



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD.  
HOSPITAL DE PEDIATRÍA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

**TITULO**

**EPIDEMIOLOGÍA DESCRIPTIVA DE LOS TUMORES ÓSEOS EN NIÑOS  
DERECHOHABIENTES DEL IMSS RESIDENTES DE CINCO ESTADOS  
(DISTRITO FEDERAL, ESTADO DE MÉXICO, MORELOS, GUERRERO,  
CHIAPAS) DURANTE EL PERIODO 1996-2012**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE PEDIATRA**

**PRESENTA: ALMA DELIA GUTIÉRREZ MÉNDEZ  
RESIDENTE DE PEDIATRÍA**

**TUTOR: DR. ARTURO FAJARDO GUTIÉRREZ  
JEFE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA  
HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.**

**MEXICO D.F. JULIO 2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**JURADO**

**Presidente**



---

**Dra. María Guadalupe Miranda Novales**  
Profesor Titular del Curso de Pediatría  
Hospital de Pediatría, UMAE, CMN SXXI.

**Secretario**



---

**Dra. Julia Rocío Herrera Márquez**  
División de Investigación, Hospital de Pediatría; UMAE, CMN SXXI.

**Vocales**



---

**Dra. Yadira Betanzos Cabrera**  
Medico Adscrito al Servicio de Oncología Pediátrica  
Hospital de Pediatría, UMAE, CMN SXXI.



---

**Dra. Juana Serret Montoya**  
Medico Adscrito al Servicio Hospital de Pediatría, UMAE, CMN SXXI.



---

**Dr. Juan Manuel Mejía Aranguré**  
Unidad de Investigación Epidemiológica Clínica; UMAE, CMN SXXI.

**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3603  
HÓ-PITAL DE PEDIATRIA, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA 12/03/2014

**M.C. ARTURO FAJARDO GUTIÉRREZ**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**Epidemiología de los tumores óseos en niños derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados (Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Guerrero, Chiapas) durante el periodo 1996-2012**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2014-3603-13

A T E N D I M E N T E

**DR.(A). HERMILO DE LA CRUZ YÁÑEZ**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3603

**IMSS**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

## INDICE

<b>Resumen estructurado.....</b>	<b>5</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>7</b>
<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>16</b>
<b>Pregunta de investigación.....</b>	<b>16</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>17</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>18</b>
<b>Generales</b>	
<b>Específicos</b>	
<b>Material y métodos.....</b>	<b>19</b>
<b>Variables.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla de variables.....</b>	<b>23</b>
<b>Cronograma de actividades.....</b>	<b>24</b>
<b>Análisis estadístico.....</b>	<b>27</b>
<b>Aspectos éticos.....</b>	<b>28</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>29</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>32</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>38</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>40</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>44</b>

## Resumen estructurado

**“Epidemiología descriptiva de los tumores óseos en niños derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados (Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Guerrero, Chiapas) durante el periodo 1996-2012.**

### **Antecedentes.**

Los tumores óseos (TO) se agrupan en el VIII grupo de la Clasificación Internacional para Cáncer en Niños (CICI) y a su vez se subdividen en cinco subgrupos. Se conocen algunos datos epidemiológicos sobre los TO en niños mexicanos, pero se desconocen datos epidemiológicos más precisos (como son la incidencia por subgrupos y la tendencia específica por subgrupos de TO, la incidencia según tipo histológico, edad, la frecuencia de estos tumores según la topografía de presentación en el niño, el estadio al diagnóstico y su asociación con el tiempo de diagnóstico) con los cuales se podría llevar a cabo una mejor planeación de la atención médica e investigación.

**Objetivos.** Determinar las características epidemiológicas de los TO en niños derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados de la República Mexicana durante el periodo de 1996-2012.

**Material y métodos.** Este estudio fue el análisis de los casos de TO captados en el Registro de Cáncer en Niños que se lleva a cabo en la Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social. Para el cálculo de la incidencia (las tasas se dan x 1,000,000 niños/año) los numeradores fueron los casos nuevos de TO en niños menores de 15 años atendidos en los estados seleccionados y los denominadores la población menor de 15 años adscrita a Medicina Familiar en el IMSS. Se calculó la incidencia general y estratificada por edad, sexo, lugar de residencia y año de

diagnóstico en forma global y por subgrupo de los TO. La tendencia de la incidencia se evaluó mediante el cálculo del porcentaje promedio anual de cambio durante el periodo de estudio (PPAC) para ello se utilizó el programa Joinpoint Regression Analysis.

**Resultados.** Se estudió un total de 241 casos de niños con TO, la incidencia global fue de 6.5, aumento conforme incrementó la edad y la incidencia más alta se encontró en el grupo de 10 a 14 años (13.2), en los subgrupos la incidencia más alta fue para el VIIIa (osteosarcomas 4.8) y el subgrupo VIIIc (1.3); la razón Masculino /femenino fue 0.9. La mayor incidencia se encontró en Guerrero, Chiapas y DF (9.6, 9.1, 7.1 respectivamente). La tendencia en forma global fue a la disminución y en los grupos de edad de 5 a 9 y 10 a 14 años. En los osteosarcomas el grupo osteoblástico fue el más frecuente (75.7%). No hubo correlación entre estadio al diagnóstico y tiempo de diagnóstico.

**Conclusiones.** La incidencia encontrada en forma global, por edad, subgrupo, localización topográfica, histología del osteosarcoma y tendencia fue consistente con lo que se reporta en la literatura.

**Palabras clave:** tumor óseo, cáncer en niños, epidemiología, incidencia, tendencia.

## **Introducción**

Un tumor óseo es una proliferación anormal de células dentro de un hueso (1).

La frecuencia de presentación de los tumores óseos (TO) en los niños es variable y depende del país que se estudie. En los países desarrollados ocupa entre el 6to. Y 8vo. lugar y en los países en vías de desarrollo el 4to o 5to lugar (2,3).

En forma global el cáncer en el niño se agrupa de acuerdo a la histología del tumor y se tiene una clasificación especial para niños la Clasificación Internacional para Cáncer en niños (CICI o ICCC por sus siglas en inglés que los agrupa en 12 grupos y sus respectivos subgrupos. Así los tumores óseos se agrupan en el grupo VIII (4).

La CICI incluye dentro de los tumores óseos al osteosarcoma, condrosarcoma, sarcoma de Ewing y otros tumores malignos específicos e inespecíficos (4).

El osteosarcoma (OS) es el tumor óseo maligno primario más frecuente en niños y adolescentes con una presentación del 50-60%, seguido del sarcoma de Ewing (SE). En los niños menores de 10 años es más habitual este último. Ambos tipos de tumores aparecen con más frecuencia en la segunda década de la vida. Los condrosarcomas tienen una presentación menor en este grupo de edad (5,6).

Aunque la causa de OS se desconoce, algunos trastornos genéticos o adquiridos predispone a los pacientes para desarrollar este tumor. Los que presentan retinoblastoma

hereditario, síndrome de Li Fraumeni, síndrome de Rothmund-Thomson presentan un riesgo significativamente mayor de presentar OS. La predisposición al OS puede estar relacionado con la una pérdida de la heterocigosidad del gen RB. El OS puede ser inducido por la irradiación de otros tumores y agentes químicos (5).

De acuerdo a su clasificación histológica, el OS central convencional es el tipo histológico más frecuente (90%), los osteosarcomas convencionales se subclasifican en osteoblásticos, condroblásticos y fibroblásticos. Los OS telangiectásicos, de células pequeñas, periostal y paraostal se presenta con menor frecuencia. (7,8).

El sarcoma de Ewing, tumor indiferenciado que afecta principalmente hueso, y en algunos casos, a los tejidos blandos, pertenece a la familia del sarcoma de Ewing, grupo de tumores indiferenciados de células redondas pequeñas y azules que se cree se originan en la cresta neural, y que suelen compartir un traslocación genética t (11; 22). No se asocian con el síndrome de cáncer familiar. No hay enfermedades genéticas que muestren un factor predisponente. Los marcadores inmunohistoquímicos en el diagnóstico de SE son el MIC2, NFP, vimentina y HBA-71. Con estos marcadores se establece la diferencia con otros tumores que también se conocen como tumores de células pequeñas, redondas y azules (5).

Los síntomas de presentación de los TO más frecuentes son el dolor persistente en el mismo sitio anatómico, progresivo y continuo, así como el aumento de volumen, asociados a datos de inflamación. La presentación del OS usualmente inicia en la metáfisis óseas de las extremidades: fémur distal y tibia proximal en un 80%, y la segunda localización más frecuente es el extremo proximal del humero. Los síntomas y signos del

SE son similares al OS, cuando se presentan en una extremidad, siendo el SE asociado a síntomas sistémicos y con una presentación de hasta un 24% en pelvis, 16% en fémur, 12% parrilla costal, 8% en vertebras y 4.8% en humero (5, 9-11).

Se debe sospechar la presencia de TO en cualquier paciente con dolor óseo profundo, si presenta una masa palpable o una lesión en la radiografía. La lesión puede ser mixta, de tipo lítico y blástico, con formación de hueso. El aspecto radiológico clásico del OS se denomina sol naciente, el SE muestra una lesión ósea con reacción perióstica, con la imagen característica en capas de cebolla (5,11).

Ante datos clínicos, radiológicos positivos de TO, se solicitara radiografía simple de tórax y lateral en busca de metástasis pulmonares, tomografía torácica y gammagrafía ósea con radionúclidos. Los estudios de laboratorio incluyen deshidrogenasa láctica y fosfatasa alcalina. La resonancia magnética evalúa diseminación a compartimiento intramedular del hueso y/o extensión a tejidos blandos y su reacción con vasos y nervios. En él SE es necesario toma de aspirado de medula ósea en dos sitios distintos. La biopsia es el primer procedimiento quirúrgico para la confirmación de diagnóstico de un TO (5, 10,12)

Desde siempre se ha utilizado el sistema de estadificación de Enneking para neoplasias malignas esqueléticas. En el sistema de estadificación del American Joint Committe on Cancer (AJCC) para TO malignos se actualizo, y se sustituyo la compartimentalizacion por el tamaño (13).

