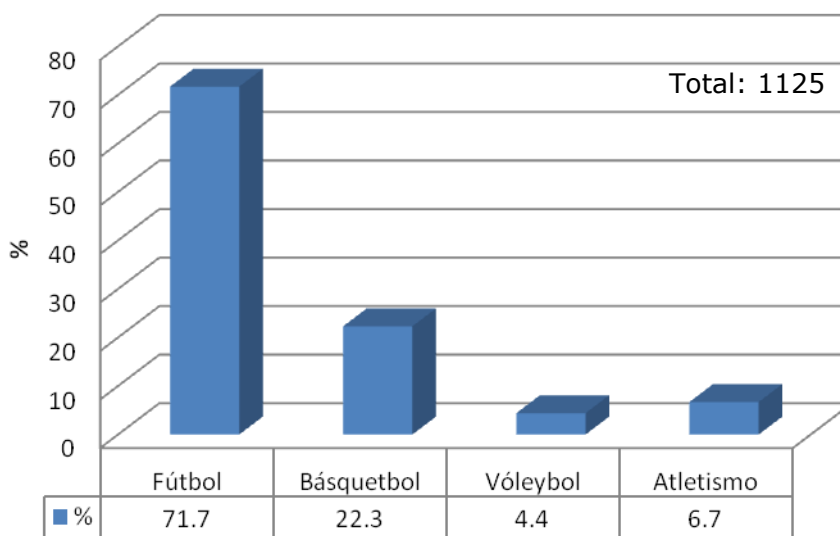
Material del vendaje inmovilizador de los traumatismos sufridos durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador en niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales. Guatemala, julio 2011.



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Gráfica 9**

Actividades recreativas de los niños y niñas en edad escolar comprendidos entre las edades de 6 a 11 años que asisten a las escuelas públicas mixtas de las cabeceras departamentales con traumatismo sufrido durante el año 2010 tratado con vendaje inmovilizador. Guatemala, julio 2011.



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

## **6. DISCUSIÓN**

### **6.1 Tasa de incidencia específica en niños y niñas escolares comprendidas entre 6 y 11 años de edad**

Los traumatismos de los niños constituyen un importante problema de salud pública y de desarrollo, declaró la directora general de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Margaret Chan, con motivo de la presentación del Informe sobre la Prevención de Traumatismos en la Infancia de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En el presente estudio se obtuvo la tasa de incidencia Específica en niños en edad escolar comprendidos entre 6 a 11 años de edad con traumatismos en extremidades de 1.63%, debido a que actualmente no existen datos preliminares sobre este tipo de problema, con los cuales podrían realizarse comparaciones a nivel de Guatemala, por lo que Según la revista del Centro de Emergencia Pediátrica, en su artículo de actualización de la epidemiología de las fracturas en pediatría, hace mención de algunos estudios grandes realizados en la población Sueca donde se analizan 8,682 casos de fracturas pediátricas, se produjo un incremento de 2 veces la tasa de fracturas entre 1950 y 1979 que el autor atribuye a una mayor participación en el Atletismo. Datos más recientes sugieren una tendencia similar de incremento de las tasas de fracturas entre el 14% a 45%.

### **6.2 Caracterización epidemiológica y clínica de niños y niñas escolares comprendidos entre los 6 y 11 años de edad**

Se presenta que la edad más frecuente que sufre traumatismos fue de 11 años con 29.5% y en menor prevalencia en niños de 6 años con 2.8% (Tabla 1) lo que se fundamenta en estudios recientes publicados en el artículo de traumatismos de miembros en niños y adolescentes publicados en Madrid, que reportó una incidencia de fracturas durante la infancia del 42% en niños y 27% en niñas incrementándose en forma lineal desde el nacimiento a los 12 años disminuyendo posteriormente a los 16 años. Según un artículo publicado en Valencia, España en el año 2002, la mayor parte de las fracturas en la infancia se producen después de los 6 años de edad mientras que en la Revista Cubana Ortop Traumatol en un artículo del año 2006 la edad promedio fue de 8.2 años, el sexo masculino predominó para el 73.5%, confirmando que la

incidencia de los traumatismos es mayor en niños de 11 años tanto en nuestro estudio a nivel nacional como en otros países con estudios similares.

Es importante mencionar que el sexo con mayor predominio de traumatismos es el masculino encontrándose 66.8% frente a 33.2% del sexo femenino, lo cual se relaciona con los datos obtenidos en el año 2007 donde se calcula que el 50% de niños y 25 % de las niñas tienen al menos el antecedente de haber sufrido algún tipo de traumatismo. Un estudio en el año 2004 en Buenos Aires indicó que el 37% de las niñas y 67% de niños presentaron traumatismo. Esto se puede interpretar que el sexo masculino realiza actividades que los predispongan a sufrir traumatismos, debido principalmente a que los niños mantienen una actividad física más intensa y practican deportes con más frecuencia que las niñas.

Lo referente al lugar de accidente se encontró que en el hogar es del 38.4%, mientras que en la calle es 34.3% (Tabla 2) estos resultados se pueden correlacionar con la causa del accidente ya que predomina el doméstico y le sigue al aire libre; estudios realizados en países latinoamericanos como Colombia y México y nuestros resultados coinciden ya que el hogar es el escenario más común, pero en España 2006 reporta la vía pública como el lugar más frecuente probablemente debido a que en países europeos existe un mayor número de vehículos automotores y alta frecuencia de accidentes. Además según el Instituto Nacional de Estadística en el año 2007, en Tenerife España, el segundo lugar donde se producen las fracturas es al aire libre con 25% y el tercer lugar es el accidente doméstico es 19% lo cual se fundamentan nuestros resultados.

