



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA  
DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA**

**UN ANÁLISIS SOCIO - ESPACIAL DE LOS ACCIDENTES EN PEDIATRÍA.**

**HERMOSILLO, 2007**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD  
DE PEDIATRÍA**

**PRESENTA:**

**DRA. MARIA JOSÉ GARCIA SANTACRUZ**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. GERARDO ÁLVAREZ-HERNÁNDEZ**

**HERMOSILLO, SONORA AGOSTO DE 2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**A ENRIQUE, MARIA JOSÉ, KARLA, MAMÁ, PAPÁ, RAMÓN,  
JUAN CARLOS, DIEGO, DR. ÁLVARES Y PABLO.**

**GRACIAS.**

## **RESUMEN**

**Introducción.** Los accidentes constituyen un serio problema de salud pública y constituyen la primera causa de muerte dentro de la edad pediátrica en diversas sociedades. Diversas características individuales y contextuales se asocian a su ocurrencia y distribución espacial, aunque pocos estudios se han realizado en México. Este estudio examina la distribución geográfica de los accidentes en pacientes atendidos en el Hospital Infantil del Estado de Sonora (HIES) **Métodos.** Se elaboró un estudio transversal, de pacientes que recibieron atención por lesión accidental en el HIES, en los periodos de 1° de Enero al 30 de Junio del 2007 y del 1° al 31 de Diciembre del mismo año. Se describen características sociodemográficas de los sujetos de estudio; fueron calculadas tasas de incidencia por colonia de residencia. La distribución espacial de los accidentes fue examinada mediante la técnica de análisis jerárquico de vecinos cercanos. **Resultados.** La prevalencia lápsica de accidentes fue de 20.3%. Se observó que el hogar fue el sitio de ocurrencia con mayor frecuencia. Las lesiones consideradas como leves fueron las más frecuentes. Agrupamientos espaciales significativos de accidentes ocurridos en el hogar fueron observados en el norte de la ciudad de Hermosillo. **Conclusiones.** Los accidentes son eventos de elevada incidencia en la edad pediátrica. Un mejor registro del evento en el HIES, ayudaría a un mejor entendimiento de factores relacionados a su distribución espacial; mejoraría la interpretación de hallazgos; y contribuiría al diseño e implementación de medidas preventivas por parte de todas las instancias involucradas.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Pregunta de investigación</b>	<b>1</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>II. Planteamiento del problema</b>	<b>4</b>
<b>III. Justificación del estudio</b>	<b>5</b>
<b>IV. Marco teórico</b>	<b>7</b>
<b>V. Objetivos</b>	<b>12</b>
<b>VI. Métodos</b>	<b>13</b>
A) <i>Descripción General</i>	13
B) <i>Sitio de estudio</i>	14
C) <i>Sujetos de estudio</i>	14
D) <i>Muestra</i>	14
E) <i>Criterios de Inclusión</i>	14
F) <i>Criterios de Exclusión</i>	15
G) <i>Operacionalización de Variables</i>	15
H) <i>Plan de Análisis</i>	16
<b>VII. Resultados</b>	<b>17</b>
<b>VIII. Discusión</b>	<b>25</b>
<b>IX. Conclusiones</b>	<b>34</b>
<b>IX. Recomendaciones</b>	<b>36</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>38</b>
<b>Anexo</b>	<b>40</b>

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿La distribución espacial de los accidentes en niños y adolescentes que acudieron al Hospital Infantil del Estado de Sonora (HIES) durante el primer semestre del año 2007, sigue un patrón aleatorio en su distribución geográfica o hay agrupamientos espaciales dentro de la Ciudad de Hermosillo explicados por factores socioeconómicos?

## I. INTRODUCCIÓN

Los accidentes representan una considerable carga de morbilidad y mortalidad en personas desde 1 hasta los 18 años. Las lesiones ocasionadas por los accidentes causan hasta 45% de las muertes en niños de 1 a 4 años y 56% entre los de 5 a 14 años.

<sup>13</sup> Diversas intervenciones médicas, educativas y de salud pública han contribuido a reducir el impacto que los accidentes tienen sobre la mortalidad, pero aún permanecen como uno de los principales motivos de consulta pediátrica.<sup>14</sup>

Diversos estudios han demostrado que la distribución de los accidentes en los niños no es aleatoria y que varios factores socioeconómicos, particularmente las disparidades en salud, son poderosos predictores del evento. Una característica epidemiológica consistente en las lesiones accidentales de los niños es el gradiente social que se aprecia en todas las edades y grupos de población, aunque en años recientes tal gradiente ha ensanchado la brecha entre los diversos estratos sociales.<sup>25</sup>

El riesgo de sufrir un accidente no solo depende de características individuales (p.e. edad, sexo, ocupación, etc.) sino que la exposición a características propias del contexto (p.e. señales viales, mensajes informativos en escuelas, estatus socioeconómico del vecindario) también modifica la distribución epidemiológica de los accidentes.<sup>34</sup> Esto ha sido motivo de diversos estudios en países desarrollados, pero muy poco se ha investigado en América Latina en general, y en México en lo particular, aunque algunos estudios realizados en el país han mostrado la utilidad de considerar al contexto como un agente activo que incrementa o reduce la carga social y financiera representada por los accidentes.<sup>18, 24, 27, 35</sup>

Por lo anterior, nos propusimos explorar el comportamiento de los accidentes en pediatría en el área urbana del municipio de Hermosillo; se considera importante emplear abordajes propios del análisis espacial y los Sistemas de Información

Geográfica para examinar la distribución geográfica de tales eventos en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, así como buscar su potencial relación con factores sociodemográficos contextuales.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los accidentes son un problema de salud pública a nivel mundial por la elevada morbilidad, discapacidad y mortalidad que provocan. En los últimos años este problema es aún más severo entre niños y adolescentes en quienes se ha convertido en la primera causa de muerte, con la proporción más alta entre los niños de 1 a 4 años.<sup>1</sup> Asimismo, a nivel mundial, en 1990 los accidentes fueron responsables del 10% de las muertes debidas a causas externas, incluidos los accidentes y violencia.<sup>2</sup> Adicionalmente, 68.5% y 60.3% de las causas externas que solicitaron atención médica fueron atribuidas a accidentes en 1984 y 1994, respectivamente.<sup>2</sup>

Los accidentes deben ser considerados como eventos prevenibles. Bajo este enfoque, un asunto crucial es entender los factores vinculados a su ocurrencia. Entre los que se han reportado con mayor frecuencia en la población pediátrica se encuentran la falta de información que sobre el tema tienen los padres, el incremento de tráfico de automóviles, la electrificación y acelerada mecanización de los hogares, la proliferación de productos de limpieza sin etiquetado adecuado, el exceso de medicamentos en los hogares, la extensión de las prácticas deportivas, y las características precarias de las viviendas, entre otros.

No obstante lo anterior, lo que queda menos claro es sí factores contextuales, particularmente de los sitios en los que los niños pasan la mayor parte de su tiempo (hogar, escuela, vecindario), ejercen un efecto y en qué forma, en la distribución espacial de la incidencia de accidentes. Creciente atención ha recibido el papel que diversos factores estructurales (i.e. políticas sanitarias, diseño urbano, distribución de las viviendas, etc.) y socioeconómicos contextuales (i.e. escolaridad promedio del vecindario, tasas de desempleo, concentración de pobreza) tienen sobre la distribución de los accidentes. No obstante que es posible hipotetizar que tales factores

socioeconómicos del contexto juegan un papel importante en el riesgo de accidentes en residentes de zonas urbanas con acelerado crecimiento demográfico y económico – como el que tiene la ciudad de Hermosillo, no tenemos conocimiento que tal relación haya sido explorada en población pediátrica urbana de Hermosillo.

Por tal motivo, este estudio se propuso determinar si la distribución espacial de los accidentes en la población pediátrica que acudió al HIES durante el primer semestre del año 2007, es aleatoria o existen factores socioeconómicos que expliquen su distribución espacial en la ciudad de Hermosillo.

### **III. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Con la presente investigación se espera obtener información que permita identificar áreas geográficas de alto riesgo de accidentes en población pediátrica de la ciudad de Hermosillo — el área urbana de la capital política del estado de Sonora, y adicionalmente, qué características del espacio podrían favorecer o prevenir su ocurrencia. Tal información puede contribuir al diseño de medidas preventivas. Es posible también que de modo indirecto los niños que habitan estas zonas de riesgo se beneficien con los hallazgos del estudio al lograr que se les brinde mejor atención a ellos y su espacio, primero por parte de sus padres o cuidadores, luego por la institución de salud que los atiende y finalmente por instancias gubernamentales y civiles que pueden aportar apoyo en infraestructura y recursos financieros.

Por el tipo de población que acude al HIES, los resultados pueden contribuir a explicar el patrón de ocurrencia de los accidentes a nivel de áreas urbanas, particularmente en aquellas de pequeño tamaño poblacional como son las colonias que se encuentren con desventaja socioeconómica. Los resultados del estudio se difundirán mediante la elaboración de una tesis de especialidad médica, un artículo científico publicable, y un resumen ejecutivo con recomendaciones técnicas para tomadores de decisiones y otro personal de salud involucrado con el problema.

#### **IV. MARCO TEÓRICO**

En los enfoques poblacionales los problemas de salud, incluyendo los accidentes, pueden ser mejor entendidos si se estudian sus conexiones con el nivel de desarrollo socioeconómico y cultural del espacio en que ocurren. En el caso particular de los accidentes, tres características que les distinguen son: (a) no hay intencionalidad en su ocurrencia; (b) provocan consecuencias y (c) son de aparición súbita. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), actualmente los accidentes son una de las causas más frecuentes de mortalidad infantil, constituyendo un importante problema de salud pública.