El tratamiento generalmente de los TO incluye la combinación de quimioterapia y la resección completa, la extracción quirúrgica del TO con márgenes adecuados es un

componente esencial de la estrategia terapéutica en los pacientes con TO localizado. El SE es radio sensible y el control local se puede realizar con cirugía y radioterapia (5, 14, 15).

La supervivencia a los 5 años de los niños con un OS no metastásico de las extremidades es de 60% cuando se aplica quimioterapia más cirugía. Asimismo, en el SE localizado se ha alcanzado una supervivencia general a 5 años a partir del diagnóstico de aproximadamente de un 70% (14)

Entre los factores pronósticos más importantes de los TO está el sitio donde se desarrolla el tumor, el volumen del tumor y la presencia de metástasis. Para el OS es importante la respuesta histológica de acuerdo a la clasificación de Rosen, considerara como factor pronóstico independiente más importante (5,15).

### **Epidemiología descriptiva de los tumores óseos en niños (0 a 14 años)**

#### **Agrupación global (Grupo VIII)**

Según la Clasificación Internacional para Cáncer en Niños (ICCC por sus siglas en inglés) los tumores óseos (TO) en la edad pediátrica según se incluyen en el 8vo. Grupo y cuenta con cinco subgrupos: VIIIa= Osteosarcomas, VIIIb= Condrosarcomas, VIIIc= Sarcoma de Ewing, VIId= Otros tumores óseos específicos y VIIE= Tumores óseos inespecíficos (4).

### **Lugar en relación del total de cánceres en los niños**

En países desarrollados los TO ocupan entre 6to. y 9no. lugar en relación con resto de los cánceres que se presentan los niños (2,3,16); en países latinoamericanos (Brasil, Colombia, México) ocupan el 4to. y 5to. lugar respectivamente (17-19). La frecuencia o prevalencia también es variable lo cual depende del país que se estudie; en los países desarrollados se encuentra entre 3.2 % y 6.3% (Thailandia y España, respectivamente) (20,21). En países como Brasil y México es de 7.8% y 5.6% respectivamente (17,19).

### **Incidencia global**

La incidencia global es un poco mayor en los países desarrollados y en países europeos en promedio es de 5.5 por 1, 000,000 niños/año (todas las tasas se darán por 1, 000,000 niños/año a menos que se especifique lo contrario) y varía entre 5 (países de las Islas Británicas) y 7.2 (países del sur de Europa) (2).

En niños norteamericanos y canadienses es 6.9 y 6 respectivamente (3,16). En niños argentinos y brasileños es de 5.4 y 6.9 respectivamente (17,22).

En países asiáticos la incidencia global es menor, para Japón es de 4.1 y para Tailandia de 1.9 (20,23). En niños de Pakistán es de 4 (24).

### **Incidencia específica (por subgrupos)**

En relación con los diferentes subgrupos, la incidencia más alta es para el subgrupo VIIIa (Osteosarcomas) con incidencias entre 2.5 y 3.6 para países de Europa (2). En los niños de América va de 3.2 a 3.9 (Argentina y Estados Unidos) (3,22). En Japón es de 2.5 y en Tailandia 1.6 (20,23).

Posteriormente le sigue el subgrupo VIIIc [sarcoma de Ewing (SE) o tumores de la familia del sarcoma de Ewing] con una incidencia entre 1.4 y 3.0 para los países europeos (2). Entre 1.8 y 2.6 para países de América (Argentina y Canadá) (16,22). En Japón y Tailandia la incidencia es más baja (0.8 y 0.3 respectivamente (20,23).

En tercer lugar se encuentra el subgrupo VIIIb (Condrosarcomas) con incidencias más bajas y posteriormente los subgrupos VIIId y VIIIe con incidencias aun más bajas.

### **Incidencia según la edad**

En relación con la edad, en el grupo de menores de 1 año la incidencia es muy baja, incluso en algunos países es nula. En los siguientes grupos (1 a 4, 5 a 9 y 10 a 14 años) la incidencia va incrementando, la incidencia más alta es para el grupo de 10 a 14 años y se encuentra entre 11.5 y 13.8. O sea el pico de edad es la adolescencia temprana; este mismo patrón de frecuencia es para los 3 principales grupos de TO (VIIIa, VIIIb y VIIIc) y siempre la incidencia más alta se encuentra en el grupo de 10 a 14 años (2, 16, 19, 20,22).

### **Incidencia según sexo**

La incidencia en ambos sexos es muy parecida, la razón masculino/femenino se encuentra alrededor del 1 (2,18). Sólo en Canadá la incidencia fue un poco mayor para el sexo femenino (16) y en los niños japoneses de 5 a 9 años, también la incidencia fue mayor para el sexo femenino (23).

### **Tendencia secular de los TO en niños**

En relación con la tendencia, en todos los países revisados la tendencia fue estable [niños norteamericanos (EUA), Europa, Inglaterra (UK), Alemania, Japón)] (2, 18,24-26).

### **Epidemiología descriptiva de los tumores óseos en niños mexicanos**

En los niños mexicanos se conoce poco la epidemiología de los TO y sólo se tienen algunos datos y sobre todo de niños derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro social (IMSS).

En relación con el total de neoplasias en niños ocupan el quinto lugar, con una frecuencia de 5.6% (18). La incidencia global es 6.4, pero varía según los estados

estudiados, la mayor incidencia se encuentra en niños del Estado de Guerrero y Chiapas (9.7 y 10 respectivamente) (27,28).

En relación con los diferentes subgrupos de TO, los osteosarcomas son los que tienen la mayor incidencia (incidencia de 5.1) y le sigue el tumor de Ewing (incidencia de 1.3), tanto la incidencia de los condrosarcomas y otros TO son muy bajas (18)

Es de llamar la atención que, aunque los TO en niños mexicanos siguen el patrón internacional, en donde, como anteriormente lo señalamos, los principales TO son los osteosarcomas y el SE, la diferencia se encuentra en la razón entre ambos subgrupos de tumores. En los niños norteamericanos (EUA y Canadá) y europeos se encuentra entre 1 y 1.6 (2, 3,16, 25,26) y en los niños asiáticos (Japón, Tailandia), colombianos y mexicanos está entre 3.9 y 5.3 (20,23, 18,19); sólo en Argentina es de 1.8 (22). O sea la incidencia es menor para los osteosarcomas en países norteamericanos, argentinos y europeos; mientras que incidencia de los SE es menor para los países asiáticos y latinoamericanos (Colombia y México) (18,19).

En relación con la edad se tiene el patrón internacional en donde la incidencia tiene una correlación positiva, conforme aumenta la edad incrementa la incidencia y por lo tanto la incidencia más alta se encuentra en el grupo de 10 a 14 años. Asimismo, en los estados de Guerrero y Chiapas se tiene la mayor incidencia de TO (27,28).

En lo que se refiere al sexo, en forma global y en los niños del DF, Estado de México y Morelos la incidencia es un poco mayor en el sexo femenino; por el contrario en los niños de Guerrero y Chiapas la incidencia es mayor en los hombre (la incidencia es muy similar en ambos sexos o un poco mayor en sexo masculino. Esta situación se presenta con mayor claridad en los estados de Distrito Federal, Estado de México y Morelos (29-31); en los estados de Guerrero y Chiapas los TO predominan en el sexo masculino (27,28).

En forma global la incidencia de los TO en los niños mexicanos estudiados es estable (19).

## **Planteamiento del problema**

La epidemiología descriptiva de los TO en niños mexicanos se ha estudiado poco, en relación con el total de cánceres en los niños se presenta en el quinto lugar. Se ha reportado una incidencia promedio de 6.4, pero puede ir desde 5.3 hasta 11.1 (Estado de México y Chiapas). Según la edad, en forma global para todos los TO y para los principales subgrupos (VIIIa, VIIIb, VIIIc) el patrón de la incidencia tiene una correlación positiva; incrementa con la edad y la incidencia más alta se encuentra en el grupo de 10 a 14 años, similar a lo que se señala en la literatura internacional. En relación con la tendencia sólo se conoce la tendencia global para cinco estados y no se ha encontrado tendencia al incremento (19, 27-31).

Por lo comentado falta conocer muchos datos sobre la epidemiología de los TO en niños mexicanos, no se conoce la incidencia específica por subgrupos, según la edad y la tendencia. No se conoce la incidencia según subtipo histológico y los principales sitios topográficos del organismo en donde se presentan con mayor frecuencia, ni el estadio al diagnóstico y su relación con el tiempo de diagnóstico.

Por lo anterior, la pregunta a contestar es:

1. ¿Cuáles son las características epidemiológicas (incidencia según la persona, según el lugar de residencia, y la tendencia secular de la incidencia durante el periodo de 1996 a 2012) de los TO en niños derechohabientes del IMSS, estratificados según los diferentes grupos de diagnóstico según la CICI?

## **Justificación**

En general se conocen algunos datos de la epidemiología de los TO en niños mexicanos (IMSS), sin embargo, es necesario llevar a cabo un análisis más detallado de los diferentes tumores que se presentan en este grupo de cáncer, con el objetivo de tener un conocimiento más preciso de estas neoplasias en la población pediátrica.

Analizar en detalle la información que se tiene al respecto de los TO en el Registro de Cáncer que se lleva a cabo desde hace 16 años en la Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI (RCNIMSS), permitirá tener un conocimiento más amplio del que actualmente se tiene y con esto señalar hipótesis que pudieran surgir después de analizar la epidemiología descriptiva, en relación con su causalidad y con la atención médica de los pacientes.

## **Objetivos**

### **General**

Conocer la epidemiología descriptiva en forma más detallada de los TO en niños derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados de la República Mexicana (Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Guerrero y Chiapas) durante el periodo de 1996 a 2012.