Según la OMS en el año 2006, los traumatismos provocan cinco millones de muertes cada año y son también una de las principales causas de demanda de atención médica y servicios de rehabilitación y en el presente estudio el departamento que presentó mayor número de casos de traumatismos fue el de San Marcos con 5.33% (Gráfica 1), seguido de Sololá y Alta Verapaz ambos con 3.49% y 3.27% en Guatemala, estos resultados se deben a que en el departamento de San Marcos se obtuvieron del censo al igual que en Sololá y Alta Verapaz y mientras que en el departamento de Guatemala se obtuvieron los resultados de la muestra proporcionada por el Lic. del Instituto Nacional de Estadística de Guatemala (INE). Es importante hacer énfasis que en San Marcos se podría asociar que el aumento de porcentaje se debe al nivel cultural y educativo de los padres ya que según los encuestadores refieren que los padres son



poco colaboradores en lo referente a ese tipo de situaciones, debido a que no se cuenta con estudios que puedan demostrar cuales podrían ser posibles causas de que este departamento presenta un porcentaje, se compara con el estudio en el cual se puede asociar diferentes factores de riesgo con la historia familiar con antecedente de múltiples traumatismos, independientemente de la patología que lo ocasiona, es un factor de riesgo para sufrir fracturas en la infancia, un estudio realizado en 1,200 adolescentes en Suecia se asoció a el 51% de los que habían sufrido traumatismo con antecedente de múltiples fracturas en la historia de la familia, mientras que el 29% de los que habían sufrido no tenían antecedente de ninguna fractura en la familia. Otro factor importante es la deficiencia de vitamina D que los puede predisponer a diferentes tipos de traumatismo óseas, aunque no se cuenta con estudios a nivel nacional que puedan demostrar dicho problema, sin embargo, hay un estudio que se realizó en el año 2009 según la revista chilena que revelan que el clima puede ser un factor de riesgo de deficiencia de vitamina D, refieren que durante el invierno debido a que no hay una frecuente exposición solar y existe un mayor abrigo y mayor tiempo intradomiciliario. Se considera que existen varios factores de riesgo que influyen en que en San Marcos haya un mayor porcentaje de niños con traumatismo, aunque en este estudio ninguno de nuestros objetivos no estaba indicado analizar las causas, aunque con este estudio se pretende dejar una brecha para estudios posteriores, que puedan determinar las causas específicas de dicho fenómeno.

En lo que refiere a escolaridad de los padres en los niños y niñas a estudio la mayoría solo curso la primaria siendo 36% las madres y 29% los padres, en contraste con el 1% de las madres con una licenciatura y 3.5% de padres con una licenciatura (Gráfica 2 y 3). Es importante señalar que dentro de los niveles de educación la mayoría de padres por bajo grado de escolaridad ignora las lesiones que sufren sus hijos no consultando al servicio de salud de inmediato sino posteriormente provocando algún tipo de secuelas. Otro factor que condiciona este problema es que las madres poseen un alto porcentaje perteneciente a primaria contrario a los que poseen una licenciatura, esto podría estar relacionado también con el nivel socioeconómico de cada familia.

Con respecto a la causa del accidente se encontró que el sitio más frecuente del accidente es doméstico con 28.9% (Gráfica 4) esto se puede relacionar con el estudio realizado en 1990 que refiere que el 37% de los traumatismos suceden en el hogar. Otra causa que se encontró frecuentemente fueron traumatismos al aire libre con

25.4% según un estudio en Guatemala en 1980 refirieron que el 77% de traumatismos indirectos se produjeron en parques, canchas y escuelas, sin embargo según el informe de la UNICEF con la colaboración de más de 180 expertos de todas las regiones del mundo reveló que los traumatismos involuntarios constituyen la principal causa de muerte en niños de edad escolar. Así mismo debido a las actividades que los niños realizan sin supervisión porque la situación actual del país es necesario que ambos padres desempeñen una actividad laboral, dejando a los niños bajo el cuidado de terceras personas. Según el análisis de situación de salud de Guatemala en el año 2005 la causa más probable, aunque depende de la edad es el accidente doméstico y el deportivo.

Según en este estudio se encontró que la extremidad superior derecha prevaleció en 46.7% seguido de la extremidad superior izquierda 35.0% (Gráfica 5) mientras que en las extremidades inferiores es de menor porcentaje, según el análisis de situación de salud en Guatemala en el año 2005 refiere que las fracturas más frecuentes se producen en las extremidades superiores es del 50%; cada grupo de edad desde la lactancia hasta la adolescencia tiene un patrón típico de lesión, el niño de corta edad una forma frecuente que se producen las lesiones es caer sobre la mano y los dedos abiertos por lo que tienen mayor incidencia de fracturas en extremidades superiores. Al acercarse el niño a los 10 años de vida su mecanismo de lesión comienza a semejarse a la de los adultos.