En el niño se calcula que por cada muerte debida a un accidente, hay más de 500 accidentes no mortales, que condicionan 100 ingresos hospitalarios y un promedio de tres niños con invalidez permanente. El error humano está presente en el 90% de los accidentes, lo que significa que nueve de cada diez pudieron evitarse, presentándose aproximadamente la mitad de los casos en el hogar. Las estadísticas de una investigación realizada en el Reino Unido señalan que más de la mitad de los niños que nacen resultarán heridos en un accidente en algún momento de su vida y que uno de cada 50 morirá en un accidente de tránsito.<sup>4</sup>

Los accidentes son una causa frecuente de hospitalización infantil, y se sitúan en los primeros lugares como causa de atención en urgencias hospitalarias, así como de remisión de los centros de atención primaria. Los servicios de terapia intensiva pediátrica cuentan habitualmente entre sus pacientes más graves y más complejos a los lesionados. Se estima que los accidentes causan la muerte de aproximadamente 1.2 millones de personas en el mundo y la mayor proporción ocurre en países de ingreso medio y bajo. Son la primera causa de muerte en niños y adolescentes, además de que representan la segunda causa de orfandad. Asimismo son las que mas años de vida

potencialmente perdidos provocan, daños con sufrimiento físico y moral, ausentismo escolar y discapacidad permanente.<sup>3</sup>

Los riesgos de accidentes en niños no son los mismos entre las diferentes poblaciones, por lo que es necesario identificar los grupos mas vulnerables para así enfocar a ellos las intervenciones pertinentes para su prevención. Esta vulnerabilidad puede ser atribuida a diversos factores individuales (i.e. baja escolaridad, limitado control de su entorno) y del contexto (i.e. falta de señales preventivas, la infraestructura residencial y características de las viviendas) y puede presentarse en múltiples escenarios (i.e. hogar, la escuela, la vía pública). Por ejemplo, un estudio encontró que tres factores se relacionaban consistentemente con lesiones peatonales en niños: el tráfico pesado, bajo ingreso económico y la corta edad.<sup>4</sup>

Adicionalmente, según la OMS,<sup>5</sup> los accidentes en el hogar son los de mayor morbilidad. Algunos estudios demuestran que la cifra de estos lesionados es cinco veces superior a la de los accidentes ocasionados por el tránsito.<sup>3</sup> Respecto a las muertes por accidentes en el grupo menor de 10 años predominan los accidentes domésticos y la mortalidad es más elevada entre los que son menores de 5 años. Los accidentes que más frecuentemente ocurren en el hogar son, en orden de frecuencia: las caídas, golpes, cortes, intoxicaciones (medicamentos y productos de limpieza) y quemaduras (líquidos, objetos calientes, descargas eléctricas).<sup>1</sup> Dentro de la vivienda familiar los lugares más peligrosos son, en orden decreciente, la cocina, el baño, las escaleras, ventanas y balcones, y el patio o jardín cuando existe.<sup>3</sup>

Por otro lado, una herramienta que permite estudiar la distribución diferenciada de riesgos de accidentes en esta población es el análisis espacial. Este es un método para examinar e identificar visualmente y de forma gráfica la relación entre los grupos de mayor riesgo, en este caso de accidentes en niños, y el espacio de ocurrencia. Por

ejemplo, en un estudio <sup>6</sup> se encontró un mayor riesgo de accidentes peatonales en niños que cruzaron las avenidas por un lugar diferente al destinado para el cruce peatonal, pero además, tales accidentes ocurrieron cerca de su hogar, e involucraron niños de poca edad que aún no eran aptos para cruzar calles residenciales.

El análisis espacial además, permite identificar áreas de alto riesgo o prioridad para intervenir, al respecto, un estudio demostró la presencia de agrupamiento espaciales de casos de quemaduras en niños de acuerdo a la cuadra en que residían, y mediante mapeo se obtuvieron áreas de mayor riesgo.<sup>7</sup> Los autores demostraron la utilidad del mapeo de casos de quemaduras pero combinado con análisis espacial, ya que el primero por si solo lleva a falsos resultados, por ejemplo, alterados por la escasa cantidad de niños en un determinado bloque y que por eso la visualización por mapeo brinde una información errónea de pocos eventos de quemaduras en esa área.<sup>7</sup>

Otro factor que torna particularmente vulnerable a los individuos para sufrir accidentes es el nivel socioeconómico, pues con él, varían las creencias, acceso a la información y medidas preventivas, traduciéndose en que los de nivel más bajo creen poco que las lesiones son prevenibles, por lo tanto no practican medidas para hacerlo.<sup>8</sup> No obstante su importancia, el nivel socioeconómico ha sido relativamente poco estudiado en relación a accidentes y lesiones en general. Un nivel socioeconómico bajo tiene relación directa con mayor número de accidentes en niños, pero los datos que nos ayudan a clasificar a las persona dentro de los diferentes estatus no han sido aún bien establecidos. Ciertos autores encontraron que algunos de los marcadores de estatus socioeconómico más confiables son: posesión de bienes, ingresos por familia, escolaridad y ocupación.<sup>8</sup> También encontraron que los bienes y servicios disponibles en cada área en particular depende, en cierta medida, de las posibilidades de los residentes de las mismas de pagar por ellos.<sup>8</sup>

Por otra parte, se ha sugerido una fuerte relación entre variables socioeconómicas y el riesgo de accidentes de tráfico, particularmente en niños que usan bicicleta. A pesar de los grandes beneficios de salud personal y ambiental que conlleva el transportarse en bicicleta, los que lo hacen tienen 12 veces más de posibilidad de accidentarse y morir que los automovilistas.<sup>9</sup> Cerca del 20% de las defunciones por choque automóvil-bicicleta tenían entre 5 y 15 años de edad, con una tasa de lesión de 284 por millón en comparación a 140 por millón en mayores de 16.<sup>9</sup> Algunos factores que covarían con el uso de bicicletas son la elevada densidad de viviendas, lo que refleja bajo nivel socioeconómico, y la cercanía de las escuelas -que incrementa el transporte en bicicleta-, estos factores al ser mapeados pueden revelar patrones de riesgo espacial.<sup>9</sup>

A nivel mundial mucho se ha escrito sobre accidentes en pediatría, pero las sugerencias para resolverlos o prevenirlos son pocas. En la población atendida en el HIES el nivel socioeconómico bajo es casi un común denominador, pero cambiarlo es difícil y no es propósito primordial de los servicios que ofrece, por lo que identificar los factores de riesgo y espaciales que median la relación de los accidentes y el nivel socioeconómico contribuiría al diseño de programas preventivos más eficientes.

Los programas preventivos más eficaces, según estudios <sup>1</sup> realizados en diferentes países, son los que involucran a los padres, y profesionales de la educación y la salud. Estos programas habitualmente incluyen apoyo escrito y audiovisual sobre medidas preventivas, previo conocimiento del desarrollo normal del niño que lo hace especialmente propenso a sufrir cierto tipo de accidentes. Asimismo es importante la supervisión y visita a los hogares con el fin de observar las medidas implementadas y apoyar a la familia en la realización de actividades relacionadas con la seguridad de sus viviendas. Otros autores enfatizan la relevancia de contar con una base de datos de

accidentes completa, de registro permanente, que permitiera análisis más precisos para evaluar la eficacia de las medidas que se han implementando.

Con los datos mencionados anteriormente podemos afirmar la importancia que tiene el estudio de los accidentes en niños, pero no únicamente como una descripción cuantitativa e histórica del evento, sino como instrumento de decisiones que nos permita identificar qué factores individuales, sociales, económicos y del espacio donde viven los hacen más propensos a sufrirlos. Lo anterior contribuiría a diseñar estrategias enfocadas a prevenirlos y no únicamente a cómo tratarlos mejor. Pero para poder crear estas estrategias o guías de prevención es necesario involucrar a personas que tengan estrecha relación con la seguridad de los niños, como padres de familia, maestros, tomadores de decisiones a nivel gubernamental y personal de salud, algunas para crearlas y el resto para aplicarlas.

En cuanto al personal de salud, los pediatras constituimos con frecuencia los médicos de primer contacto en la atención de los niños accidentados y a su vez los que los atendemos por otras razones diversas, de modo que podemos proporcionar a los padres o cuidadores la información necesaria para el cuidado e implementación de medidas de seguridad antes de que las lesiones sucedan. Un propósito complementario a la remediación del daño es la proporción de herramientas preventivas, un pediatra puede llevar a cabo muy bien ambas actividades.

## **V. OBJETIVOS**

### **A) GENERAL**

Determinar si la distribución espacial de los accidentes en niños y adolescentes residentes en la ciudad de Hermosillo y que acudieron al HIES durante el primer semestre del año 2007, es aleatoria o existen factores socioeconómicos que expliquen tal comportamiento.

### **B) ESPECÍFICOS**

1. Estimar la incidencia de accidentes en los pacientes atendidos en el servicio de urgencias del HIES.
2. Identificar las características epidemiológicas de los pacientes pediátricos que fueron atendidos por accidentes en el servicio de urgencias del HIES
3. Mediante análisis espacial, evaluar la asociación entre factores de riesgo contextuales y la incidencia de accidentes pediátricos.

## **VI. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **A) DESCRIPCIÓN GENERAL**

Se trata de un estudio transversal que usó como fuente de información el formato “Hoja de registro de atención por violencia y/o lesión” que se aplica rutinariamente a todos los pacientes que acuden accidentados al servicio de urgencias del HIES durante el periodo 1° de Enero al 30 de Junio de 2007. Todos los procedimientos fueron autorizados por el Comité de Ética del HIES antes de su ejecución.

La información de este cuestionario se obtuvo mediante interrogatorio directo al paciente -en caso de adolescentes- y/o adulto acompañante por parte del médico tratante, ya sea interno de pregrado o residente de pediatría. Este formato se capturó electrónicamente en una base de datos digital que incorpora a variables sociodemográficas como la edad, sexo, lugar de ocurrencia, tipo y agente de lesión. Dado el interés en el análisis espacial, un dato crucial es el concerniente a domicilio de residencia ni de ocurrencia, mismo que no es rutinariamente capturado en dicha base, por lo que se adiestró a una técnica capturista para registrar el domicilio, éste se obtuvo de tres fuentes: (1) el propio formato de registro de atención por violencia y/o lesión; (2) expedientes médicos, y (3) la base de datos hospitalaria denominada “Techno hospital.”