### **Específicos**

1. Determinar la incidencia general y específica según subgrupo, edad, sexo, lugar residencia de los TO, en niños derechohabientes del IMSS en población pediátrica de los estados y periodo mencionados.
2. Conocer la tendencia de la incidencia de los subgrupos de TO en la población y periodo mencionados.
3. Conocer la frecuencia de los diferentes tipos histológicos según subgrupos de los TO registrados en RCNIMSS.
4. Conocer los sitios topográficos más frecuentes de presentación de los subgrupos de TO registrados en RCNIMSS.
5. Determinar la correlación entre estadio al diagnóstico y tiempo de diagnóstico en niños con TO registrados en el RCNIMSS.

## **Material y métodos**

**Tipo de estudio.** El tipo de estudio puede clasificarse según:

- a) Intervención del investigador: observacional.
- b) Colección de datos: prolectivo.
- c) Número de mediciones: longitudinal
- d) Direccionalidad: sin dirección causal.
- e) Exposición y la enfermedad: retrospectivo
- f) Grupos a estudiar: Descriptivo porque sólo se estudiará un grupo o sea el grupo de enfermos. Dentro del grupo puede estratificarse por subgrupos y la comparación será entre ellos, nunca se comparará con un grupo sin la enfermedad.

En síntesis se trata de un estudio observacional, prolectivo, longitudinal, sin dirección causal, retrospectivo y descriptivo.

También pudiera clasificarse como el análisis de los datos colectados en un Registro de Cáncer de base poblacional.

## **Período de estudio**

Se estudiaron los casos registrados desde el primero de enero de 1996 al 31 de diciembre de 2012

## **Criterios de inclusión**

- a) Casos de niños con diagnóstico de TO en sus diferentes variedades histológicas y según la CICI (1)
- b) Menores de 15 años derechohabientes del IMSS.
- c) Residentes de los estados: DF, Estado de México, Morelos, Guerrero y Chiapas.
- d) Casos registrados durante el período de estudio.

## **Población de estudio**

### **Tamaño de la muestra**

Estará constituida por todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión.

**Numeradores.** Para estimar la incidencia el numerador estará constituido por los casos nuevos de niños con TO, menores de 15 años de edad, atendidos en los hospitales que tiene el IMSS en el DF para la atención médica de sus derechohabientes. Sólo se tomarán en cuenta los casos de los niños diagnosticados por primera vez y el diagnóstico esté confirmado mediante estudio histopatológico.

**Denominadores.** Los denominadores para el cálculo de las diferentes tasas de incidencia será la población menor de 15 años Adscrita a Médico Familiar derechohabiente del IMSS y residente de los estados seleccionados para el estudio (DF, Estado de México, Morelos,

Guerrero y Chiapas) durante el periodo de estudio; la cuales serán obtenidas de la Coordinación de Atención Médica del IMSS.

**Unidades participantes.** En el Registro de Cáncer de la Unidad de Epidemiología Clínica del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, se tiene registrados los casos de niños con TO que fueron atendidos en los servicios de Oncología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI (HP) y del Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza (HR), durante el periodo de estudio, los cuales cuentan con la infraestructura necesaria (personal bien capacitado y tecnología necesaria), para establecer el diagnóstico de cáncer con precisión. Estos hospitales son centros de referencia para la atención de niños con cáncer de otros estados de la República Mexicana, pero sólo se incluirán los casos de los estados previamente mencionados, porque son los estados en donde se tiene un registro de sus casos desde 1996 hasta el momento actual.

### **Variables de estudio**

**Variables dependiente:** Incidencia de TO durante el periodo de estudio.

**Variables independientes:** Sexo, edad, lugar de residencia, grupo y subgrupo de TO, año de diagnóstico, estadio al diagnóstico y tiempo de diagnóstico.

Es necesario comentar que se ha establecido una variable dependiente y varias independientes sólo con el objetivo de seguir los lineamientos de un protocolo y para favorecer la enseñanza. Ya que se pide que se establezca una relación desde el punto de

vista de dependencia-independencia de las variables. Sin embargo, tenemos que señalar que en este estudio no se quiere establecer alguna dirección causal, lo que se desea conocer en forma más precisa son las características descriptivas de los niños con TO en la población de estudio. Por lo tanto, en forma apropiada en este estudio todas son variables independientes.

<b>Definición conceptual, operativa y escala de medición de las variables a estudiar</b>				
<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>				
<b>Definiciones</b>				
<b>Variable</b>	<b>Conceptual</b>	<b>Operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Unidad de medida.</b>
<b>De persona</b>				
Sexo	Se refiere a la división del género humano en dos grupos: hombre o mujer. Cada individuo pertenece a uno de estos grupos y a uno de los dos sexos. La persona es de sexo femenino o masculino	Masculino Femenino	Nominal	Masculino Femenino
Edad	Término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo	Tiempo que ha vivido un individuo expresado en años	Ordinal	< 1 año, 1 a 4 años, 5 – 9 años, 10 – 14 años
Tumores óseos	Tumores que se presentan en huesos y cartílago	Tumores óseos en forma global y por subgrupos	Nominal	De acuerdo a la clasificación de CICI (Grupo VIII y Subgrupos VIIIa (osteosarcomas), VIIIb (Condrosarcomas), VIIIc Sarcomas de Ewing y otros sarcomas óseos (subgrupos VIId y VIIE) de acuerdo a la CICI
Estadio al diagnóstico	Es el grado de diseminación del tumor en el organismo del individuo al momento de realizar el diagnóstico	Se utilizará el Sistema de Estadificación Quirúrgica para Tumores del Sistema Musculoesquelético (Enneking) . Incluye para su clasificación Grado histológico: G1=Bajo grado,	Ordinal	Ia G1,T1,M0 Ib G,1T2,M0 IIa G2,T1,M0 IIb G2,T2,M0 IIIa G1-2,T1,M1 IIIb G1-2,T2, M1

		G2= Alto grado.  Sitio : T1= intracompartamental; T2= extracompartamental.  Metástasis: M0= ausencia, M1= presencia de metástasis.		
Tiempo de diagnóstico	Es el periodo que transcurre desde el inicio de los síntomas debidos al tumor y el diagnóstico por el sistema de salud	Te tomará el tiempo que transcurra entre el inicio de los síntomas señalado por su madre o tutor y la fecha de diagnóstico del reporte histopatológico	Razón	Días
<b>Variable</b>	<b>Conceptual</b>	<b>Operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Unidad de medida.</b>
<b>De lugar</b>				
Lugar de residencia	El Estado es un concepto político que se refiere a una forma de organización social soberana y coercitiva, formada por un conjunto de instituciones involuntarias, que tiene el poder de regular la vida nacional en un territorio determinado	Entidad federativa	Nominal	Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Guerrero, Chiapas.
<b>De tiempo</b>				
Año de Diagnóstico	Fecha en que se realiza el diagnóstico de TO por patología	Día, mes y años en que se realiza el diagnóstico de TO por patología	Nominal	Año de diagnóstico

### Cronograma de actividades

Ver

anexo

I.

## **Instrumento para la recolección de datos.**

Previo a la realización del estudio se diseñó una cédula para recolectar las variables de estudio (ver Anexo II)

Procedimiento para la obtención de los datos.

Se asignó una enfermera de tiempo completo para el registro de todos los casos nuevos de cáncer en cada hospital. La cual previo a la recolección de datos fue capacitada para la obtención de las diferentes variables de estudio. Entrevistaba a los padres y revisaba el expediente clínico para obtener la información necesaria.

También se le capacitó para llevar a cabo la codificación y la estadificación de cada uno de los casos. La estandarización para la codificación y estadificación de los casos se realizó entre todo el personal del registro (3 médicos y dos enfermeras) y se obtuvo una excelente concordancia (Kappa no ponderada de 0.85) (32).

En cada hospital (HP y HR) la enfermera acude 3 días por semana, recorre los pisos en busca de niños internados por sospecha de cáncer, los cuales registra en un archivo específico, revisa el expediente clínico del paciente y una vez confirmado o descartado el diagnóstico de cáncer los codificaba y captura o los elimina, según sea el caso. Si por alguna causa el paciente es dado de alta y no conoce el diagnóstico, revisa el expediente en el archivo clínico del hospital respectivo para conocer el diagnóstico final.

Para codificar los diferentes casos de cáncer se utilizó el código topográfico y morfológico; para los casos recolectados de 1996 a 1999 se utilizó la segunda edición de la “International Classification of Diseases for Oncology” (ICD-O-2) y para los casos

recolectados en 2000 y 2010 la tercera edición (ICD-0-3) (33,34). El estadio al diagnóstico de los niños con TO se estadió siguiendo los criterios de la AJCC y Enneking (35,36).

Se utilizó el Programa Child-Check desarrollado por la International Agency for Research on Cancer (IARC) (37), para evaluar la consistencia interna de los registros individuales de cáncer y para efectuar la conversión de la nomenclatura de la ICD-0-2 y a la Clasificación Internacional para Cáncer Infantil (CICI) (4). Este programa realiza cruzamientos entre diferentes variables para buscar inconsistencia entre los datos recolectados. Los cruzamientos que realiza son sexo-topografía, sexo-histología, edad y tipo de tumor, combinación topográfica-morfológica poco probable, errores entre la fecha de nacimiento y el diagnóstico y casos duplicados. El resultado final es una lista de combinaciones poco probables o improbables, las cuáles es necesario revisar y verificar o corregir volviendo a revisar el expediente de los pacientes. Los casos de la ICD-0-3 que no son incluidos por el Child-Check se evaluaron manualmente.