El tipo de traumatismo que predominó en este estudio fue fracturas es 78.5%, 13.1% de luxaciones y 7.4% de esguinces (Gráfica 6); teniendo en cuenta la hiperactividad de los niños, los cuales estarían predispuesto a situaciones de peligro. El proceso normal de crecimiento en el niño, permitirá la remodelación de los huesos fracturados tratados adecuadamente, disminuyendo las secuelas del traumatismo por lo que se obtuvieron en nuestro estudio secuelas del dolor en 52% y limitación al movimiento 18%. Se calcula que el 50% de los niños y 25% de las niñas tienen al menos el antecedente de haber sufrido algún tipo de traumatismo en su vida los cuales en su mayoría ocasionaran algún tipo de lesión que curará de forma adecuada y son las lesiones que dejan algún tipo de secuela permanente las que necesitarán tratamientos a lo largo plazo y programas preventivos.

Debido a que el estudio se realizó en cabeceras departamentales se obtuvo un resultado mayor de atención recibida por médico 86.4% (Gráfica 7) ya que en estas

áreas existen vías de acceso a centros hospitalarios y por lo mismo fueron tratados con vendaje inmovilizador de yeso 80.5% (Gráfica 8) durante un mes según el 38% de encuestados. Al analizar estos resultados se hace necesaria la implementación de programas de información y educación dirigidos a la prevención de accidentes especialmente para los padres insistiendo en una estrecha vigilancia de sus hijos en la permanencia en sitios de alto riesgo o en paseos al aire libre.

En la publicación de pediatría del centro de Salud de las Américas en el año 2009 indica que en los últimos años las lesiones musculoesqueléticas han aumentado debido a la práctica de juegos y deportes de alta velocidad y en el presente estudio se logró determinar que el 71.7% de los niños realizaban fútbol, básquetbol 22.3%, volibol 4.4% y atletismo 6.7% (Gráfica 9) lo cual se compara con el INE de España en el año 2007 que reveló que un 31% de traumatismos se relaciona con la práctica del deporte. Es importante señalar que en los resultados obtenidos se tomó en cuenta que un niño puede realizar una o más de las actividades recreativas.

Respecto al estado socioeconómico se obtuvo predominio en pobreza extrema ya que cuenta con más de 5 miembros por familia siendo el 36.7% presentando un ingreso menor de Q2,200 quetzales lo que equivale a 52.6%. El 36.4% de las familias cuentan con un ingreso de Q 2,200 a Q 4,000 Quetzales mensuales y 31.9% tiene 5 miembros por familia. Mientras que solo el 4.9% indicó tener un ingreso mensual mayor de Q4,000 mensual y cuentan con menos de 5 miembros por familia que equivale a un 30.5%; esto datos coinciden con más del 90% de las muertes relacionadas con traumatismos que se producen en países de ingresos bajos y medianos porque viven, trabajan, se desplazan y van a la escuela en condiciones poco seguras, además de que tienen menos beneficios de las actividades de prevención y menos acceso al servicio de tratamiento y rehabilitación de calidad.



## **7. CONCLUSIONES**

### **7.1 Tasa de incidencia específica de niños y niñas en edad escolar comprendidos entre los 6 a 11 años con antecedentes de traumatismo en el año 2010**

- La tasa de incidencia específica en niños y niñas de edad escolar con antecedentes de traumatismo en el año 2010 fue de 1,63 casos por cada 1,000 niños inscritos en escuelas urbanas mixtas de las cabeceras departamentales a nivel nacional.

### **7.2 Características epidemiológicas**

- El 29,5% de niños y niñas en edad escolar con antecedente de traumatismo se encuentra comprendido entre los 11 años de edad.
- El 66,8% de los niños y niñas en edad escolar con antecedente de traumatismo en el año 2010 fue de sexo masculino.
- El 38,4% de los traumatismos ocurridos en el año 2010 de niños y niñas en edad escolar se presentaron en el hogar.
- La cabecera departamental con mayores eventos de traumatismos ocurridos en el año 2010 en niños y niñas en edad escolar fue San Marcos con el 5,33%.
- Las familias de niños y niñas en edad escolar con antecedentes de traumatismo en el año 2010 presentaba un nivel socioeconómico de extrema pobreza de acuerdo a número de miembros de familia e ingreso económico.
- El 35,6% de las madres y el 29.2% de los padres de los niños y niñas en edad escolar con antecedentes de traumatismo en el año 2010 poseen únicamente educación primaria.
- El 28,9% de las causas de traumatismos ocurridos en niños y niñas en edad escolar fue doméstico.

- La ubicación anatómica más afectada referida por los padres de familia es miembro superior derecho con 46.7%.
- El tipo de traumatismo más frecuente es fractura con 78,5% referido por los padres.
- Entre las secuelas posteriores el dolor se presenta con 52,0% y la limitación del movimiento con 18.0%
- El 86,4% de los niños y niñas en edad escolar con antecedentes de traumatismo fue atendido por médico.
- El tipo de vendaje inmovilizador utilizado con mayor frecuencia en los niños y niñas con antecedente de traumatismo fue el yeso con 80,5%
- El tiempo de tratamiento con vendaje inmovilizador corresponde a un mes con 38,0%.
- La actividad deportiva realizada por niños y niñas en edad escolar con mayor frecuencia es fútbol con 71.7%

## **8. RECOMENDACIONES**

### **8.1 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social**

- Implementar programas de información y capacitación dirigidos a los padres de familia para prevenir los traumatismos en extremidades en niños y niñas comprendidos en las edades escolares.
- Capacitar y orientar al personal docente de los diferentes centros educativos a nivel nacional sobre el diagnóstico o sospecha de traumatismos en niños y niñas para su pronta referencia a centros de atención especializada.
- Elaborar guía de prevención de traumatismos en niños y niñas en edad escolar; para mejorar su calidad de vida.