Adicionalmente, se condujo una fase prospectiva que exploró variables distintas a las incluidas en el formato convencional. Esta fase tuvo lugar en el periodo 1° al 31 de diciembre de 2007, en ella aplicamos un cuestionario estructurado de 26 preguntas con respuestas de opción cerrada a los padres o responsables de los menores. El cuestionario (Anexo 1) exploró características clínicas y factores de riesgo potencialmente vinculados al accidente.

Para el análisis espacial se usaron mapas base obtenidos del INEGI. Esos mapas proporcionaron un marco estandarizado sobre el cual nuestra unidad de análisis, la colonia, fue sustentada. INEGI tiene disponibles mapas base en formato digital, listos

para usarse en la mayoría de software comerciales de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

#### **B) SITIO DE ESTUDIO**

El lugar de estudio fue el área urbana de Hermosillo, ciudad capital de Sonora, que cuenta con una población estimada de 662,924 habitantes.<sup>10</sup> En esta ciudad se encuentra ubicado el Hospital Infantil del Estado de Sonora, en donde se atiende población pediátrica sin derechohabiencia a instituciones de seguridad social. En Hermosillo poco más del 51% (338,091) de los habitantes de la ciudad son individuos menores de 19 años. Del total de la población, el 36.1% no tiene ningún tipo de seguridad médica, y es atendida en instituciones de la Secretaría de Salud.

#### **C) SUJETOS DE ESTUDIO**

Se estudió la población no derechohabiente <sup>1</sup> de entre 0 y 18 años, que acudió a solicitar atención médica al servicio de urgencias del HIES, debido o como consecuencia a una lesión de tipo accidental. Un caso de accidente fue considerado como: una lesión no intencional, súbita y que demandó atención médica en el servicio de urgencias.

#### **D) MUESTRA**

Como marco muestral se utilizó un listado nominal que generó la base de datos del proyecto. Se empleó un muestreo probabilístico de tipo aleatorio. Basados en un margen de error del 3%, un nivel de confianza del 97%, una población estimada de 338,091 individuos de 0 a 18 años y una prevalencia del evento del 50%, la muestra estimada fue de 1064 sujetos.

#### **E) CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Las características con las que contaron los incluidos en el estudio fueron: (1) Niños y niñas entre 0 y 18 años de edad; (2) Ser residentes, sin importancia de tiempo,

---

<sup>A</sup> Sin servicios formales de seguridad social (IMSS, ISSSTE, ISSSTESON, SEDENA, SEMAR)

del área urbana de la ciudad de Hermosillo; (3) Acudir al servicio de urgencias del HIES, por lesión accidental; (4) Estar registrado en la base de datos digital; (5) Contar con el registro *de datos completo referentes al evento*

#### F) CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los criterios de exclusión fueron: (1) Ser derechohabiente de alguna institución pública o privada de salud; (2) Haber sufrido lesión tipo maltrato o intencional.

#### G) OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CONCEPTO	MEDICIÓN	VARIABLE ANALÍTICA	FUENTE DE DATOS
<b>Edad.</b> Tiempo de existencia desde el nacimiento	Variable cuantitativa continua	<b>Edad del paciente</b> Valores entre 0 y 18 años	Formato de captura electrónica de accidentes HIES
<b>Sexo.</b> Genero humano	Variable cualitativa nominal	<b>Sexo del paciente</b> a. Mujer = 1 b. Hombre = 2	Formato de captura electrónica de accidentes HIES
<b>Escolaridad.</b> Tiempo de asistencia a un centro de enseñanza	Variable cualitativa ordinal, se agrupará en 6 grupos	<b>Grado escolar</b> a. Analfabeta = 1 b. ninguna = 2 c. primaria = 3 d. secundaria = 4 e. bachillerato = 5 f. superior = 6	Formato de captura electrónica de accidentes HIES
<b>Domicilio.</b> Lugar de habitación regular, que incorpore nombre de calle, # de casa colonia ciudad	Variable cualitativa nominal	<b>Domicilio</b>	Formato de captura electrónica de accidentes HIES
<b>Derechohabiencia.</b> Pertenencia a algún tipo de institución de seguridad social	Variable cualitativa nominal	<b>Tipo de seguridad social</b> a. IMSS = 1 b. ISSSTE = 2 c. SEDENA = 3 d. PEMEX = 4 e. SEMAR = 5 f. SSA = 6 g. Otro = 7 h. Ninguna = 8 i. Se ignora = 9	Formato de captura electrónica de accidentes HIES
<b>Tipo de lesión.</b> Mecanismo que produjo la lesión.	Variable cualitativa nominal	<b>Tipo de lesión</b> a. Accidental = 1 b. Auto-inflingido = 2 c. Provocado = 3 d. Desastre Natural = 4 e. Violencia física = 5 f. Violencia sexual = 6 g. Violencia psicológica = 7 h. Abandono = 8 i. Otras = 9	Formato de captura electrónica de accidentes HIES
<b>Sitio de ocurrencia.</b> Lugar donde tuvo lugar el accidente	Variable cualitativa nominal	<b>Lugar del accidente</b> a. Hogar = 1 b. Centro trabajo = 2 c. Vía pública = 3 d. Automóvil particular = 4 e. Escuela = 5 f. Recreación y deporte = 6 g. Transporte público = 7 h. Otro = 8	Formato de captura electrónica de accidentes HIES
<b>Época del año.</b> Determina si el accidente ocurrió durante periodo escolar o vacacional	Variable cualitativa nominal	<b>Época</b> a. ciclo escolar b. periodo vacacional	Formato de captura electrónica de accidentes HIES

## **H) PLAN DE ANÁLISIS**

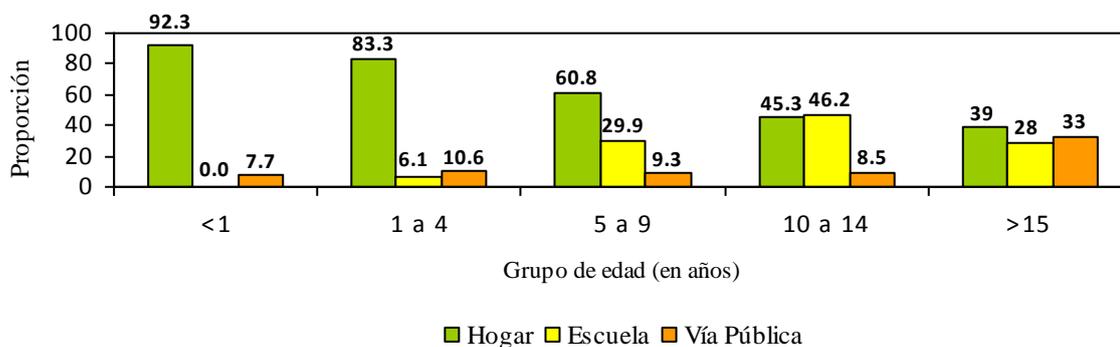
Se efectuó una descripción de las características de los sujetos de estudio empleando medidas de frecuencia simple y relativa. Se estimaron tasas de incidencia para los distintos grupos de edad y colonia de residencia de los casos. Para identificar agrupamientos espaciales que típicamente son denominados “áreas de alto riesgo” (hot spots) se usó un método de análisis de agrupamientos (clusters) jerárquicos de vecinos más cercanos (Nearest Neighbor Hierarchical Clustering) <sup>29</sup>. Este abordaje semeja un diagrama de árbol invertido en el cual dos o más eventos (accidentes en nuestro caso) son agrupados en base a un criterio de cercanía geográfica, es decir, espacialmente cercanos. Esta rutina es repetida hasta que dejan de presentarse agrupamientos. Solo los eventos que tienen una cercanía significativa a uno o mas casos (que son representados como puntos en mapas digitales) a un umbral de distancia que fue arbitrariamente seleccionada (50 metros) son seleccionados para formar los clusters de primer nivel. Entonces se forman nuevos agrupamientos que deben llenar el criterio de cercanía y pertenencia jerárquica al siguiente nivel. La rutina se detiene cuando no hay ya agrupamientos con significancia estadística. Los paquetes empleados fueron Arc View ® 9.0 y Geoda ® versión 0.9.5-i . Para la descripción de las variables se usó el programa Stata ® 9.0.

## VII. RESULTADOS

Para la fase retrospectiva se estudiaron 1426 sujetos, de los cuales 59.6% fueron hombres y 40.4% mujeres, tal diferencia fue significativa ( $p=0.000$ ). Respecto a la edad, poco menos de un tercio (31%) de los individuos tenía entre 10 y 14 años y fue el grupo de edad mas afectado, seguido por los de 5 a 9 años; tales diferencias fueron estadísticamente significativas. Casi todos (98.4%) los eventos fueron catalogados como accidentales por los familiares responsables de los casos, los restantes fueron lesiones autoinflingidas o provocadas.

Por lo que toca al sitio de ocurrencia de los accidentes se apreció que la mayoría (50%) sucedió en el hogar, seguidos por los ocurridos en la escuela, vía pública, instalaciones deportivas y otros. La figura 1 muestra como la proporción de accidentes en el hogar disminuyó conforme la edad del sujeto se incrementó. Situación contraria sucede con los accidentes en la escuela. Destaca el hecho de que uno de cada dos accidentes ocurrió en el hogar, y uno de cada cuatro en la escuela. Poco más del 50% de los accidentes fue secundario a caídas, siendo estas últimas el agente de lesión predominante en ambos sexos y todos los grupos de edad. En cuanto a la distribución temporal de los accidentes, no se encontró diferencia importante en el mes de ocurrencia. Todos los detalles son desplegados en la tabla 1.