Con el objetivo de evaluar la validez de las variables colectadas, se evaluará lateralidad de los TO registrada. Para ello se obtendrá una muestra aleatoria del 10% del total de los casos registrados y estudiados, y se revisaran los expedientes originales, para conocer la lateralidad que se ha registró, sin conocer la registrada en la base de datos. Posteriormente se obtendrá la frecuencia de lateralidad derecha e izquierda del total de casos analizados y el de la muestra obtenida y se espera que se tenga la misma frecuencia de lateralidad izquierda y derecha.

## **Análisis estadístico**

Para conocer la frecuencia y estimar la incidencia general y específica de los diferentes TO se utilizará la CICI (4)

Se obtendrá la frecuencia absoluta y relativa y la incidencia de TO en forma general y específica según grupo y subgrupos de TO según CICI, así como la incidencia por edad y sexo para los años de estudio. La edad se estratificará en menores de 1 año, de 1 a 4, de 5 a 9 y de 10 a 14 años; todas las tasas se darán por 1, 000,000 niños/año. Este análisis se hará en forma global y para los estados seleccionados.

No se analizará el grupo de 15 a 19 años porque los hospitales pediátricos atienden a los pacientes hasta los 17 años.

Para evaluar la tendencia de los TO en la población de estudio, se obtendrá el porcentaje anual de cambio (PAC) y el porcentaje promedio anual de cambio (PPAC o AAPC por sus siglas en inglés) durante todo el periodo, el cual es un promedio ponderado del porcentaje de incremento o decremento anual que se presenta en una población, para lo cual se utilizará el programa Joinpoint Regression Analysis que ofrece en forma gratuita el Surveillance, Epidemiology and End Results (SEER) Program de los Estados Unidos de América (38) y se aceptará una  $P \leq 0.05$  como límite de significancia estadística.

### **Actividades del alumno.**

El alumno realizó una monografía sobre la epidemiología de los tumores óseos en niños, escribió el protocolo de investigación respectivo, conoció con detalle cómo se busca, colecta, clasifica y analiza la información para determinar las características de tiempo, lugar y persona, mediciones propias de la epidemiología descriptiva de cualquier enfermedad.

### **Aspectos éticos.**

Según el Reglamento General de Salud en Materia de Investigación y según el artículo 17 el estudio proyectado se considera como una investigación sin riesgo para los pacientes.

A continuación se escribe el artículo mencionado.

Artículo 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías;

I.- Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

## **Resultados**

Se estudiaron 241 pacientes, de los cuales 124 (51.5%) fueron del sexo femenino, la mayor frecuencia de casos se encontró en el grupo de 10 a 14 años (66.8%), el subgrupo VIIIa (osteosarcomas) tuvo la frecuencia más alta (73.4%) de casos; el Edo Méx y DF fueron los estados con mayor frecuencia de casos (43.2% y 35.6% respectivamente), sólo se pudo estadificar a 114 pacientes y el 50% se presentó en estadio II. Según la histológica el sarcoma osteoblástico fue el más frecuente (75.7%) de los osteosarcomas (Tabla 1).

La incidencia total para los cinco estados fue de 6.5, con una razón masculino/femenino (M/F) de 0.9 (Tabla 2).

En relación con la edad, la incidencia fue mayor para el grupo de 10 a 14 años (13.2) y le siguió los de 5 a 9, 1 a 4 y menores de un año (tasas de 4.7, 1.8 y 0.5 respectivamente) (Tabla 3 y figura 1).

Según los diferentes subgrupos de TO, los subgrupos VIIIa (osteosarcomas) y VIIIc (sarcomas de Ewing) presentaron las incidencias más altas (4.8 y 1.3 respectivamente); la incidencia en el resto de los subgrupos fue muy baja (Tabla 3).

En relación con la edad, la incidencia en los principales subgrupos de tumores (VIIIa y VIIIc) tuvo una tendencia al incremento y la incidencia más alta fue en el grupo de 10 a 14 años (9.9 para los osteosarcomas y 2.5 para los sarcomas de Ewing) (Tabla 3)

En relación con la edad y sexo, el patrón general en los principales subgrupos (VIIIa y VIIIc) fue muy similar, hubo una tendencia al incremento y la mayor incidencia fue siempre en el grupo de 10 a 14 años. Llamó la atención que la incidencia fue un poco mayor en el sexo femenino en el total de los tumores óseos, siendo para el sarcoma de Ewing más alta la incidencia en el sexo masculino. (Tablas 2, 4, 5 y Figura 2).

En lo referente a los subtipos histológicos, en los osteosarcomas el más frecuente fue el osteoblástico, NOS y el controblástico (75.7 y 13.6% respectivamente). El sarcoma de Ewing fue el más frecuente en el subgrupo VIIIc (82.0%) y le siguió el tumor neuroectodérmico primitivo periférico (16.0%) (Tabla 6 y figura 2).

En relación con la topografía la frecuencia en todos los subgrupos fue mayor para los huesos largos de la extremidad inferior, seguida de los huesos largos de la extremidad superior (66.4% y 10.8% respectivamente). Se encontró una frecuencia de 7.5% en huesos de pelvis, sacro y cóccix, siendo el grupo VIIIc el más representativo en esta topografía. En lo referente a la lateralidad se encontró una razón de 1.1 a 1.2 en todos los subgrupos a favor del lado derecho (Tabla 8).

En lo referente al lugar de residencia, la mayor incidencia se encontró en los estados de Guerrero y Chiapas (9.6 y 9.1 respectivamente), le siguió el estado de Morelos, DF y Edo Méx (7.4, 7.1 y 5.5 respectivamente). La mayor incidencia en los osteosarcomas (subgrupo VIIIa) se encontró en el estado de Chiapas (7.7) (Tabla 9 y figura 3).

La tendencia de la incidencia según los grupos de edad fue estable en los grupos <1 año y 1 a 4 años, 5 a 9 años, pero hubo tendencia a la disminución en el grupo de 10 a 14 años y en forma global (incidencia cruda y ajustada) (Tabla 10). También fue a la disminución en el DF y el estado de México (Tabla 11), pero no hubo significancia estadística. Y en relación con los subgrupos para el subgrupo VIIIa (osteosarcomas) la incidencia fue hacia la disminución y en el subgrupo VIIIc (sarcoma de Ewing) fue estable (Tabla 12).

En cuanto al tiempo de diagnóstico (TD) y el estadio clínico de los TO, se estadificó a 114 pacientes, encontrándose un 50% en estadio II al diagnóstico, con TD menor para el estadio II (72 días) y mayor para los estadios I y III (113 y 91.5 días respectivamente), no hubo correlación (coeficiente de correlación de Spearman  $(r) = -0.02$ ;  $P =$  no significativa); igual situación se presentó para el subgrupo de los osteosarcomas aunque la correlación fue mayor pero no significativa (coeficiente de correlación de Spearman  $r = -0.14$ ;  $P =$  no significativa (Tablas 13,14).

Para el subgrupo VIIIc (sarcomas de Ewing) solo se analizó 28 pacientes y se encontró una tendencia al incremento; sin embargo para el estadio I sólo se contó con un paciente (Tablas 15).

## Discusión

Uno de los aspectos más importantes de un registro de cáncer en general y en forma específica en los de base población es la calidad con la que se colecten los datos. Se señala que deben cumplir cuatro características, deben ser: a) Completos. Debe registrarse todos los casos y todas las variables; b) Validez en el diagnóstico y variables registradas. Este punto se refiere en forma específica al método de diagnóstico de los diferentes tumores registrados y en los TO el diagnóstico histopatológica es el “estándar de oro”, aunque cabe comentar que todas las variables que se registren deben colectarse con validez; c) Oportunos, se señala que cuando un caso de cáncer se diagnóstica debe estar incluido en la base de datos entre 4 y 6 meses posteriores a la sospecha diagnóstica y el reporte de los casos a los tomadores de decisiones debe ser entre 12 y 24 meses posteriores a la fecha de registro; 4) Debe utilizarse estándares internacionales tanto para codificar, como para agrupar los diferentes tumores, con lo cual se mejorará la comparabilidad de los resultados (39-41).

Nuestro RCNIMSS cumple con los criterios comentados, una forma de aproximarnos a la evaluación de lo completo del registro es conociendo la razón mortalidad/incidencia (M/I) y aunque esta razón puede estar influida por lo adecuado del tratamiento que se administre, siempre una razón menor a 1 indica que cuando menos no hay subestimación, situación que puede pensarse cuando la razón es mayor o igual a 1 (41). En este sentido la razón M/I de los TO en nuestra población de estudio fue 0.32 [incidencia de TO obtenida en el estudio actual 6.5 y mortalidad por TO en niños mexicanos 2.1 (42)].

En lo que se refiere al diagnóstico de los TO, el 97.8% se realizó mediante diagnóstico histopatológico. La evaluación de la lateralidad topográfica de los TO fue prácticamente igual en base total de datos analizadas (n= 241, 53.5%) y la muestra aleatoria del 10% de los casos, en los cuales se volvió a revisar los expedientes de los pacientes para obtener este dato (n= 24, 54.0%).

En lo que se refiere a la oportunidad de los datos, los jefes de los servicios de Hematología y Oncología de los hospitales incluidos en el RCNIMSS, conocieron los datos del 2012, seis meses después de que se cerró el año.

Por último en lo que se refiere a la utilización de estándares internacionales para mejorar la comparabilidad entre los registros, siempre los diferentes tumores se codificaron siguiendo los lineamientos de la ICD-O-2 ó ICD-O-3(33,34) y se utilizó la ICCC para agrupar los diferentes tumores y los TO en particular (4).

Por lo comentado hubo consistencia con muchos aspectos epidemiológicos de los TO señalados en la literatura. La incidencia global (6.5) se encuentra dentro de la señalada para países desarrollados y es muy similar a la EUA, Canadá y Europa (2, 3,16). Asimismo, en relación con la edad, se encontró una correlación positiva con la edad, y la mayor incidencia se presentó en el grupo de 10 a 14 años (2, 3, 16, 18,20-22).