### **8.2 A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

- Incluir dentro de las líneas prioritarias de investigación, temas relacionados a los traumatismos en los niños y niñas, ya que son una de las primeras causas de demanda de atención médica y servicios de rehabilitación a nivel mundial.
- Capacitar a los estudiantes que se encuentran cursando la rotación de Ortopedia y Traumatología sobre las nociones básicas para el diagnóstico y tratamiento de los traumatismos en los niños y niñas.
- Implementar programas de formación académica sobre Traumatología y Ortopedia Infantil para un mejor desempeño en esta área.
- Orientar al estudiante en formación a dar charlas educativas sobre prevención, de traumatismos a los niños y niñas en edad escolar que se encuentren realizando su EPS-Rural.

### **8.3 Al Ministerio de Educación:**

- Brindar charlas educativas a padres de familia, sobre la prevención de accidentes en el hogar y así evitar los traumatismos en extremidades en los niños y niñas.
- Realizar programas de capacitación para el personal docente que laboran en las escuelas a nivel nacional con el fin de que conozcan cómo aplicar el método de primeros auxilios en niños y niñas que sufran algún traumatismo en extremidades en la escuela.
- Implementar criterios de investigación de maltrato infantil en niños y niñas en edad escolar con traumatismos en extremidades, especialmente si las lesiones son recurrentes.
- Revisar periódicamente las instalaciones de cada escuela a nivel nacional a fin de corregir los posibles peligros a los que estén expuestos los niños y niñas para evitar posibles traumatismos.
- Implementar método de señalización en los lugares peligrosos, a fin de mejorar la deamvulación del niño y la niña en el establecimiento escolar para evitar futuros traumatismos.
- Realizar los trabajos de mantenimiento del establecimiento escolar, en la época de vacaciones, con el fin de evitar riesgos potenciales debido a los materiales utilizados para el mismo.

### **8.4 A los padres de familia en general**

- Evaluar y corregir posibles factores de riesgo en el hogar y así prevenir los traumatismos en extremidades ya que la mayoría de estas lesiones en los niños y las niñas se producen en los alrededores o dentro de sus casas y frente a sus padres.



- Fomentar en el niño y la niña en edad escolar la prevención de posibles causas que intervengan con su desarrollo para evitar futuros traumatismos.
- Vigilancia constante del crecimiento y desarrollo de los niños y niñas que sufrieron algún tipo de traumatismo en extremidades, ya que las mismas producen secuelas a largo plazo.



## 9. APORTES

- 1.- Se sentó un precedente al realizar la caracterización epidemiológica de niños y niñas en edad escolar que asisten a escuelas oficiales urbanas mixtas de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala que sufrieron un traumatismo durante el 2010, pudiendo calcular la tase de incidencia estimada en 1.63 por cada mil niños estudiados; lo que permitirá realizar seguimiento del problema con una base ya establecida y también sobre algunos factores específicos que influyen en el problema.
  
- 2.- Se redactó un artículo informativo que se enviará al Ministerio de Educación, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así como Universidad de San Carlos de Guatemala, para que puedan intervenir adecuadamente en la problemática.



## 10.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zori E, Schnaiderman D. Trauma en la infancia estudio epidemiológico en Bariloche. Arch Argent Pediatr; [en línea] 2002 [accesado 18 Mar 2011]; 100(4): [1 pantalla]. Disponible en: [http://www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/2002/arch02\\_4/zori.pdf](http://www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/2002/arch02_4/zori.pdf)
2. Organización Mundial de la Salud. ¿Cómo pueden prevenirse los traumatismos? Informe de un Grupo Científico de la OMS. [en línea]. 2006 [accesado 4 Abr 2011]; Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/36/es/index.html>.
3. Agramante Caballero J. Aspecto epidemiológico en pacientes que sufrieron trauma pediátrico, durante el periodo de 1 enero 2000 al 31 de diciembre 2000, Lima. [en línea] [tesis Cirugía Pediátrica]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Unidad de Post grado, 2002. [accesado 4 Abr 2011] Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/salud/agramonte\\_c\\_j/t\\_completo.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/salud/agramonte_c_j/t_completo.pdf)
4. Sáinz Ruíz R, Martínez Mosquera JG, Pérez Gutiérrez, E. Traumatismos en miembros inferiores de niños y adolescentes. [en línea].Madrid; 2009 [accesado 25 Feb 2011]. Disponible en: <http://www.fapap.es/buscar?query=traumatismos>
5. Garzón Sierra D, Fuel Gaviria H. Pautas para docentes en el manejo de los principales traumas del escolar. [en línea] [tesis Médico y Cirujano]. Facultad de Medicina Medellín: 2007 [accesado 16 Feb 2011]. Disponible en: [http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/162/1/pautas\\_para\\_docentes\\_manejo\\_de\\_principales\\_traumas\\_en\\_el\\_escolar.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/162/1/pautas_para_docentes_manejo_de_principales_traumas_en_el_escolar.pdf)
6. Haegi M, Jurgensen G, Wilkerson D editores. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. [en línea]. Ginebra: OMS; 2004.