**Distribución proporcional de los accidentes, según sitio de ocurrencia y grupo de edad.  
HIES, Enero-Junio, 2007**  
Figura 1



Distribución de características sociodemográficas en pacientes pediátricos con accidentes.  
HIES Enero-Junio 2007  
Tabla 1

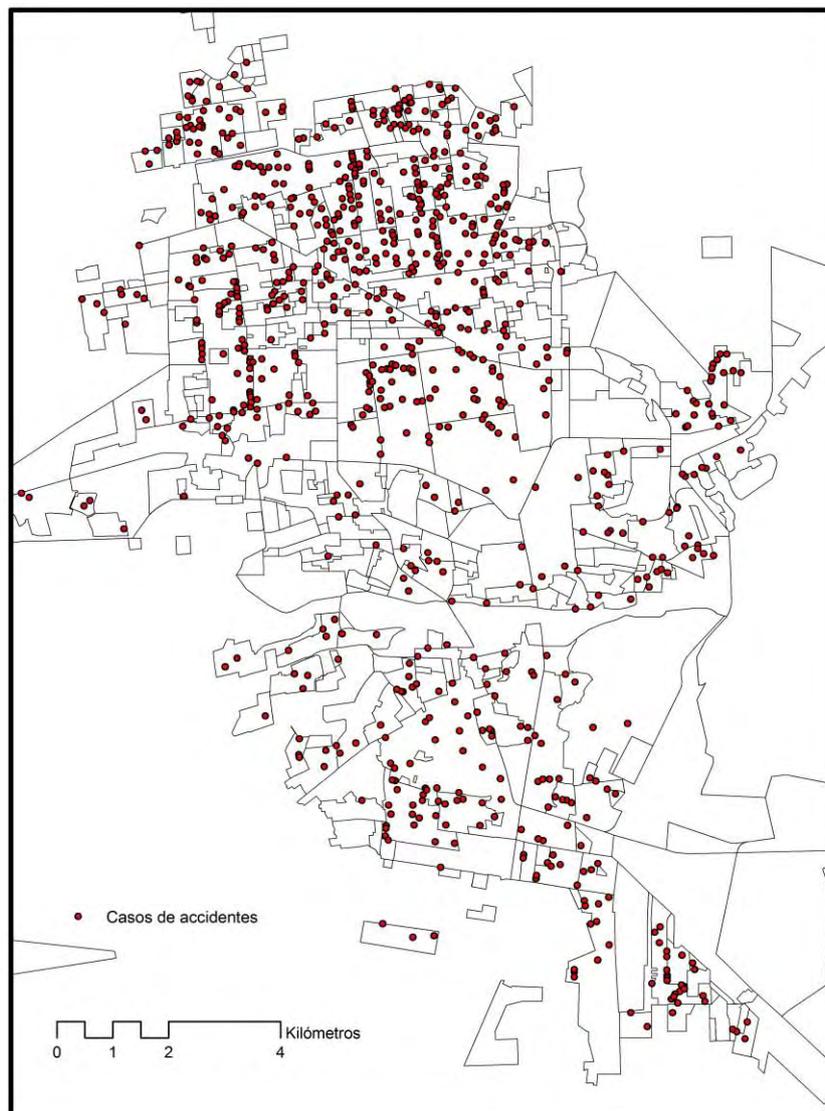
Variable	Frecuencia	%	valor p
<i>Global</i>	1426	100	
<i>Sexo</i>			
Masculino	850	59.6	0.0000
Femenino	576	40.4	
<i>Grupo de edad</i>			
< de 1 año	61	4.3	
1 a 4 años	391	27.4	
5 a 9 años	407	28.5	0.0004
10 a 14 años	442	31.0	
15 años y más	125	8.8	
<i>Mecanismo de lesión</i>			
Accidental	1403	98.4	
Autoinflingida	5	0.4	0.0000
Provocada por otra (s) persona (s)	18	1.3	
<i>Sitio de ocurrencia del accidente</i>			
Hogar	788	55.3	
Escuela	368	25.8	0.0001
Vía pública	129	9.0	
Instalaciones deportivas	81	5.7	
Otro	60	4.2	
<i>Agente de lesión</i>			
Caída	778	54.6	
Golpe con objeto contundente	227	15.9	
Herida con objeto punzocortante	100	7.0	0.000
Mordedura/picadura de animal o insecto	84	5.9	
Golpe con pie o mano	37	2.6	
Quemaduras con fuego o flama	26	1.8	
Otras	174	12.2	
<i>Mes de ocurrencia</i>			
Enero	196	13.7	0.9474
Febrero	176	12.3	
Marzo	211	14.8	
Abril	187	13.1	
Mayo	193	13.5	
Junio	463	32.5	

Fuente: Hoja de Registro de Atención por Violencia y/o lesión. HIES

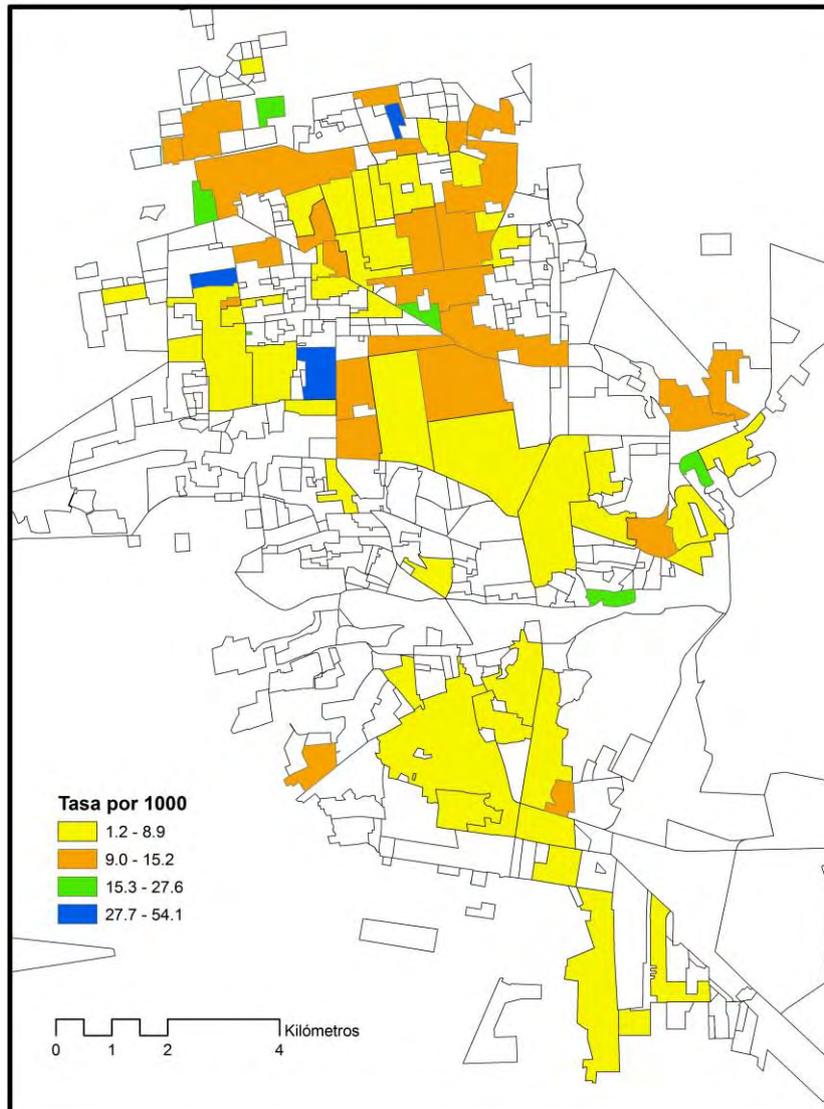
Cada uno de los accidentes fue georreferenciado de acuerdo a su domicilio de residencia siendo representado cada uno de los eventos mediante un punto de color rojo. En una primera impresión, se observó un mayor número de casos en el norte de la ciudad (Mapa 1). Por otra parte, se calculó la tasa global de accidentes por colonia, encontrándose que poco más de la mitad (53.2%) presentaron una tasa menor a la

mediana (8.7 por 1000), mientras las colonias Las Dunas, La Caridad y Adolfo López Mateos, ubicadas al norte de la ciudad, presentaron las tasas más elevadas (Mapa 2).

**Distribución espacial de accidentes atendidos en el Hospital Infantil del Estado de Sonora.  
Enero-Junio 2007  
Mapa 1**



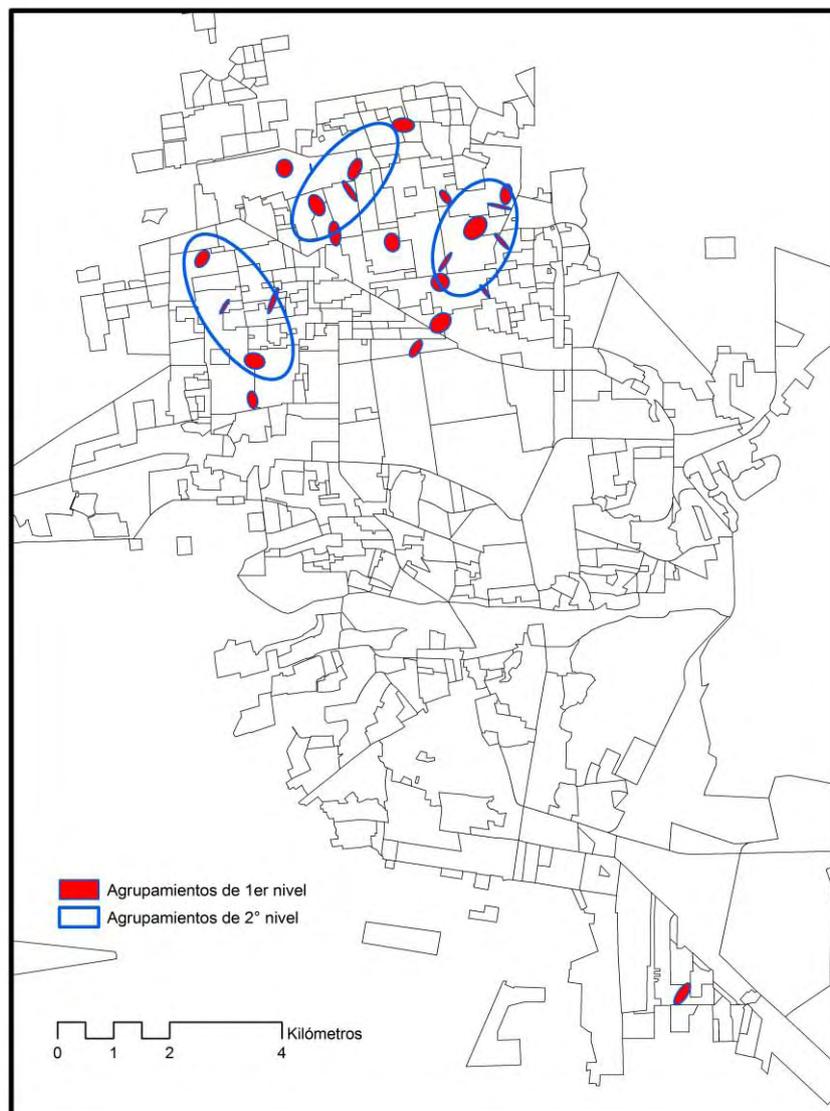
**Tasa de accidentes atendidos en el Hospital Infantil del Estado de Sonora,  
según colonia de residencia. Enero-Junio 2007**  
**Mapa 2**