Como se señala en la literatura los principales subgrupos fueron el VIIIa (osteosarcomas) y el VIIIc [sarcoma de Ewing (SE)] (2, 3, 16, 17,22); nuestro estudio mostró los mismos resultados los subgrupos VIIIa y VIIIc tuvieron las incidencias más

altas (4.8 y 1.3 respectivamente) (Tabla 2). Sin embargo, cabe comentar que la incidencia del subgrupo VIIIc (SE) fue menor a la reportada por los países desarrollados.

En relación con este punto, cabe comentar que cuando obtenemos la razón osteosarcoma/sarcoma de Ewing (O/SE), en los países desarrollados es generalmente 1.1 y 1.6 (2,3,16,17), lo que indica que efectivamente la incidencia del subgrupo VIIIa es mayor a la del subgrupo VIIIc, pero la diferencia no es muy grande y cuando esta razón la obtenemos en niños hispanos residentes de Estados Unidos (EUA) y en niños colombianos la razón está entre 2 y 3 (18,43), lo que indica que la incidencia del subgrupo VIIIc (SE) es mucho menor a la del subgrupo VIIIa. Cuando calculamos la razón O/SE de nuestros datos, encontramos que la razón es de 3.7, situación consistente con la de los niños hispanos de EUA y colombianos y además los niños de Japón y Tailandia tuvieron razones O/SE parecidas a las que obtuvimos en los niños mexicanos (3.1 y 5.3 respectivamente (23,24). Por lo tanto podemos concluir que muy probablemente la menor incidencia que tienen los niños mexicanos del subgrupo VIIIc (SE) se acerca a la real y no se debe a subestimación de estos tumores.

En relación con la incidencia según el sexo, en donde tuvimos una incidencia mayor en el femenino (la razón Masculino/Femenino = 0.9) (Tabla 2), es consistente con lo que reporta Canadá y Japón (aunque este último país, al igual que lo encontrado en los niños del DF, sólo encontró mayor incidencia en el sexo femenino en el grupo de edad de 5 a 9 años). Debido a que la diferencia de incidencias según sexo es muy poca, pensamos que puede ser aleatoria (16,23, 43).

En lo que se refiere a la tendencia, al igual a lo reportado por los diferentes países en donde se ha estudiado esta característica, la tendencia de los TO en general (según edad, subgrupo histológico, lugar de residencia) fue estable o tendió a la disminución. Debemos señalar que aunque encontramos una tendencia a la disminución en OS, pudimos observar que el último año de análisis se registro solo un caso, y en nuevo análisis eliminado en año 2012, observamos que no hubo tendencia a la disminución, con un PPAC no significativo. Se desconoce si el registro de un solo caso en 2012 fue aleatorio o por falta de registro (2, 3, 16,25).

En relación con la incidencia de los cinco Estados de la República estudiados, sólo la del Edo Méx puede considerarse como una incidencia baja (5.5), porque la del resto de los estados se encuentra dentro de las más altas. Sin embargo, consideramos que la incidencia más representativa es la del DF por el número de casos estudiados y es una de la más altas en el ámbito mundial (2, 3, 16,21). En relación con la incidencia de TO de los estados de Morelos, Guerrero y Chiapas, no podemos hacer más comentarios porque no existen datos de incidencia, en estudios posteriores valdría la pena evaluar la consistencia de este dato porque es una de las más altas en el ámbito mundial.

En los TO puede estudiarse la lateralidad (derecha o izquierda) en donde se desarrolla el tumor y consideramos que este dato nos sirvió más como un dato de validez de la información. Cabe comentar que no encontramos artículos que hablaran al respecto para poder compara este dato. A pesar de que la razón derecha/izquierda es a favor del lado derecho, ésta es muy poca y creemos que este dado puede ser aleatorio.

En lo referente a la topografía nuestros datos son consistentes con lo que se refiere en la literatura, ya que los osteosarcomas se presentaron en un 80% en los huesos largos de las extremidades inferiores (44) y en los huesos de la pelvis el SE es más frecuente, en nuestros datos obtuvimos la misma frecuencia que se señala en la literatura (26%) (45).

Según el tipo histológico se describe en la literatura que el osteosarcoma, NOS (NOS= sin otra especificación) que incluye tanto al sarcoma osteogénico, NOS, al osteocondrosarcoma y al sarcoma osteoblástico, es el más frecuente (75%) (9); situación que fue consistente con los datos obtenidos en nuestro estudio (75.7%) (Tabla 6).

No hubo correlación entre el tiempo de diagnóstico y el estadio, situación que es conocida en nuestro medio y en el ámbito mundial se ha señalado que los pacientes con OS diseminados no tienen correlación o la correlación es negativa (46). Lo que indica que cuando se sospeche un TO debe hacerse el diagnóstico lo más rápido posible, lo cual no implica que por fuerza el diagnóstico se hará en estadios tempranos (Estadio I).

En relación con la causalidad de los TO, a excepción de algunas enfermedades genéticas que predisponen el desarrollo de osteosarcoma (síndromes familiares (Li-Fraumeni, otros) y algunas exposiciones conocidas (44), no existe en el momento actual un factor de riesgo que esté causalmente asociado al desarrollo de los TO.

Sin embargo, consideramos que el hecho de que se tenga una tendencia al incremento según la edad, que la mayor incidencia sea en el grupo de 10 a 14 años, en general en todos los TO, y una mayor frecuencia de TO en los huesos largos y sobre todo

en sitios de presión (cartílago de crecimiento), aspectos que se señalan también en el ámbito mundial, debe hacernos reflexionar y dirigir nuestros estudios a comprender la relación que existe entre TO y el crecimiento del hueso.

Al respecto y según lo comentado, además se ha señalado que el OS es un poco mayor en los hombres, pero la incidencia máxima se produce antes en las mujeres y correlaciona con el brote puberal, lo que sugiere que el crecimiento del hueso y los cambios hormonales en los adolescentes pueden estar implicados en la etiología del osteosarcoma. Ya que se conoce que en la pubertad las hormonas sexuales, hormona del crecimiento y los niveles de IGF-1 (factor de crecimiento insulínico) están en su punto más alto y este último posiblemente juega un papel crítico en la carcinogénesis (44,47).

Este estudio pone de manifiesto las diferencias interregionales de la incidencia. La ampliación de base de datos será una oportunidad para el estudio de estas variaciones sobre la base de un mayor número de registros por un tiempo más largo.

## **Conclusiones**

Podemos concluir que los resultados obtenidos en nuestro estudio son consistentes con lo señalado en la literatura, los TO se presentan más frecuentemente en los adolescentes (grupo de 10 a 14 años), en los huesos largos, y no hay tendencia al incremento. Debido a que el mayor número de casos estudiados se presentó en el Edo de Méx y el DF, la incidencia de estos estados es posiblemente la que más se aproxima en nuestro medio y no se encontró correlación entre tiempo de diagnóstico y estadio en los TO.

## **Agradecimientos**

Se agradece a todas aquellas personas tanto del HP y HR que hicieron posible la colección de casos de cáncer en este periodo de estudio. Y sobre todo a las enfermeras Guadalupe González Miranda y Adriana Vázquez Pachuca, por el exhaustivo trabajo realizado diariamente para contar con los datos de cáncer que aquí analizamos.

## Referencias

1. Tumor óseo, 2012 <http://umm.edu/health/medical/spanishency/articles/tumor-oseo>
2. Stiller CA, Bielack SS, Jundt G, Steliarova-Foucher E. Bone tumors in European children and adolescents, 1978-1997. Report from the Automated Childhood Cancer Information System project. *Eur J Cancer* 2006;42:2124-2135.
3. U.S. Cancer Statistics Working Group. United States Cancer Statistics: 1999–2010 Incidence and Mortality Web-based Report. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention and National Cancer Institute; 2013. Available at: [www.cdc.gov/uscs](http://www.cdc.gov/uscs).
4. Steliarova-Foucher E, Stiller C, Lacour B, Kaatsch P. International Classification of Childhood Cancer. 2005;103:1457-1467.
5. Kliegman R, Kliegman R.M. Kliegman R.M; Behrman R.E.; Behrman R.E. Nelson. Tratado de Pediatría, 19Ed. España: Elsevier 2012: vol 2:2146-2149
6. Estlin E.J., Gilbertson R.J.Wynn R.F. Pediatric Hematology and Oncology, Wiley-Blackwell 2010;15:234-257.
- 7.Álvarez LA. García LY, Puentes ÁA. García L M. Osteosarcoma: enfoque actual. *Archivo Médico de Camagüey*2010;14:1-12.
8. Picci P. Osteosarcoma (osteogenic sarcoma) Review.*Orphanet Journal of Rare Diseases* 2007; 2 (6):1-4.
9. Mirabello L, Troisi RJ, Savage SA. Osteosarcoma incidence and survival rates from 1973 to 2004: data from the Surveillance, Epidemiology, and End Results Program. *Cancer* 2009; 115:1531-1543.
10. Ladenstein R, Lasset C, Pinkerton R, et al. Impact of megatherapy in children with high-risk Ewings tumors in complete remission: a report the EBMT Solid Tumor Registry.*Bone Marrow Transplant* 1995;15:697-705.
11. Rivera L. R Rutas Críticas en la evaluación y tratamiento de los niños con cáncer, *ETM* 2009;12,13:139-156.
12. Morrison WB, Zoga AC, Daffner RH, Weissman BN, Bancroft L, Bennett DL, , Blebea JS, Fries IB, Jacobson JA, Payne WK, Resnik CS, Roberts CC, Schweitzer ME, Seeger LL, Taljanovic M, Wise JN ACR Appropriateness Criteria.Primary bone tumors.America College of Radiology 2009.