[accesado 4 Abr 2011]. Disponible en:  
[http://www.amro.who.int/Spanish/DD/PUB/resumen\\_informe\\_mundial\\_traumatismos.pdf](http://www.amro.who.int/Spanish/DD/PUB/resumen_informe_mundial_traumatismos.pdf)

7. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Un mil 477 pacientes atendidos por traumatismo en Hospital Roosevelt y General San Juan de Dios. [en línea] Guatemala: MSPAS; 2010 [accesado 4 Abr 2011]; Disponible en: [http://portal.mspas.gob.gt/index.php?ID=6061&action=display&ID\\_BOLETIN=33](http://portal.mspas.gob.gt/index.php?ID=6061&action=display&ID_BOLETIN=33)
8. Hospitales Roosevelt y San Juan de Dios atendieron 3 mil 567 urgencias. [en línea] Guatemala: Guatelog; 2010 [accesado 4 Abr 2011] Disponible en: <http://www.guatelog.com/log/919/Hospitales-Roosevelt-y-San-Juan-de-Dios-atendieron-3-mil-567-urgencias.html>.
9. Hughes S. Ortopedia y traumatología. 4ta ed. Bogotá: Salvat; 1990.
10. Moore E, Feliciano D. Manual de trauma. 4ta ed. México: McGraw Hill; 2005.
11. Flores Dominguez FR. Evolución de las fracturas maleolares tratadas quirúrgicamente en el hospital Roosevelt; estudio retro-prospectivo. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas; 1991.
12. Galo Aguilar P. Vitamina D: nuevos hallazgos. [en línea] Globedia 2010 [accesado 11 Feb 2011] Disponible en: <http://gt.globedia.com/vitamina-d-nuevos-hallazgos>

13. Hernández Álvarez AC. Caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes pediátricos con fracturas en extremidades, estudio descriptivo. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2009.
  
14. Gascó Gómez de Membrillera J, Gascó Andrien J, Barra Pla A. Conceptos básicos en traumatología infantil: epidemiología tratamiento cerrado de las fracturas. Tratamiento abierto de las fracturas. Remodelamiento de fracturas mal consolidadas. [en línea] *Pediatr Integral* 2002; 6 (6): 535-536 [accesado 25 Feb 2011]; Disponible en: [http://www.sepeap.org/imagenes/secciones/Image/\\_USER\\_/Traumatologia\\_epidemiologia\\_fracturas\(2\).pdf](http://www.sepeap.org/imagenes/secciones/Image/_USER_/Traumatologia_epidemiologia_fracturas(2).pdf)
  
15. England S, Sundberg S. Tratamiento de las fracturas más comunes. *Clínicas pediátricas de Norteamérica; Problemas Ortopédicos Comunes*. 1996; 5 (2): 919-937.
  
16. Barrientos Sánchez H. Análisis de situación de salud. [en línea] Guatemala: 2009 [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: <http://sites.google.com/site/epsruralmedicina/system/app/pages/search?q=barrientos&scope=search-site>
  
17. Campos Villalobos N. Filosofía de la educación el concepto de escuela. [en línea] Chile: Campos Villalobos N. 2007 Dic [accesado 17 Mar 2011]. Disponible en: <http://filo-edu.blogspot.com/2007/12/el-concepto-de-escuela.html>
  
18. Educación pública. [en línea] Australia: Wikipedia org.; 2010 [accesado 16 Mar 2011]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n\\_p%C3%BAblica](http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_p%C3%BAblica)

19. Hodgson Ravina J. Epidemiología de las fracturas infantiles. [en línea] España: 2007 [accesado 6 Feb 2011]. Disponible en: <http://www.cotihodgson.es/descargas/epidemiologia.pdf>
  
20. Garzón Sierra D, Fuel Gaviria H. Pautas para docentes en el manejo de los principales traumas del escolar. [en línea]. [tesis Médico y Cirujano]. Medellín: Facultad de Medicina Medellín; 2007. [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: [http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/162/1/pautas\\_para\\_docentes\\_manejo\\_de\\_principales\\_traumas\\_en\\_el\\_escolar.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/162/1/pautas_para_docentes_manejo_de_principales_traumas_en_el_escolar.pdf)
  
21. Masterson E, Borton D, O'Brien T. Victims of our climates. *Injury*. 1993; (1):24:247.
  
22. Organización Panamericana de la Salud. Accidentes asesinos de niños. [en línea]. Bolivia: Centro de Noticias OPS/OMS; 2008 [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: <http://www.ops.org.bo/servicios/?DB=B&S11=14788&SE=SN>  
[http://www.saludalia.com/Saludalia/servlets/asisa/parseador/psr.jsp?x=doc\\_accidentes\\_infancia](http://www.saludalia.com/Saludalia/servlets/asisa/parseador/psr.jsp?x=doc_accidentes_infancia)
  
23. Felich N. Incidencia y epidemiología del traumatismo ortopédico pediátrico. [en línea]. Washington D.C: Children's National Medical Center; 2005 [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: <http://todo-en-salud.com/traumatologia/incidencia-y-epidemiologia-del-traumatismo-ortopedico-pediatrico>
  
24. Mathison DJ. An update on the epidemiology of pediatric fractures. *Pediatric Emergency Care*. 2010 Ago; 26 (8): 604-606.