Debido a que la información geográfica disponible se refería sólo al domicilio de los casos y no al sitio en que ocurrió el accidente (por ejemplo, escuela o vía pública), los únicos casos que pueden explicar la relación entre espacio y el evento, fueron aquellos ocurridos en el hogar. Por lo tanto, se construyó un tercer mapa que incluyó exclusivamente estos casos, tratando con ello de identificar agrupamientos espaciales. Para identificarlos se empleó la técnica de Agrupamientos Jerárquicos de Vecinos más Cercanos, disponible en el software CrimeStat.<sup>29</sup>

Los resultados desplegados en el mapa 3, mostraron 22 agrupamientos de primer nivel estadísticamente significativos, ubicados en el norte de la ciudad, y únicamente uno en el suroeste. Aquellos ubicados en el norte, fueron agrupados a su vez por tres elipses de desviación estándar de segundo nivel, que corresponden a agrupaciones espaciales no aleatorias.

**Agrupamientos espaciales de accidentes en el hogar de sujetos atendidos en el Hospital Infantil del Estado de Sonora. Enero-Junio 2007**  
**Mapa 3**



Por otro lado, los sujetos estudiados en la fase prospectiva fueron 188, con una relación hombre-mujer de 1.3:1. Dos terceras partes de los pacientes se incluían en el rango de 1 a 9 años de edad. La mitad de los sujetos de estudio eran preescolares o escolares de primaria. En cuanto a las características de los padres de los accidentados, se observó que 60% de las madres tenían entre 20 y 34 años de edad, mientras la mitad de los papás eran mayores de 35 años. Para ambos progenitores, la escolaridad promedio de secundaria predominaba hasta en 50% de los casos.

Por lo que toca a la exploración de algunas conductas de riesgo asociadas a la prevalencia de accidentes pediátricos, se obtuvo información de que en casi dos tercios de los casos, los productos de limpieza se guardaban siempre bajo llave (60.6%) y en su envase original (62.2%); además, dos tercios de los familiares adultos negaron fumar delante de los niños. Respecto a la atención del evento accidental, 84% de ellos fue referido como el primer accidente en el año, y no fue necesario perder días escolares en la mayoría (84%) de los accidentes. Tabla 2.

Características generales de pacientes accidentados en la ciudad de Hermosillo que solicitaron atención en el Hospital Infantil del Estado de Sonora. Diciembre de 2007

Tabla 2

Variable	Frecuencia	%
<i>Total</i>	188	100
<i>Sexo</i>		
Femenino	81	43.1
Masculino	107	56.9
<i>Grupo de edad</i>		
< de 1 año	5	2.7
1 a 4 años	60	31.9
5 a 9 años	59	31.4
10 a 14 años	45	23.9
15 años y más	19	10.1
<i>Escolaridad</i>		
Ninguna	67	35.6
Primaria y menos	85	45.2
Secundaria	25	13.3
Preparatoria	11	5.9

Fuente: Cuestionario de accidentes población infantil. Diciembre 2007

En relación al accidente por el que el paciente acudió al servicio de urgencias, se apreció que en más de la mitad de los casos no estuvo un adulto presente para ver el mecanismo de la lesión. En cerca del 80% de los casos, los niños se encontraban jugando a una actividad ya conocida, en compañía de otros niños. El 67.6% de los informantes consideraron que el accidente pudo prevenirse. De éstos, más de la mitad habían recibido previamente información sobre prevención de accidentes, predominantemente mediante la televisión.

Frecuencia de actividades preventivas de accidentes  
en el hogar. Diciembre 2007  
Tabla 3

Variable	Casos	%
<i>Productos de limpieza bajo llave</i>		
Siempre	114	60.6
Frecuente	21	11.2
Ocasional	8	4.3
Casi nunca	5	2.7
Nunca	40	21.3
<i>Productos de limpieza fuera de envase original</i>		
Siempre	25	13.3
Frecuente	9	4.8
Ocasional	3	1.6
Casi nunca	34	18.1
Nunca	117	62.2
<i>Fuma en presencia de un niño</i>		
Siempre	7	3.7
Frecuente	5	2.7
Ocasional	17	9.0
Casi nunca	12	6.4
Nunca	147	78.2
<i>Guarda encendedor/cerillos adecuadamente</i>		
Siempre	125	66.5
Frecuente	25	13.3
Ocasional	14	7.5
Casi nunca	4	2.1
Nunca	20	10.6

Fuente: Cuestionario de accidentes población infantil. Diciembre 2007

Finalmente, el médico tratante, catalogó siete de cada diez lesiones como contusiones o heridas, una vasta mayoría (80%) fueron consideradas como lesiones leves (requirieron atención ambulatoria en una sola ocasión y tenían una recuperación estimada menor a 15 días); solamente hubo necesidad de hospitalización en un paciente.

## VIII. DISCUSIÓN

Los estudios clínicos y epidemiológicos de los accidentes pediátricos han mostrado que estos no ocurren por azar, sino que están asociados a diversos factores tanto de orden individual, por ejemplo que los niños más pequeños tienen mayor prevalencia, que los varones tienen más riesgo que las mujeres y que los hijos con un solo padre se accidentan más que los que viven con ambos padres; como factores de orden contextual, entre los que destacan la baja posición socioeconómica y la baja escolaridad del vecindario en el que vivan.<sup>13</sup>

Por lo anterior, el presente estudio se propuso examinar si la distribución de las lesiones secundarias a accidentes no intencionales podría ser vinculada a características sociodemográficas y espaciales de una población pediátrica que no cuenta con derechohabiencia a instituciones de seguridad social en la ciudad de Hermosillo. Para nuestro conocimiento, este es el primer estudio local que usa herramientas del análisis espacial para explorar este hecho, por lo que los hallazgos pueden ser utilizados como información basal para futuras investigaciones del tema.

Los accidentes en la población pediátrica constituyen a nivel mundial, una causa importante de morbilidad y primera de muerte, sin evidencia de que haya ocurrido un cambio significativo en su tendencia en la última década.<sup>14</sup> En los niños de entre 1 y 5 años de edad, el sitio más común de ocurrencia es el hogar, y se reconoce que tales eventos provocan una carga considerable de estrés al paciente y su familia, así como de costos financieros para los servicios de salud.<sup>15</sup>

Los hallazgos de esta investigación coinciden con otros reportes acerca de que el sexo masculino es el predominante.<sup>5, 16-19</sup> No así en lo que respecta a la edad de ocurrencia, ya que autores ingleses<sup>20</sup> encontraron como los picos de edad predominantes a los extremos de la edad pediátrica, (0 a 3 y 10 a 18), en contraste con nuestro estudio

en donde los grupos de 5 a 9 y 10 a 14 años fueron los más frecuentes. Estos mismos autores mostraron que algunas características de la vivienda de los niños incrementan la probabilidad de sufrir un accidente, entre ellas destacan que pequeños objetos se encuentren a su alcance, que cables de electricidad estén pelados y que cerillos puedan entrar en contacto con los menores.<sup>20</sup>

Tales factores sin embargo, no parecen ser de importancia en la población estudiada, pues en la mayoría (mas del 60%) de los hogares fueron negadas prácticas de riesgo (p.e. dejar al alcance del menor cerillos/ encendedores y productos de limpieza, mantener sustancias peligrosas fuera del envase original, fumar en presencia de un niño). Es posible sin embargo, que las características sociodemográficas de los sujetos investigados (bajo estatus socioeconómico, limitada información acerca de cómo prevenir accidentes, baja escolaridad, entre otros) expliquen parcialmente que algunos atributos propios de la vivienda no sean considerados como riesgosos para los accidentes de los niños.

Al respecto, un estudio inglés<sup>21</sup> señaló que los padres de hogares pobres o con escasa información en salud, percibían al acto de fumar dentro del hogar como algo normal y por lo tanto no lo consideraban como un factor de riesgo para los accidentes de sus hijos; otro estudio<sup>22</sup> también evidenció que al comparar dos poblaciones de diferente estatus socioeconómico, los padres con mayor deprivación social consideraban prioritario mantener a los cigarros fuera del alcance de los niños, mientras los padres más afluentes consideraban que mantener las medicinas en sus frascos y alejar a los niños mientras cocinaban disminuiría considerablemente el riesgo de accidentes. Los hallazgos de nuestro estudio sugieren la necesidad de interrogar intencionadamente a los padres acerca de la percepción que tienen acerca de ambientes seguros en el hogar, pero recomendaríamos que tal investigación se hiciera en una encuesta poblacional y en un

momento distinto al del accidente del menor, para reducir la posibilidad de sesgos del informante.