13. Tecualt GR., Moreno HL., Amaya ZR. Clasificación de los tumores óseos. Medigraphic 2008; 4: 96-102.
14. Sarcoma de Ewing: Tratamiento (PDQ®)  
<http://www.cancer.gov/espanol/pdq/tratamiento/ewing/HealthProfessional/page1>
15. Muscolo, D. Luis; Farfalli, Germán L; Aponte Tinao, Luis y Ayerza, Miguel A. Actualización en osteosarcoma. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol 2009;74: 86-101.
16. Mitra D, Shaw AK, Hutchings K. Trends in incidence of childhood cancer in Canada, 1992-2006. Chronic Dis Inj Can 2012;32:131-139.
17. de Camargo B, de Oliveira Santos M, Rebelo MS, de Souza Reis R, Ferman S, Noronha CP, Pombo-de-Oliveira MS. Cancer incidence among children and adolescents in Brazil: first report of 14 population-based cancer registries. Int J Cancer 2010;126:715-720.
18. Bravo LE, García LS, Collazos P, Aristizabal P, Ramirez O. Descriptive epidemiology of childhood cancer in Cali, Colombia 1977-2011. Colomb Med 2013;44 :155-164.
19. Fajardo-Gutiérrez A, Rendón-Macías ME, Mejía-Aranguré JM. Epidemiología del cancer en niños mexicanos. Resultados globales. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2011;49 Suppl 1:S43-70.
20. Wiangnon S, Veerakul G, Nuchprayoon I, Seksarn P, Hongeng S, Krutvecho T, Sripaiboonkij N Childhood cancer incidence and survival 2003-2005, Thailand: study from the Thai Pediatric Oncology Group. Asian Pac J Cancer Prev 2011;12:2215-2220.
21. Peris-Bonet R, Salmerón D, Martínez-Beneito MA, Galceran J, Marcos-Gragera R, Felipe S, González V, Sánchez de Toledo Codina J; Spanish Childhood Cancer Epidemiology Working Group. Childhood cancer incidence and survival in Spain. Ann Oncol 2010;21 Suppl 3:iii103-110.
22. Moreno F, Loria D, Abriata G, Terracini B. Childhood cancer: incidence and early deaths in Argentina, 2000-2008. Eur J Cancer 2013;49:465-473.
23. Baba S, Ioka A, Tsukuma H, Noda H, Ajiki W, Iso H. Incidence and survival trends for childhood cancer in Osaka, Japan, 1973-2001. Cancer Sci 2010;101:787-792.
24. Badar F, Mahmood S, Zaidi A, Bhurgri Y. Age-standardized incidence rates for childhood cancers at a cancer hospital in a developing country Asian Pac J Cancer Prev 2009;10:753-758.

25. Eyre R, Feltbower RG, Mubwandarikwa E, Jenkinson HC, Parkes S, Birch JM, Eden TO, James PW, McKinney PA, Pearce MS, McNally RJ. Incidence and survival of childhood bone cancer in northern England and the West Midlands, 1981-2002. *Br J Cancer* 2009;100:188-193.
26. Kaatsch P. Epidemiology of childhood cancer. *Cancer Treat Rev* 2010;36:277-285.
27. Mejía-Aranguré JM, Pérez-Saldívar ML, Fajardo-Gutiérrez A. Cáncer en niños residentes del estado de Guerrero. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2011; 49 (Supl 1):S103-S110.
28. González-Miranda G, Carreón-Cruz R, Fajardo-Gutiérrez A. Cáncer en niños residentes del estado de Chiapas *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2011; 49 (Supl 1): S111-S120.
29. Fajardo-Gutiérrez A, González-Miranda G. Cáncer en niños residentes del Distrito Federal. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2011; 49 (Supl 1):S71-S82.
30. Guadalupe González-Miranda, Servando Juárez-Ocaña, Arturo Fajardo-Gutiérrez. Cáncer en niños residentes del Estado de México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2011; 49 (Supl 1):S83-S92
31. Rendón-Macías ME, Fajardo-Gutiérrez A. Cáncer en niños residentes del estado de Morelos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2011; 49 (Supl 1):S93-S102.
32. Landis y Koch Landis RJ, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data *Biometrics* 1977; 33:159-174.
33. Percy C, Van Holten V, Muir C (eds.), *International Classification of Diseases for Oncology 2<sup>nd</sup>*. Ed. Geneva: World Health Organization, 1990.
34. Fritz A, Percy C, Jack A, Shanmugaratnam K, Sobin L, Parkin DM, Whelan S. *International Classification of Diseases for Oncology, 3er. Ed.* Geneva: World Health Organization, 2000.
35. AJCC: Bone. En: Edge SB, Byrd DR, Compton CC, et al., eds.: *AJCC Cancer Staging Manual*. 7th ed. New York, NY: Springer, 2010, pp 281-90.
36. Enneking WF: A system of staging musculoskeletal neoplasms. *Clin Orthop Relat Res* 1986; 204:9-24.
37. Kramárová E, Stiller CA, Ferlay J, Parkin DM, Draper GJ, Michaelis J, Neglia J, Qureshi S. Child-Check program. En: *International Classification of Childhood Cancer*. IARC Technical Report no. 29. Lyon: IARC, 1996, pp. 43-47.
38. Joinpoint regression analysis of cancer trends. <http://srab.cancer.gov/joinpoint/aapc.html>.

39. Ross F. Chapter 21. Quality control of cancer registry data. En. Hutchison CL, Menck HR, Burch M, Gottschalk R. Cancer registry management principles & Practice 2<sup>nd</sup> ed. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa 2004. pp 199-208).
40. Bray F, Znaor A, Cueva P, Korir A, Swaminathan R, Ullrich A, Wang SA, Parkin DM. Planning and developing population-based cancer registration in low- and middle-income settings. IARC Technical Publication No. 43. International Agency for Research on Cancer, 180 cours Albert Thomas, 69372 Lyon Cedex 08, France. 2014. pp.21-28.
41. Parkin DM, Bray F. Evaluation of data quality in the cancer registry principles and methods. Part II: completeness. Eur J Cancer 2009;45:756-764.
42. Escamilla-Santiago RA<sup>1</sup>, Narro-Robles J, Fajardo-Gutiérrez A, Rascón-Pacheco RA, López-Cervantes M. Tendencia de la mortalidad por cáncer en niños y adolescentes según grado de marginación en México (1990-2009). Salud Publica Mex 2012;54:587-594.
43. Wilkinson JD, Gonzalez A, Wohler-Torres B, Fleming LE, MacKinnon J, Trapido E, Button J, Peace S. Cancer incidence among Hispanic children in the United States. Rev Panam Salud Publica 2005;18:5-13.
44. Savage SA, Mirabello L. Using epidemiology and genomics to understand osteosarcoma etiology. Sarcoma. 2011; Mar 8; 548151
45. Osteosarcoma and Malignant Fibrous Histiocytoma of Bone Treatment (PDQ®) (Health Professional Version). Última revisión 2 mayo 2014.  
<http://www.cancer.gov/cancertopics/pdq/treatment/osteosarcoma/HealthProfessional>
46. Bacci G, Ferrari S, Longhi A, Forni C, Zavatta M, Versari M, Smith K. High-grade osteosarcoma of the extremity: differences between localized and metastatic tumors at presentation. J Pediatr Hematol Oncol 2002;24:27-30.
47. Savage SA, Woodson K, Walk E, Modi W, Liao J, Douglass C, Hoover RN, Chanock SJ. Analysis of genes critical for growth regulation identifies Insulin-like Growth Factor 2 Receptor variations with possible functional significance as risk factors for osteosarcoma. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2007;16:1667-74.

**Anexo I**

**Cronograma de actividades**

	2013				2014					
Actividad/mes	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Revisión bibliografía	X	X	X							
Elaboración de monografía			X	X						
Elaboración de protocolo				X						
Presentación de protocolo preliminar en seminario					X					
Aceptación del protocolo							X			
Análisis de datos							X	X		
Elaboración de discusión y conclusiones.								X	X	X

## Anexo II

### PROYECTO:

"EPIDEMIOLOGÍA DE LAS NEOPLASIAS MALIGNAS EN NIÑOS  
DERECHOHABIENTES DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
PERIODO 1996-2015"

1. Núm. de Afiliación \_\_\_\_\_ FOLIO \_\_\_\_\_
2. Nombre del paciente \_\_\_\_\_  
(Apellido paterno) (Apellido materno) (Nombres)
3. Sexo \_ 1)Masculino 0)Femenino
4. Fecha de nacimiento \_\_\_\_.... mes de nac \_\_ año de nac \_\_
5. Fecha del diagnóstico \_\_\_\_\_ mes \_\_ año \_\_
6. Edad al diagnóstico \_\_\_\_\_ (meses)
7. Tipo de cáncer \_\_\_\_\_  
Clasificación morfológica \_\_\_\_\_  
Clasificación topográfica \_\_\_\_\_  
Clasificación CICI \_\_\_\_\_
8. Estudio histopatológico \_ 1)Si 0)No Núm. de registro \_\_\_\_\_
9. Diagnóstico histopatológico \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. Estadio del tumor \_\_ (Ver hoja 5)
11. Ciudad de residencia \_\_\_\_\_
12. Domicilio \_\_\_\_\_
13. Teléfono \_\_\_\_\_
14. Clínica IMSS \_\_\_\_\_
15. Delegación IMSS \_\_ \_\_\_\_\_
16. Delegación política \_\_\_\_\_
17. Fue atendido previamente en otro hospital \_ 1)Si 0)No

### ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES

18. Familiares con cáncer \_ 1) Si 0)No 2)No sabe

19. Parentesco \_\_\_\_\_

20. Tipo de cáncer familiar \_\_\_\_\_

#### ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLOGICOS

21. Lugar de Nacimiento \_\_\_\_\_

22. Mes de concepción \_\_\_\_\_

23. Orden al nacimiento \_\_\_ Embarazo de termino \_ 1)Si 0)No

24. Peso al nacer \_\_\_\_\_ (gramos)

25. Ocupación del padre \_\_\_\_\_  
(Especificar)

26. Ocupación de la madre \_\_\_\_\_  
(Especificar)

27. Escolaridad del padre \_\_\_  
(Escribir años cursados, posteriormente se recodificará)

28. Escolaridad de la madre \_\_\_  
(Escribir años cursados, posteriormente se recodificará)

- 01) Analfabeta      05) Secundaria incompleta   09) Licenciatura
- 02) Sabe leer y escribir   06) Secundaria completa   10) Otros
- 03) Primaria incompleta   07) Bachillerato
- 04) Primaria completa    08) Técnico