25. Pérez Rojas JEA. Guía clínica para la atención del paciente con esguince de tobillo. [en línea]. México: Instituto Mexicano de Seguridad Social; 2004. [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumenMain.cgi?IDARTICULO=10461&IDPUBLICACION=1135&IDREVISTA=46>
26. Bachrach L. Los niños modernos son más propensos a sufrir fracturas. [en línea]. California: Centro Médico Stanford; 2007. [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: <http://www.terra.com/salud/articulo/html/sal16748.htm>
27. Escarpanter Buliés CJC. La fractura suprancondílea del húmero cuando es quirúrgica. Rev Cub Ortop Traumatol. [en línea] 2007; [accesado 27 Mar 2011]. 21(1): [7 pantallas]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-215X2007000100002&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-215X2007000100002&script=sci_arttext)
28. Vega Fernández E, Loredó Quesada T, Tabío Fonseca M, León Santana R. Tratamiento de las fracturas diafisarias en el niño. Rev Cub Ortop Traumatol. [en línea] 2005; [accesado 27 Mar 2011]. 19(2): [11 pantallas]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/ort/vol19\\_2\\_05/ort06205.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ort/vol19_2_05/ort06205.htm)
29. Vega Fernández E, López Beltrán R. Fractura de monteggia en niños a propósito de 2 casos. Rev Cub Ortop Traumatol. [en línea] 2006 [accesado 27 Mar 2011]. 20(1): [7 pantallas]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-215X2006000100008&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-215X2006000100008&script=sci_arttext)
30. Vega Fernández E, Torres Hernández M, Martínez Mesa J. Fractura supracondílea de codo en extensión en niños. Rev Cub Ortop Traumatol. [en línea] 2006 [accesado 27 Mar 2011]. 20(2): [10 pantallas]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X2006000200003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2006000200003)

31. Benito G, Vallejos MN. Fracturas supracondíleas del codo en el niño evaluación retrospectiva. Rev del Hospital de niños de BAires: 2004 Ago; 46 (208): 164-165.
32. Salter RB. Trastornos y lesiones del sistema musculo esquelético. 2 ed. Barcelona: Salvat; 1986.
33. Sala R. Prevención de lesiones en la infancia. Rev Pediatr Guatemala. 2005 Ago; 1 (1): 7-32.
34. Jhonston BD, Rivara FP. Control de lesiones: nuevos desafíos. Rev Pediatr Rev. 2004 Mar; 25 (1): 7-17.
35. El Mann E, H Nuila, Fernández J. Lesiones nerviosas agudas en fracturas supracondíleas de húmero en niños. Pediatría. Ed. Internacional (Guatemala) 2001 Abr-Jun, 3 (2): 69-72.
36. Benito G, Vallejos MN, García MG, Sobrado G. Nuevo enfoque terapéutico para las fracturas de fémur. Rev de Hospital de niños de BAires: 2004; 46 (4): 286-290.
37. Ruiz del Pino MJ, Hazañas Ruiz S, Conde Melgar MJ, Enríquez Álvarez E, Jiménez-Peña Mellado D. Fracturas: Conceptos generales y tratamiento. [en línea] Urgencias Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga: 2004. [accesado 17 Mar 2011]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/21018942/Fracturas-conceptos-Generales-y-Tratamiento>
38. Sánchez M, Pedro A. Manual práctico de diagnóstico en ortopedia y traumatología. 2 ed. Bogotá, CELSUS; 2010.

39. Yang YJ. Histology of Bone. [en línea]. Department of Pathology; 2010. [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/1254517-overview>
40. Mattox KL. Fractura y luxaciones de la extremidad superior, fractura y luxaciones de la extremidad inferior. 4 ed. México: Interamericana; 2007.
41. Malagón V, Soto D. Tratado de ortopedia y fracturas. Colombia: Medica Celsus; 2005.
42. Echeverri A, Gerstner J. Conceptos en traumatología: fracturas en los niños. Guatemala: Universidad del Valle; 1986.
43. Fawcett B. Tratado de Histología. 12 ed. Madrid: McGraw- Hill Interamericana; 1995.
44. Hughes S. Ortopedia y traumatología. 4 ed. España: Salvat; 1990.
45. Aldana Martínez SA. Manual de urgencias quirúrgicas. Guatemala: Impresos Offset; 1998.
46. Organización Mundial de la Salud. Maltrato y descuido de los menores por los padres u otras personas a cargo. [en línea] Ginebra: 1999. [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: [http://www.paho.org/Spanish/AM/PUB/capitulo\\_3.pdf](http://www.paho.org/Spanish/AM/PUB/capitulo_3.pdf)
47. Lucas Jiménez E. Consecuencias físicas y del comportamiento del maltrato infantil en escolares: estudio descriptivo transversal, realizado en las escuelas, Nacional Urbana para Niñas Número 1 y Nacional Urbana para Varones Número 1 de la

cabecera departamental de Jalapa, durante el período de marzo a mayo. [tesis Médico y Cirujano] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad Ciencias Médicas; 1998.

48. Newton WA, Vandeven MA. Child Abuse and neglect: a worldwide concern. *Pediatric Emergency Care*. 2010; 22 (2): 226-233.

49. Nofsinger C, Wolfe S. Common pediatric hand fractures. *Pediatric Emergency Care*. 2002; 5 (14): 42-45.

50. Mahabir R, Kazemi A, Cannon W, Courtemanche D. Pediatric hand fractures: a review. *Pediatric Emergency Care*. 2001; 17 (3): 153-156.