Se asume que la presencia de un adulto reduce la ocurrencia de accidentes porque conoce los riesgos y sabe como prevenirlos. Sin embargo, si los padres perciben la información preventiva como una actividad de promoción de la salud que únicamente les dice lo que ellos ya saben, o que tal información es impráctica o que no vale la pena llevarla a cabo, entonces tal información está destinada a fallar.<sup>15</sup> Es posible que eso haya ocurrido en este estudio, aunque más investigación al respecto es necesaria para corroborarlo, pues se encontró que en la mitad de los accidentes estaba presente un adulto (al igual que autores bolivianos<sup>23</sup>), cifra superior a la reportada por otros autores que comentan que esto ocurre entre el 10 y 40% de los accidentes.<sup>18</sup> Es posible entonces que aunque los adultos estén presentes en el sitio de ocurrencia del accidente, no se encuentran atentos a las actividades del menor. Es decir, reconocen los riesgos pero se han acostumbrado a vivir con ellos.<sup>18</sup>

Otra explicación alterna a lo anterior, es que aunque están presentes y tienen la información para prevenir accidentes, ésta no es de calidad. Un estudio boliviano apoya la hipótesis anterior, al revelar que las personas en general no cuentan con información adecuada sobre accidentes y que los medios de comunicación constituyen una herramienta poderosa para informar y educar.<sup>23</sup> En nuestra revisión, la televisión fue el medio de comunicación por el que los informantes habían recibido información sobre accidentes más comúnmente. Aunque coincidiríamos con la aseveración de otros autores, acerca de que la poca información que recibe el público a través de los medios de comunicación es errónea, minimiza la magnitud de este grave problema en la infancia y brinda mayor espacio y atención a padecimientos o catástrofes mundiales cuya ocurrencia es rara.<sup>23</sup>

Por otro lado, de cuatro parámetros relacionados con nivel socioeconómico bajo, sugeridos por autores estadounidenses,<sup>8</sup> estudiamos únicamente dos, la posesión de bienes y la escolaridad. Apreciamos que 7 de cada 10 responsables del menor eran propietarios de su vivienda y su escolaridad promedio era de secundaria, lo que no pudo ser asociado al riesgo de sufrir accidentes. Pero es posible que nuestro abordaje del estatus socioeconómico haya sido incompleto y que variables como la ocupación de los padres y los ingresos económicos por familia, deban ser sistemáticamente explorados en los niños con lesiones accidentales. Particularmente porque el HIES atiende a población pediátrica no derechohabiente y socialmente poco favorecida.

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de accidentes acontecen en el hogar, como ha sido demostrado en diversos estudios<sup>17,19,10,23,24</sup>, a excepción de un reporte cubano que encontró esta prevalencia de sólo el 30%, menor a la esperada por ellos mismos.<sup>16</sup> Estudios previos han encontrado que los factores asociados al riesgo de accidentes se relacionan con características biológicas del individuo (edad, sexo, desarrollo psicomotor, etc.) más que con las condiciones socioeconómicas.<sup>18,24</sup> Aunque señalaríamos que tales estudios no tomaron en cuenta el potencial rol que juegan atributos contextuales (arquitectura de la vivienda, reglas de seguridad en escuelas o centros de esparcimiento) en el incremento del riesgo, pues aún aceptando que las características individuales contribuyen decididamente en la incidencia de los accidentes pediátricos, no es conveniente ignorar que las características de los ambientes construidos<sup>1</sup> reducen o aumentan la probabilidad de que ocurra un evento de salud. Un estudio que analice simultáneamente el efecto de variables individuales y contextuales es una prioridad local y nacional para entender de mejor modo el

---

<sup>1</sup> El estudio del ambiente construido se refiere a la exploración de la potencial influencia de elementos ambientales construidos por la mano humana (señales de tránsito, uso del suelo, densidad poblacional, etc.) sobre eventos de salud. Staunton CE, Frumpkin H & Dannenberg HL. Changing the built environment to prevent injury. In Handbook of injury prevention. Doll LS et al (Editors). Springer. USA Pp 257-75

problema. Esto parece muy conveniente pues como se apreció en este estudio, con el transcurso de los años, el niño permanece menor tiempo en el hogar para ocupar otros espacios como la escuela y la vía pública, todo esto influenciado por su edad, desarrollo e intereses.<sup>18</sup> Lo que es consistente con lo encontrado en nuestro estudio, pues se observó que los accidentes en el hogar disminuyen conforme la edad del niño aumenta y se eleva la incidencia en la escuela y vía pública de manera directamente proporcional al incremento de la edad.

Adicionalmente, es común que se relacione al riesgo de accidentes infantiles en el hogar con la necesidad económica que muchas madres tienen de trabajar fuera del hogar,<sup>23</sup> y aunque el ingreso económico no fue examinado en esta revisión, es conveniente dirigir estrategias preventivas a las madres y personas encargadas del cuidado del menor, particularmente a aquellas que sean menores de 25 años, con baja escolaridad, y que estén sin trabajo o con trabajo pero sin seguridad social, pues fue el perfil que más frecuentemente se observó y que ya ha sido reportado por otros autores.<sup>24</sup> En nuestro estudio se apreció que una minoría eran padres adolescentes y la mitad tenía escolaridad de secundaria, sin que esto ejerciera algún efecto protector para los niños accidentados.

Nuestra serie no difiere con la literatura consultada acerca de que el tipo de lesión más frecuente son las caídas y las contusiones o golpes.<sup>17,18,19,23</sup> Los sujetos tienen antecedente de un accidente previo durante los últimos seis meses en mayor proporción (34%) que la reportada por la literatura (22%).<sup>23</sup> Jugar es una actividad propia de este grupo poblacional, lo que explica que casi el 80% de los incluidos en el estudio se encontraban realizando esta actividad.<sup>18</sup>

Por otra parte, ya se ha referido que diferencias en estatus socioeconómico han sido identificadas en la mayoría de lesiones accidentales que se atienden en hospitales,<sup>25</sup>

y los niños viviendo en áreas marginadas, con bajos ingresos económicos de sus familias o viviendo con un solo padre están en mayor riesgo de sufrir accidentes. No obstante que parece clara esta relación, el mayor volumen de estudios que han evaluado el efecto de inequidades sociales sobre el riesgo de accidentes pediátricos se ha efectuado en los países desarrollados<sup>26</sup> y no en escenarios como el del estado de Sonora. La mayoría de tales estudios han comparado tasas de accidentes por una serie de factores sociodemográficos, y una herramienta de análisis que contribuye positivamente al entendimiento de la distribución de los accidentes es el análisis espacial<sup>2</sup> y el uso de sistemas de información geográficos (SIG). Por tal motivo, este estudio se propuso analizar si la distribución espacial de los accidentes seguía un patrón aleatorio o formaban conglomerados espaciales que tenían alguna característica en común.

En general, se apreció que los sujetos estudiados habitan predominantemente en colonias ubicadas en el norte de la ciudad de Hermosillo. Desafortunadamente, no fue posible contar con información acerca del domicilio en donde ocurrió el accidente porque no es un dato recolectado sistemáticamente en el registro hospitalario, sino únicamente con el domicilio habitual de residencia. Este hecho imposibilitó el análisis espacial de la distribución geográfica de todos los accidentes. Dada la necesidad de explorar el comportamiento espacial de los accidentes pediátricos, recomendamos que en el HIES se recolecte rutinariamente el dato relativo al sitio de ocurrencia del accidente y no solamente el del domicilio del caso.<sup>7, 27</sup> Esta simple actividad produciría una base de datos útil para el análisis espacial.

---

<sup>2</sup> El análisis espacial mide las relaciones y propiedades que hay entre un evento y la ubicación espacial que éste presenta, y mediante modelos inferenciales produce presentaciones visuales de datos y prueba hipótesis acerca de la dependencia espacial entre los patrones descritos por los eventos. Camara G, Monteiro AM, Druck-Fucks S, Carvalho. Spatial Analysis and GIS: a primer. Disponible en línea en [http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutorials/spatial\\_analysis/spatial\\_analysis\\_primer.pdf](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutorials/spatial_analysis/spatial_analysis_primer.pdf). Consultado el 17 de julio 2008

En tal tenor, es imprescindible mejorar la calidad de la información que se registra en el sistema de registros de lesiones y accidentes del hospital, pues la calidad de los datos empleados para este tipo de estudios es de vital importancia.<sup>19,28</sup> El subregistro de los problemas de salud, en este caso accidentes infantiles, y por otro lado la mala calidad del registro de los reportados puede llevar a investigadores a descubrir una distribución falsa y a efectuar inferencias erróneas acerca del problema.<sup>9,28</sup> Aunque son permisibles fallas mínimas en la recolección de información rutinaria, éstas pueden ser reducidas si se emplean técnicas rigurosas de revisión y limpieza de las bases de datos.<sup>28</sup> Es importante mencionar que el momento idóneo para la recolección de todos los datos referentes a la ubicación y las circunstancias que rodearon al accidente, es a su llegada a la institución de atención médica y de preferencia, por personal de salud, ya que pasado el evento será difícil recolectar la información o se incrementará la posibilidad de sesgos de memoria.<sup>17</sup>

Toda vez que sólo teníamos certidumbre acerca de que el domicilio de los accidentes ocurridos en el hogar podría caracterizar adecuadamente la distribución espacial de este grupo de accidentes, realizamos un análisis denominado “agrupamientos vecinos jerárquicos cercanos” que identifica grupos de eventos que están espacialmente cercanos, los agrupa sobre la base de un criterio –que en nuestro estudio fue el método del vecino más cercano– en elipses sencillas que van haciéndose mayores hasta que ya no es pertinente el criterio empleado.<sup>29</sup> Esta metodología ha mostrado su utilidad para identificar áreas de alto riesgo o concentraciones significativas de accidentes que ocurren en un tiempo y lugar determinado.<sup>4,30</sup> Usando este abordaje fue posible identificar 18 agrupamientos espaciales de primer nivel en el norte de la ciudad y solamente uno en el sureste de Hermosillo, en tanto tres agrupamientos de segundo nivel fueron encontrados en el norte de la ciudad.