29. Salario mensual del padre \$ \_\_\_\_\_ (pesos)

30. Salario mensual de la madre \$ \_\_\_\_\_ (pesos)

31. Salario mensual conjunto \$ \_\_\_\_\_ (pesos)

32. Núm. Cuartos en la casa Habitación \_\_\_\_\_

33. Núm. de cuartos para dormir \_\_\_\_\_

34. Núm. de personas que viven en la casa \_\_\_\_\_

35. Agua intradomiciliaria \_ 1)Si 0)No

36. Eliminación de excretas \_ 1)T. Inglés 2)Letrina 3)Fecalismo

37. Nivel socioeconómico \_ 1)Alto 2)Medio 0)Bajo

37a. El piso de las habitaciones es de \_

1) Mosaico 2) cemento 3) madera 4) tierra 5) otra

38. Edad del padre a la concepción del hijo \_\_\_\_ (años)

39. Edad de la madre a la concepción del hijo \_\_\_\_ (años)

40. Edad del padre al diagnóstico del niño \_\_\_\_ (años)

41. Edad de la madre al diagnóstico del niño \_\_\_\_ (años)

#### ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS

42. Enfermedades exantemáticas \_\_ (tachar las que haya padecido)

00) Ninguna 04) Rubeola

01) Sarampión 16) Escarlatina

02) Varicela 32) Otras \_\_\_\_\_

43. Internamientos hospitalarios durante el primer año de vida \_

1)Si 0)No 2)No se sabe

44. Causa \_\_ \_\_\_\_\_

45. Malformaciones \_ 1)Si 0)No 3)No Sabe

46. Tipo \_\_ \_\_\_\_\_

47. Lateralidad del tumor \_

1)Unilateral derecho 2)Bilateral 3)Generalizado 4)Unilateral izquierdo

#### ANTECEDENTES RELACIONADOS CON EL PADECIMIENTO

#### PADECIMIENTO ACTUAL

(Haga una síntesis del padecimiento del niño con fechas de atención)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

48. Fecha de inicio de signos y síntomas: \_\_\_\_\_

Día inicio días\_\_ mes inicio mes\_\_ año inicio año \_\_

49. Cuáles fueron los signos y síntomas que presentó?

---

---

---

50. ¿Cuál fue el primer signo o síntoma que tuvo su hijo?  
signo1 \_\_\_\_\_

51. Además del primer síntoma, qué otros signos y síntomas presentó  
Al inicio del padecimiento?

signo2 \_\_\_\_\_ signo3 \_\_\_\_\_  
signo4 \_\_\_\_\_ signo5 \_\_\_\_\_  
signo6 \_\_\_\_\_ signo7 \_\_\_\_\_

#### TIEMPO DE DIAGNÓSTICO

52. Tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y su diagnóstico  
En el 3er. nivel IMSS \_\_\_ (días).

(Se obtiene con la fecha de inicio de los síntomas y la fecha del  
Diagnóstico en 3er. nivel de atención en el IMSS).

53. Unidad médica de atención \_\_\_ HP) Hospital de Pediatría CMN SXXI  
LR) Hospital General La Raza

El cuestionario fue contestado por \_

1) PADRE 2) MADRE 3) OTRO 4) AMBOS PADRES

El cuestionario fue aplicado en \_\_\_ (escribir la ciudad en donde  
Fue aplicado)\_\_\_\_\_

54. Es una segunda neoplasia \_ 1)SI; 0)NO

55. ¿Cuál fue el diagnóstico de la primera neoplasia?\_\_\_\_\_

---

---

56. Estudio histopatológico2 \_ 1)Si 0)No Núm. de registro2 \_\_\_\_\_

Clasificación morfológica2 \_\_\_\_\_

Clasificación topográfica2 \_\_\_\_\_

Clasificación CICI2 \_\_\_\_\_

57. Fecha de la primera neoplasia mes1 \_\_\_ año1 \_\_\_

58. Tiempo transcurrido entre la primera  
Y la segunda neoplasia \_\_\_ (meses)

#### OBSERVACIONES

---

---

---

DIAGNÓSTICO DE LA EXTENSIÓN DE LA ENFERMEDAD

Marcadores tumorales \_\_ 1) Positivos 0) Negativos 9) No se aplica

Líquido Cefalorraquídeo (Infiltración) \_\_ 1) SI 0) NO 9) No se aplica

Médula ósea (Infiltración) \_\_ 1) SI 0) NO 9) No se aplica

Márgenes quirúrgicos incluidos \_\_ 1) SI 0) NO 9) No se aplica

ICD-O-3 Sitio: \_\_ \_\_ \_\_. \_\_; Morfología: \_\_ \_\_ \_\_ \_\_/ \_\_ \_\_;

CS Tumor size \_\_ \_\_ \_\_; CS Extensión \_\_ \_\_; CS TS/Ext-Eval \_\_;

CS Reg Lymph nodes \_\_ \_\_; CS Reg L N Eval \_\_;

CS Reg LN pos \_\_ \_\_; CS Reg L N exam \_\_ \_\_;

CS Mets al Dx \_\_ \_\_; CS Mets Eval \_\_;

CS SSF1 \_\_ \_\_ \_\_; CS SSF2 \_\_ \_\_ \_\_; CS SSF3 \_\_ \_\_ \_\_;

CS SSF4 \_\_ \_\_ \_\_; CS SSF5 \_\_ \_\_ \_\_; CS SSF6 \_\_ \_\_ \_\_;

(Versión de CS: \_\_\_\_\_).

Estadio T \_\_ N \_\_ M \_\_; AJCC Estadio \_\_\_\_\_; SSS2000 \_\_\_\_\_

ESTADIFICACION PEDIATRICA etpT \_\_ etpN \_\_ etpM \_\_

Grupo Pediátrico \_\_\_\_\_ Estadio \_\_\_\_\_ Prefijo \_\_

Quién estadificó \_\_

Observaciones:

---

---

---

---

---

TRATAMIENTO AL DIAGNÓSTICO

Fecha del primer tratamiento \_\_/\_\_/\_\_

Tipo de tratamiento (Quimioterapia, Radioterapia, Cirugía u otra):

---

---

---

---

SEGUIMIENTO DEL PACIENTE

Fecha del siguiente seguimiento \_\_/\_\_/\_\_

Fecha del último seguimiento \_\_/\_\_/\_\_

Estado actual del cáncer \_\_

1. Sin evidencia de cáncer,
2. Hay evidencia del cáncer,
9. Se desconoce si el cáncer está presente.

Calidad de la sobrevivida \_\_

0. Realiza actividades normalmente,
1. Tiene algunos síntomas al caminar,
2. Camina más del 50%, pero en ocasiones necesita ayuda,
3. Camina menos del 50%, necesita ayuda de sus familiares,
4. Está postrado en cama,
8. Murió,
9. Se desconoce.

Murió el paciente \_ 1) SI 0) NO

Fecha de la muerte \_\_/\_\_/\_\_

Causa de la muerte \_\_

D. Directa, I. Indirecta, N. No fue causada por el cáncer, S. Se desconoce.

C I E (10ma.) \_\_ \_\_ \_\_. \_\_

(Nota: si el paciente tiene más de un seguimiento agregar una hoja con los datos del seguimiento que aquí se escriben).

**Tabla 1**  
**Número de casos de tumores óseos estudiados**  
**según diferentes variables**

<b>Sexo</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Estado de Residencia</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Masculino	117	48.5	Distrito Federal	86	35.6
Femenino	124	51.5	Estado de México	104	43.2
Total	241		Morelos	14	5.8
			Guerrero	17	7.0
			Chiapas	20	8.2
			Total	241	
<b>Edad (años)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Estadio clínico</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<1	1	0.4	I	13	11.4
1 a 4	18	7.5	II	57	50.0
5 a 9	61	25.3	III	44	38.6
10 a 14	161	66.8	Total	114	
0 a 14 años	241		<b>Tipo histológico osteosarcomas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Subgrupos</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	Osteoblástico	134	75.7
VIIIa	177	73.4	Condrolástico	24	13.6
VIIIb	5	2.1	Telangiéctásico	8	4.5
VIIIc	50	20.6	Fibroblástico	7	4.0
VIII d	6	2.4	Convencional	3	1.7
VIII e	3	1.2	Intraóseo bien diferenciado	1	0.6
Total	241		<b>Total</b>	177	

n= Número de casos; % Porcentaje; VIIIa= Osteosarcomas; VIIIb= Condrosarcomas; VIIIc= Sarcoma de Ewing; VIII d= Otros tumores óseos específicos (paracondroma, histiocitoma fibroso maligno), VIII e= Tumores óseos inespecíficos.