51. Morgan H, Jason E, Winell S. Pediatric knee fractures orthopedics. 2005; 17 (1): 43-47.

52. Setter K, Palomino K. Pediatric tibia fractures: current concepts. *Pediatrics* 2008; 18 (1): 30-35.

53. Izant RJ, Rothman BF, Frankel V. Bicycle spoke injuries of the foot and ankle in children: an underestimated "minor" injury. *Pediatr Surg* 1969; 4 (6): 634-655.

54. Damore D, Jordan M, Ramundo M, Pan S, Van Amerongen R. Patterns in childhood sports injury. *Pediatric Emergency Care*. 2003 Apr; 19 (2): 65-67.

55. Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana: descripción topográfica y funcional. 11 ed. España: MASSON; 2005.

56. Bickley Lynn S. Guía de exploración física e historia clínica. 8 ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana; 2005.
57. Wikipedia.org. Fractura [en línea]. España: wikipedia.org, La enciclopedia libre; 2005 [actualizada 12 May 2011; accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Fractura>
58. Las fracturas en los niños. [en línea]. Cincinnati: Children's Hospital Medical Center; 2009 [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: <http://www.cincinnatichildrens.org/visit/spanish/info/bones/conditions/fractures.htm>
59. Diccionario de medicina océano mosby. 4 ed. Barcelona: Océano; 1994.
60. Wikipedia.org. Epifisiólisis. [en línea]. España: wikipedia.org, La enciclopedia libre; 2007 [actualizada 23 Nov 2010; accesado 10 Feb 2011]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Epifisi%C3%B3lisis>
61. Jui Rivera HM. Fracturas pediátricas parámetros para prevención. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad Ciencias Médicas; 1982.
62. Las fracturas. [en línea] Illinois: Rush University Medical Center; 2007 [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: <http://www.rush.edu/spanish/speds/orthopaedics/fracture.html>
63. Giraldo OC. Generalidades de las fracturas. [en línea]. Colombia: Universidad autónoma de Manizales; 2004 [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: [http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id\\_texto=85](http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=85).

64. Giraldo OC. Fractura de miembro superior, antebrazo. Fisioterapia en traumatología. [en línea]. Colombia: Universidad autónoma de Manizales; 2004 [accesado 04 Feb 2011]. disponible en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/leer89.php>
65. Silva CA, Robaina L. Algunas consideraciones sobre las fracturas en los niños. [en línea] Ilustrados.com. Habana: 2005. [accesado 04 Feb 2011]. disponible en: <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEEFVEyVFueKowANTm.php>
66. Begoña M. Enfermedades-traumatología-fracturas de la extremidad superior. [en línea] Saludalia.com. 2004. [accesado 04 Feb 2011]. Disponible en: [http://www.saludalia.com/Saludalia/servlets/contenido/jsp/parser.jsp?nombre=doc\\_fracturas\\_superior2](http://www.saludalia.com/Saludalia/servlets/contenido/jsp/parser.jsp?nombre=doc_fracturas_superior2)
67. Wikipedia.org. Estadios de salter-harris epifisiólisis [en línea]. España: wikipedia.org, La enciclopedia libre; 2007 [actualizada 4 Oct 2010; accesado 10 Feb 2011] Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Epifisi%C3%B3lisis>
68. García González S. Fracturas de la extremidad superior. [en línea]. España: servicio de traumatología y cirugía ortopédica. Hospital de Navarra; 2008 [accesado 25 Feb 2011] Disponible en: [http://www.navarra.es/home\\_es/Temas/Portal+de+la+Salud/Profesionales/Documentacion+y+publicaciones/Otras+publicaciones/Libro+electronico+de+temas+de+urgencia/](http://www.navarra.es/home_es/Temas/Portal+de+la+Salud/Profesionales/Documentacion+y+publicaciones/Otras+publicaciones/Libro+electronico+de+temas+de+urgencia/)
69. Medicoscubanos.com. Fisuras. [en línea] España: medicoscubanos.com; 2008 [actualizada Sep 2008; accesado 25 Feb 2011] Disponible en: [http://www.medicoscubanos.com/diccionario\\_medico.aspx?q=fisuras&r=todo#](http://www.medicoscubanos.com/diccionario_medico.aspx?q=fisuras&r=todo#)

70. Fortune Haverbeck J, Paulos Arenas J, Liendo Palma C. Ortopedia y traumatología: vendajes enyesados. [en línea]. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Medicina; 1998. [accesado 25 Feb 2011] Disponible en:  
[http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau\\_Secc05/Trau\\_Sec05\\_02.html](http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau_Secc05/Trau_Sec05_02.html)
71. Compore E. Cirugía ortopédica. México: Interamericana; 1977.
72. Browne PSH. Ortopedia básica. México: LIMUSA; 1986.
73. Matter P. The open fracture. 2 ed. Chicago: Year Book Medical Publisher; 1978.
74. Hernández Cabrera GL. Complicaciones post-colocación de aparatos de yeso circulares en fracturas cerradas de miembros inferiores: estudio prospectivo-descriptivo de los problemas más frecuentes por el uso de aparatos de yeso, observados en pacientes mayores de 12 años de edad en la Emergencia del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Roosevelt, junio a septiembre. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad Ciencias Médicas; 1991.