No obstante que los agrupamientos espaciales de los accidentes ocurridos en el hogar fueron significativos y señalan que los eventos no se distribuyen aleatoriamente en el espacio, deben ser interpretados cautelosamente y no necesariamente pueden etiquetarse como áreas de alto riesgo. Primero porque el estudio solo incluyó pacientes que solicitan atención médica en el HIES y no representan a toda la población pediátrica de Hermosillo, de modo semejante a un estudio americano que no incluyó a los accidentes atendidos en otros hospitales, clínicas o consultorios particulares<sup>7,24</sup> Muy probablemente al agregar esta información, los agrupamientos espaciales de accidentes cambiarían. Por lo tanto los resultados encontrados pueden ser referidos solamente a la población estudiada.<sup>24</sup>

En segundo lugar, es posible especular que los agrupamientos observados son consecuentes a la cercanía geográfica con el HIES, pues como ha sido señalado la cercanía a los hospitales incrementa su utilización por las personas que habitan cerca del mismo.<sup>28</sup> Lo anterior pudiera explicar el notorio predominio de accidentes al norte de la ciudad observado en nuestro estudio. De hecho, la colonia donde se localiza el HIES (Ley 57) se encuentra incluida en uno de los 3 agrupamientos de segundo nivel que se exponen en el mapa 3, corroborando la aseveración previa. La interrogante por resolver sería, ¿quién atiende a los niños y adolescentes, no derechohabientes, accidentados del centro y sur de la ciudad? Una posible explicación es que como fueron lesiones catalogadas como leves en la mayoría de los casos<sup>19</sup> (80% en el presente estudio) y no hay ubicado un hospital próximo a sus viviendas no solicitan atención médica. Es probable que la Cruz Roja ubicada en la colonia San Benito, al centro de la ciudad sea la unidad de salud que brinde atención a los niños con lesiones moderadas que habitan al centro-sur de la ciudad. Futuras investigaciones al respecto pueden ser ejecutadas para responder tal interrogante.

No obstante las dificultades encontradas en la recolección de datos y por ende, en el análisis de ellos, cabe mencionar la importancia y utilidad del análisis espacial para el estudio de cualquier problema de salud.<sup>4,6,7,28,31,32,33,34</sup> Debe ser considerado una técnica productora de información valiosa y una herramienta para toma de decisiones en los servicios de salud.<sup>6</sup> En el caso particular de los accidentes, tiene el potencial de identificar determinantes sociales que son objeto de intervención, lo que puede ser especialmente útil en países en desarrollo, como es el caso de México.<sup>35</sup> Estudios posteriores sobre accidentes en edad pediátrica que empleen el análisis espacial y usen sistemas de información geográfica, podrían brindar información acerca de si en ciertas áreas de la ciudad los niños tienen más riesgo de sufrir un accidente que en otras.

Finalmente externamos la inquietud de que como pediatras no podemos permanecer indiferentes a este grave problema de salud, y mucho podemos hacer desde nuestras cotidianas labores clínicas. Sugerimos incorporar la prevención de accidentes a la información dada de rutina a los cuidadores de los menores, dar a conocer la realidad en cuanto a accidentes de nuestra comunidad, incrementar el interés por la investigación de los accidentes y generar secundariamente propuestas de intervención que se dirijan intencionadamente a las áreas geográficas y grupos de población más vulnerables.

## **IX. CONCLUSIONES**

Del total de pacientes atendidos en el servicio de urgencias del HIES en los períodos estudiados, el 20.3% fue por lesión tipo accidental, de los cuales incluimos únicamente a los que tenían el registro de domicilio completo (35.9%).

Los factores sociodemográficos más frecuentemente observados en la muestra de pacientes fueron los siguientes: sexo masculino, con edad entre 5 y 14 años, encontrarse al momento del accidente en el hogar, escuela o vía pública, en compañía de otros niños, sin supervisión de un adulto y no contar con información suficiente sobre prevención de accidentes.

Subrayamos que aún con las limitaciones apuntadas, los accidentes pediátricos atendidos en el HIES durante el período de estudio muestran una distribución no aleatoria, y en el caso de los accidentes ocurridos en el hogar, se observaron agrupamientos significativos al norte de la ciudad, lo cual pudiera estar parcialmente explicado por la cercanía geográfica a este hospital. Sin embargo, los hallazgos no pueden generalizarse a toda la población y únicamente son válidos para la población de influencia del HIES.

Los hallazgos del estudio sugieren que la distribución socio-espacial de los accidentes en la edad pediátrica pueden ser mejor comprendidos mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y técnicas estadísticas del análisis espacial, ya que nos permite identificar poblaciones y factores socioeconómicos relacionados con incremento en su presentación. El HIES puede tomar como ejemplo el presente estudio para posteriores investigaciones, y emplear SIG y análisis espacial para estudiar cualquier problema de salud de su interés.

Con respecto a accidentes en la población atendida en la institución, es conveniente prestar especial atención a los niños y adolescentes con las características

sociodemográficas antes comentadas, con la finalidad de disminuir su probabilidad de sufrir algún accidente. Dada su naturaleza, los accidentes son prevenibles en su mayoría, por lo que es importante la orientación adecuada sobre su prevención.

## **X. RECOMENDACIONES**

### **A) Metodológicas**

1. Para que sea posible realizar análisis espacial de una forma adecuada, es importante iniciarlo con un registro detallado y de calidad de los datos a utilizar. Específicamente, el domicilio, tanto de ocurrencia como de residencia. De éste último dato hay que señalar el nombre de la calle, número, colonia y entre que calles se localiza. El departamento de trabajo social puede registrar desde el inicio estos datos, lo que contribuiría de modo significativo a mejorar los estudios diseñados para entender la distribución socio-espacial de los eventos de salud atendidos en el HIES
2. Techno-Hospital es el sistema que se emplea actualmente para el registro de los datos iniciales para la atención del paciente, incluido el domicilio, pero tiene algunas limitaciones. Dado que no es sujeto de modificación informática y no cuenta con el espacio suficiente para registrar el domicilio completo de los pacientes (p.e. no es posible registrar entre qué calles se encuentra el sitio de ocurrencia y/o residencia del evento) es conveniente remplazarlo.
3. La “Hoja de registro de atención por violencia y/o lesión” que se aplica rutinariamente a todos los accidentados que acuden al HIES, incluye el dato del domicilio, pero es posible que por la sobrecarga de pacientes, el médico lo omite, por lo que sugerimos sea en admisión donde se registre este dato y sea ingresado directamente en la base de datos digital de accidentes o se envíe una relación periódica (p.e. diaria o semanal) a informática para su captura.

### **B) De investigación**

1. Dados los resultados, significativos pero limitados por las razones ya señaladas en el documento, resulta conveniente continuar el estudio sobre los accidentes en edad pediátrica. En este sentido, parece conveniente que se explore con mayor cuidado el uso de herramientas informáticas como los Sistemas de Información Geográfica y técnicas estadísticas del análisis espacial. Esto, inferimos, permitiría conocer de mejor modo la distribución geográfica del problema, áreas de riesgo, relación con determinantes sociales, así como la eficacia de intervenciones que se hayan diseñado para reducir su ocurrencia.
2. El uso de SIG y análisis espacial requiere entrenamiento específico. Por lo tanto, es conveniente que el HIES promueva cursos de capacitación y talleres dirigidos a su personal para poder realizar análisis espacial. La gestión de tales cursos puede contribuir positivamente para la investigación de este y otros problemas de salud de la población que a él acude. Sugerimos como paso inicial, que se elaboren manuales para crear un registro digital de los accidentes, priorizando la calidad de sus datos.

### **C) De políticas de salud**

1. Es muy conveniente que se difundan y mejoren las estrategias preventivas de accidentes ya establecidas por el sector salud, particularmente en el primer nivel de atención. Para eso, es necesario emplear estrategias educativas innovadoras que sensibilicen eficazmente a la población adulta encargada del cuidado del menor, así como al propio niño y adolescente.
2. Intervenciones más intensas, tanto educativas, asistenciales (p.e. visitas domiciliarias) como de participación comunitaria deben ser accesibles a los habitantes de las áreas identificadas como de alto riesgo de accidentes, con la finalidad de evitar agrupamientos espaciales que pudieran relacionarse con características sociodemográficas de poblaciones vulnerables.

3. La prevención de accidentes pediátricos debe ser una prioridad para las instancias institucionales que funcionan en el estado de Sonora, como el Comité Estatal para la Prevención de Accidentes. En tales esfuerzos preventivos, es necesaria la inclusión sistemática de los padres de familia, maestros, personal de salud, trabajadoras sociales y otras instituciones gubernamentales y de la sociedad civil.

## REFERENCIAS

1. Jiménez J. *Prevención de riesgos domésticos y accidentes infantiles*. Curso Hispano-Luso de Prevención de las Deficiencias. Huelva 2000. Disponible en línea en la dirección: [http://www.cedd.net/docs/ficheros/200405030006\\_24\\_0.pdf](http://www.cedd.net/docs/ficheros/200405030006_24_0.pdf)
2. Salazar O, Medina D, Neira C, Ramírez H, Correa J, Mesa M. *Factores de riesgo de accidentes en niños que consultaron al Policlínico Infantil de Medellín Diciembre 1 de 1998-marzo 6 de 1999*. Iatreia 2001; 14 (2): 122-131
3. Zayas R, Cabrera U, Simón D. *¿Accidentes infantiles o lesiones no intencionales?* Rev Cubana Pediatr 2007; 79 (1), versión on-line
4. LaScala E, Johnson F, Gruenewald P. *Neighborhood Characteristics of Alcohol-Related Pedestrian Injury Collisions: A Geostatistical Analysis*. Prevention Science 2001; 2 (2): 123-34
5. Fernández J, Fernández G. *Comportamiento de la morbilidad por accidentes en un área de salud en la ciudad de La Habana*. <http://www.ucmh.sld.cu/rhab/articulorev10/morbilidad.htm>
6. Lightstone A, Dhillon P, Peek-Asa C, Kraus J. *A geographic analysis of motor vehicle collisions with child pedestrians in Long Beach, California: comparing intersection and midblock incident locations*. Injury Prevention 2001; 7.2 (June 2001): 155. General OneFile.
7. Williams K, Shootman M, Quayle K, Struthers J, Jaffe D. *Geographic Variation of Pediatric Burn Injuries in a Metropolitan Area*. Acad Emerg Med 2003; 10 (7): 743-52
8. Cubbin C. *Socioeconomic Inequalities in Injury: Critical Issues in Design and Analysis*. Annu Rev Public Health 2002, 23: 349-75
9. Cahill E, Thill J, Delmelle E. *Using GIS to Determine Risk Factors of Urban Bicyclists*. [gis2.esri.com/library/userconf/proc07/papers/papers/pap\\_1248.pdf](http://gis2.esri.com/library/userconf/proc07/papers/papers/pap_1248.pdf)
10. Secretaría de Salud Pública del Estado de Sonora. *Anuario Estadístico 2003*. Recurso online disponible en: [www.salud-sonora.gob.mx](http://www.salud-sonora.gob.mx)
11. Oden, N. 1995. *Adjusting Moran's I for population density*. Statistics in Medicine 14: 17-26.
12. Anselin L, Kim Y-W, Syabri I. *Web-based spatial analytical tools for the exploration of spatial data*. J Geograph Syst 2004; 6 (2): 197-218
13. Pomerantz WJ, Dowd MD & Buncher CR. *Relationship between socioeconomic factors and severe childhood injuries*. J Urban Health 2001; 78 (1): 141-51
14. Schooler SJ, Hickson GB & Ray WA. *Sociodemographic factors identify US infants at high risk of infant mortality*. Pediatr 1999; 103: 1183-88
15. Evans SA & Kohli HS. *Socioeconomic status and the prevention of child home injuries: a survey of parents of preschool children*. Inj Prev 1997; 3: 29-34
16. Hernández M, García R, Sosa I, Armas N, Del Pino A. *Accidentes en el hogar en los menores de 10 años. Municipio Regla, 1996-1997*. Rev Cubana Hig Epidemiol 1999, 37(3): 109-13
17. C. Concheiro A, Luaces C, Quintillá JM, Delgado L, Pou J. *Accidentes infantiles: diseño y aplicación de un registro hospitalario del niño accidentado*. Emergencias 2006, 18: 275-281
18. I. Hajar M, Tapia J, Lozano R, López M. *Accidentes en el hogar en niños menores de 10 años. Causas y Consecuencias*, Salud Pública de México 1992, 34(6)

19. J. Waisman I, Nuñez J, Sanchez J. *Epidemiología de los accidentes en la infancia en la Region Centro Cuyo*, Arch.argent.pediatr 2000, 98(1): 2-11
20. M. Trauma & Injury Intelligence Group Chesire and Mereyside. *Injuries in Children*, Themed Report 3: November 2005. Recurso disponible en línea en la dirección: [http://www.nwph.net/Regional%20Documents/TIIG\\_Childrens.pdf](http://www.nwph.net/Regional%20Documents/TIIG_Childrens.pdf)
21. Sparks G, Craven MA & Worth C. *Understanding differences between high and low childhood accident rate areas: the importance of qualitative data*. J Public Health Med 1994; 16: 439-45
22. Wortel E & de Gues GH. *Prevention of home safety injuries of preschool children: safety measures taken by mothers*. Health Educ Res 1993; 8: 217-31
23. A. Paulsen K, Mejía H. *Factores de riesgo para accidentes en niños. Hospital del Niño "Dr. Ovidio Aliaga Uria"*. Arch Pediatr Urug 2005, 76(1): 65-74
24. Híjar M, Tapia R, López M, Lozano R. *El trabajo materno y la gravedad de lesiones accidentales en niños*, Salud Pública de México 1995, 37(3): 197-204
25. Haynes R, Reading R & Gale S. *Household and neighbourhood risks for injury to 5-14 year old children*. Soc Sci Med 2003; 57: 625-36
26. Edwards P, Green J, Lachowycz K, Grundy C & Roberts I. *Serious injuries in children: variation by area deprivation and settlement type*. Arch Dis Child 2008; 93: 485-89
27. Híjar M, *Utilidad del análisis geográfico en el estudio de las muertes por atropellamiento*. Salud Pública Mex 2000, 42(3): 188-193
28. E. Forand S, Talbot T, Druschel C, Cross P. *Data quality and the spatial analysis of disease rates: congenital malformations in New York State*, Health and Place 2002, 8: 191-199
29. Levine, Ned. 2004. *CrimeStat III: A Spatial Statistical Program for the Analysis of Metropolitan Crime Locations*. Washington, D.C.: Ned Levine & Associates and National Institute of Justice. Recurso disponible en línea en: <http://www.icpsr.umich.edu/crimestat>.
30. Steenberghen T, Dufays T, Thomas I & Flahaut B. *Intra-urban location and clustering of road accidents using GIS: a Belgian example*. Int J Geograph Inform Sci 2004; 18 (2): 169-81
31. D. Kulldorff M, Athans W, Fewer E, Millar B, Key Ch. *Evaluatin Cluster Alarms: A Space-Time Scan Statistic and Brain Cancer in Los Alamos, New Mexico*, American Journal of Public Health 1998, 88(9): 1377-1380
32. F. Nkhoma E, Ed C, Hunt V, Harris A. *Detecting spatiotemporal clusters of accidental poisoning mortality among Texas counties, U.S, 1980-2001*, International Journal of Health Geographics 2004, 3(25):1-13
33. G. Smith G, *Disease Cluster Detection Methods: The Impact of Choice of Shape on the Power of Statistical Tests*. Department of Geography, University of Iowa. Recurso disponible en línea en: <http://www.cobblestoneconcepts.com/ucgis2summer/smith/SMITH.HTM>
34. L. Loukaitou A, Liggett R, Sung H, *Death on the Crosswalk: A Study on Pedestrian-Automobile Collisions in Los Angeles*. J Plan Educ Res 2007, 26: 338-351
35. Híjar M, Trostle J & Bronfman M. *Pedestrian injuries in Mexico: a multi-method approach*. Soc Sci Med 2003; 57: 2149-59

# Anexo 1.



SECRETARÍA  
DE SALUD PÚBLICA

HOSPITAL INFANTIL  
DEL ESTADO DE SONORA



## CUESTIONARIO DE ACCIDENTES EN LA POBLACION INFANTIL DICIEMBRE 2007

**Instrucciones de llenado:**  
1. Este cuestionario es para ser aplicado al adulto acompañante del niño accidentado (de preferencia alguno de sus padres o cuidador principal).  
2. Selecciona con una X la respuesta correspondiente o escriba en la línea en blanco

**Datos del niño:** Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Escolaridad \_\_\_\_\_

**Datos del informante:**  MADRE  PADRE  OTRO

Madre: Edad \_\_\_\_\_ Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Preparatoria  Universidad

Padre: Edad \_\_\_\_\_  Primaria  Secundaria  Preparatoria  Universidad

La casa donde viven es:  Propia  Prestada  Rentada

Cuántas personas duermen en cada cuarto?  2  3 a 6  7 a 9  mas de 10

Cuántos niños viven en la casa?  2  3 a 6  7 a 9  mas de 10

### PREGUNTAS

- Tiene los productos de limpieza bajo llave?  
 Siempre  Frecuentemente  Ocasionalmente  Casi nunca  Nunca
- Tiene productos de limpieza fuera de su envase original?  
 Siempre  Frecuentemente  Ocasionalmente  Casi nunca  Nunca
- Fuma? Si la respuesta es sí, que tan frecuentemente lo hace en presencia de un niño?  
 Siempre  Frecuentemente  Ocasionalmente  Casi nunca  Nunca
- Guarda los encendedores/cerillos lejos del alcance de los niños?  
 Siempre  Frecuentemente  Ocasionalmente  Casi nunca  Nunca
- Cuántas veces su hijo se ha accidentado durante el último año?  
 Nunca  Menos de 5  Entre 5 y 10  Mas de 10
- Perdió días de escuela?  
 SI  NO Cuántos? \_\_\_\_\_
- La lesión le impidió realizar alguna actividad que habitualmente hacía?  
 SI  NO

- Estuvo presente un adulto cuando sucedió el accidente?  
 SI  NO
- Vio cómo ocurrió el accidente?  
 SI  NO
- Su hijo estaba solo o acompañado de otros niños?  
 Solo  Acompañado de otros niños
- Qué hacía su hijo cuando sucedió al accidente?  
 Jugando  Ayudando en trabajos  Haciendo deporte  
 Peatón  Ocupante o conductor de automóvil
- Era una actividad nueva la que estaba realizando?  
 SI  NO
- Cree que lo pudo haber prevenido?  
 SI  NO
- Ha recibido información sobre prevención de accidentes?  
 SI  NO
- Por qué medio?  
 Television  Radio  Medico  Otro

### CARACTERÍSTICAS DE LA LESION ACTUAL SEGUN EL MEDICO TRATANTE

- Tipo de lesión  
 Contusión  Escoriación  Fractura  Quemadura  Herida  
 Cpo extraño  Esguince
- Severidad de la lesión  
 Leve (requiere sólo una atención ambulatoria)  
 Moderada (requiere más de 1 atención, estudios complementarios y/u hospitalización (no en UCIP)  
 Severa (hospitalización en UCIP o falleció)
- Tiempo estimado de recuperación  
 Menos de 15 días  Más de 15 días
- Requerirá hospitalización?  
 SI  NO