## 11. Anexos

### ANEXO I



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIDAD DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN



#### CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE NIÑOS EN EDAD ESCOLAR CON TRAUMATISMOS EN EXTREMIDADES INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**INSTRUCCIONES:** Para poder responder la siguiente boleta su hijo/a debió haber tenido una lesión en alguna extremidad (superior, inferior, derecha o izquierda) en el año 2010 y que haya sido tratado con vendaje inmovilizador (yeso). Llene las casillas con la información que se requiera; dicha **información es confidencial y para uso exclusivo de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC**. Gracias.

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

#### DATOS GENERALES

Nombre completo del niño/a: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_

Teléfono celular (opcional): \_\_\_\_\_

#### ESCOLARIDAD DE LOS PADRES

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Madre:	Sabe leer:	Si	No	Padre:	Sabe leer	Si	No
	Primaria	<input type="checkbox"/>			Primaria	<input type="checkbox"/>	
	Básicos	<input type="checkbox"/>			Básicos	<input type="checkbox"/>	
	Diversificado	<input type="checkbox"/>			Diversificado	<input type="checkbox"/>	
	Licenciatura	<input type="checkbox"/>			Licenciatura	<input type="checkbox"/>	

Años aprobados: \_\_\_\_\_ Años aprobados: \_\_\_\_\_

#### NIVEL SOCIOECONÓMICO

¿Cuántos miembros tiene su familia?

Menos de 5       5 miembros       Más de 5

¿Cuál es el ingreso mensual familiar?

Menos de Q.2200.-       De Q.2200.- a Q.4000.-       Más de Q.4000.-

#### ACTIVIDADES RECREATIVAS DEL NIÑO/A

Fútbol       Vóleibol   
Básquetbol       Atletismo

#### CARACTERÍSTICAS DE LA LESIÓN

1. Causa:      Accidente deportivo       Accidente escolar   
                   Accidente doméstico       Juegos al aire libre   
                   Accidente de tránsito

2. Localización corporal:

Extremidad superior:      Derecha       Izquierda   
 Extremidad inferior:      Derecha       Izquierda

3. Lugar del accidente:

- |  |                |                          |                          |                          |              |                          |
|--|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
|  | Escuela        | <input type="checkbox"/> | Calle                    | <input type="checkbox"/> | Hogar        | <input type="checkbox"/> |
| 4. Tipo de traumatismo:                            | Fractura       | <input type="checkbox"/> | Esguince                 | <input type="checkbox"/> | Luxación     | <input type="checkbox"/> |
| 5. Secuelas del accidente:                         |                | <input type="checkbox"/> | Limitación al movimiento |                          |              | <input type="checkbox"/> |
| 6. Atención recibida:                              | Dolor          |                          |                          |                          |              |                          |
|  | Médico         | <input type="checkbox"/> | Enfermera                | <input type="checkbox"/> | Ninguno      | <input type="checkbox"/> |
| 7. Tiempo en que utilizó el vendaje inmovilizador: |                |                          |                          |                          |              |                          |
|  | Menos de 1 mes | <input type="checkbox"/> | 1 mes                    | <input type="checkbox"/> | Más de 1 mes | <input type="checkbox"/> |
| 8. Material del vendaje inmovilizador:             |                |                          |                          |                          |              |                          |
|  | Yeso           | <input type="checkbox"/> | Fibra de vidrio          | <input type="checkbox"/> | Cabestrillo  | <input type="checkbox"/> |

## ANEXO II



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD -CICS-  
UNIDAD DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN



Guatemala, Mayo de 2011

Sr. (a):  
Director (a)  
Presente:

Por este medio les saludamos cordialmente deseándole éxito en sus labores cotidianas, así mismo nos dirigimos a usted para solicitar su autorización para realizar un estudio sobre “Incidencia de traumatismo en niños en edad escolar entre las edades comprendidas de 6 a 11 años que asisten a escuelas mixtas públicas”, la cual se realizará por medio de un instrumento de recolección de datos previa notificación por escrito a los padres de familia, los resultados serán confidenciales y de uso exclusivo para la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Con dicho estudio se podrá relacionar los factores condicionantes y sociales que puedan influir en mayor incidencia en los traumatismos en los niños en edad escolar y también se desea obtener datos estadísticos que actualmente no existen en Guatemala y así lograr un precedente el cual ayude a realizar nuevos estudios en el tema.

Agradeciendo de antemano su colaboración nos suscribimos de usted atentamente.

Estudiantes de grupo de trabajo de graduación,  
Medicina USAC

  
Dr. Cesar O. Garcia  
Revisor Trabajo de Graduación

  
UNIDAD: "ESB"

  
Dr. Cesar O. Garcia S.  
Médico y Cirujano  
Colegiado 2530

ANEXO III



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD -CICS-  
UNIDAD DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN



Guatemala mayo de 2011.

Señores Padres de Familia:

Reciban un cordial saludo y éxito en sus actividades cotidianas. El motivo de la presente es para solicitarles su autorización para que su hijo(a) participe en un estudio para poder identificar causas que predispongan a los niños en edad escolar a sufrir traumatismos en extremidades (fracturas, esguinces, luxaciones).

Por lo que necesitamos de su colaboración para contestar de la forma más sincera la boleta que se adjunta a la presente; agradeciendo de antemano su participación.

Atentamente,

Estudiantes de Medicina  
de Trabajo de Graduación

Dr. Cesar O. Garcia  
Revisor Trabajo de Graduación



Dr. César O. García G.  
Médico y Cirujano  
Colgado 3950