**Tabla 2**  
**Incidencia\* de tumores óseos según subgrupo histológico**  
**en niños derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados,**  
**período 1996-2012**

Tumores óseos	Global		Sexo				M/F
	n	Tasa	M	Tasa	F	Tasa	
VIIIa	178	4.8	85	4.5	93	5.1	0.9
VIIIb	5	0.1	0	0	5	0.3	0
VIIIc	49	1.3	30	1.6	19	1.0	1.6
VIII d	6	0.2	1	0.1	5	0.3	0.3
VIII e	3	0.1	1	0.1	2	0.1	1.0
<b>TOTAL</b>	<b>241</b>	<b>6.5</b>	<b>117</b>	<b>6.2</b>	<b>124</b>	<b>6.8</b>	<b>0.9</b>

\*Tasas x 1,000,000 niños/año, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; M= Masculino; F= Femenino, VIIIa= Osteosarcomas; VIIIb= Condrosarcomas, VIIIc= Sarcoma de Ewing; VIII d= Otros tumores óseos específicos, VIII e= Tumores óseos inespecíficos

<b>Tabla 3</b>										
<b>Incidencia* de tumores óseos por subgrupo histológico y edad en niños derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados período 1996-2012</b>										
<b>Tumores óseos</b>	<b>Grupo de edad (años)</b>									
	<b>&lt; 1</b>		<b>1 a 4</b>		<b>5 a 9</b>		<b>10 a 14</b>		<b>0 a 14</b>	
	<b>n</b>	<b>tasa</b>	<b>n</b>	<b>tasa</b>	<b>n</b>	<b>tasa</b>	<b>n</b>	<b>tasa</b>	<b>n</b>	<b>tasa</b>
<b>VIIIa</b>	0	0	10	1.0	47	3.7	121	9.9	178	4.8
<b>VIIIb</b>	0	0	1	0.1	0	0	4	0.3	5	0.1
<b>VIIIc</b>	1	0.5	6	0.6	11	0.9	31	2.5	49	1.3
<b>VIII d</b>	0	0	1	0.1	2	0.2	3	0.2	6	0.2
<b>VIII e</b>	0	0	0	0	1	0.1	2	0.2	3	0.1
<b>TOTAL</b>	1	0.5	18	1.8	61	4.7	161	13.2	241	6.5
*Tasas x 1,000,000 niños/año, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; M= Masculino; F= Femenino, VIIIa= Osteosarcomas; VIIIb= Condrosarcomas, VIIIc= Sarcoma de Ewing; VIII d= Otros tumores óseos específicos, VIII e= Tumores óseos inespecíficos										

<b>Tabla 4</b>										
<b>Incidencia* de tumores óseos por subgrupo histológico y grupo de edad en el sexo masculino en derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados, período 1996-2012</b>										
<b>Tumores óseos</b>	<b>Grupo de edad (años)</b>									
	<b>&lt; 1</b>		<b>1 a 4</b>		<b>5 a 9</b>		<b>10 a 14</b>		<b>0 a 14</b>	
	<b>n</b>	<b>Tasa</b>	<b>n</b>	<b>Tasa</b>	<b>n</b>	<b>Tasa</b>	<b>n</b>	<b>Tasa</b>	<b>n</b>	<b>Tasa</b>
<b>VIIa</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0.8</b>	<b>26</b>	<b>4.0</b>	<b>55</b>	<b>8.9</b>	<b>85</b>	<b>4.5</b>
<b>VIIIb</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>VIIIc</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0.4</b>	<b>7</b>	<b>1.0</b>	<b>21</b>	<b>3.4</b>	<b>30</b>	<b>1.6</b>
<b>VIII d</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>1</b>	<b>0.1</b>
<b>VIII e</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.2</b>	<b>1</b>	<b>0.1</b>
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>1.4</b>	<b>33</b>	<b>5.0</b>	<b>77</b>	<b>12.4</b>	<b>117</b>	<b>6.2</b>
*Tasas x 1,000,000 niños/año, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; M= Masculino; F= Femenino, VIIa= Osteosarcomas; VIIIb= Condrosarcomas, VIIIc= Sarcoma de Ewing; VIII d= Otros tumores óseos específicos, VIII e= Tumores óseos inespecíficos										

**Tabla 5**  
**Incidencia\* de tumores óseos por subgrupo histológico y grupo de edad en el sexo femenino en derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados, periodo 1996-2012**

Tumores óseos	Grupo de edad (años)									
	< 1		1 a 4		5 a 9		10 a 14		0 a 14	
	n	Tasa	n	Tasa	n	Tasa	n	Tasa	n	Tasa
VIIIIa	0	0	6	1.2	21	3.3	66	11.0	93	5.1
VIIIIb	0	0	1	0.2	0	0	4	0.7	5	0.3
VIIIIc	1	1.1	4	0.8	4	0.6	10	1.7	19	1.0
VIIIIId	0	0	0	0	2	0.3	3	0.5	5	0.3
VIIIIe	0	0	0	0	1	0.2	1	0.2	2	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1.1</b>	<b>11</b>	<b>2.2</b>	<b>28</b>	<b>4.4</b>	<b>84</b>	<b>14.0</b>	<b>124</b>	<b>6.8</b>

\*Tasas x 1,000,000 niños/año, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; M= Masculino; F= Femenino, VIIIIa= Osteosarcomas; VIIIIb= Condrosarcomas, VIIIIc= Sarcoma de Ewing; VIIIIId= Otros tumores óseos específicos, VIIIIe= Tumores óseos inespecíficos

**Tabla 6**  
**Frecuencia de tumores óseos por subgrupo en relación a su clasificación morfológica, en derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados, período 1996-2012**

Clasificación morfológica	Subgrupos*							
	VIIIa		VIIIb		VIIIc		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Osteosarcoma, NOS (9180/39)</b>	<b>134</b>	<b>75.7</b>	-	-	-	-	<b>134</b>	<b>55.6</b>
<b>Osteosarcoma condroblastico (9181/39)</b>	<b>24</b>	<b>13.6</b>	-	-	-	-	<b>24</b>	<b>10.0</b>
<b>Osteosarcoma fibroblástico (9182/39)</b>	<b>7</b>	<b>4.0</b>	-	-	-	-	<b>7</b>	<b>2.9</b>
<b>Osteosarcoma telangiectásico (9183/39)</b>	<b>8</b>	<b>4.5</b>	-	-	-	-	<b>8</b>	<b>3.3</b>
<b>Osteosarcoma convencional (9186/39)</b>	<b>3</b>	<b>1.7</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>1.2</b>
<b>Osteosarcoma intraóseo bien diferenciado (9187/39)</b>	<b>1</b>	<b>0.6</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>0.4</b>
<b>Condrosarcoma (9220/39)</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>0.4</b>
<b>Condroblastoma maligo (9230/39)</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>0.4</b>
<b>Condrosarcoma Mixoide (9231/39)</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>0.4</b>
<b>Condrosarcoma mesenquimal (9240/39)</b>	-	-	<b>2</b>	-	-	-	<b>2</b>	<b>0.8</b>
<b>Sarcoma de Ewing (9260/39)</b>	-	-	-	-	<b>41</b>	<b>82.0</b>	<b>42</b>	<b>17.4</b>
<b>Tumor neuroectodermico periférico primitivo(9364/39)</b>	-	-	-	-	<b>8</b>	<b>16.0</b>	<b>8</b>	<b>3.3</b>
<b>Tumor de Askin (9365/39)</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>2.0</b>	<b>1</b>	<b>0.4</b>
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	-	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>241</b>	<b>100</b>

\*CICl=Clasificación Internacional del Cáncer Infantil, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; NOS= Sin otra especificación.  
 VIIIa= Osteosarcomas; VIIIb= Condrosarcomas, VIIIc= Sarcoma de Ewing; VIIId= Otros tumores óseos específicos, VIIIe= Tumores óseos inespecíficos. Del grupo VIII d se encontró 5 casos de paracondroma (9370/3), y 1 caso de histiocitoma fibroso maligno (8830/3),  
 VIIIe se encontró 1 caso de tumor maligno de células fusiformes (8004/3), 1 caso de sarcoma óseo (8800/3), 1 caso de sarcoma epiteloide (8804/3);

**Tabla 7**  
**Frecuencia de tumores óseos por subgrupo en relación a su topografía, en derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados, período 1996-2012**

Clasificación topográfica	Villa		VIIIb		VIIIc		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Tórax (C38.3)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4.1</b>	<b>3</b>	<b>1.2</b>
<b>Extremidad superior</b>								<b>11.2</b>
<b>+ Hueso largo (C40.0)</b>	<b>15</b>	<b>8.4</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>16.3</b>	<b>26</b>	<b>10.8</b>
<b>+ Hueso corto (C40.1)</b>	<b>1</b>	<b>0.6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.4</b>
<b>Extremidad inferior</b>								<b>70.5</b>
<b>+ Hueso largo (40.2)</b>	<b>144</b>	<b>80.9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>28.6</b>	<b>160</b>	<b>66.4</b>
<b>+ Hueso corto (C40.3)</b>	<b>6</b>	<b>3.4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8.2</b>	<b>10</b>	<b>4.1</b>
<b>Huesos de cráneo y cara (C41.0)</b>	<b>3</b>	<b>1.7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>3.7</b>
<b>Mandíbula (C41.1)</b>	<b>3</b>	<b>1.7</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1.7</b>
<b>Columna vertebral (C41.2)</b>	<b>1</b>	<b>0.6</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4.1</b>	<b>4</b>	<b>1.7</b>
<b>Costilla, esternón, clavícula (C41.3)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>10.2</b>	<b>6</b>	<b>2.5</b>
<b>Pelvis, sacro, cóccix (C41.4)</b>	<b>5</b>	<b>2.8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>26.5</b>	<b>18</b>	<b>7.5</b>
<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>49</b>	<b>100</b>	<b>241</b>	<b>100</b>

IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social, Villa= Osteosarcomas; VIIIb= Condrosarcomas, VIIIc= Sarcoma de Ewing; VIIIId= Otros tumores óseos específicos, VIIIe= Tumores óseos inespecíficos. Del grupo VIIIId se encontró 5 casos en huesos de cara y cráneo, 1 caso en hueso largo de extremidad inferior. Del grupo VIIIe se encontró 2 casos en hueso largo de extremidad superior y 1 caso en hueso largo de extremidad inferior.

**Tabla 8**  
**Frecuencia de tumores óseos por subgrupo en relación a lateralidad, en derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados, período 1996-2012**

Tumores Óseos*	Lateralidad				Total	Razón D/I
	Derecho	%	Izquierdo	%		
VIIla	66	52.8	59	47.2	125	1.1
VIIIb	1	100	0	0	1	-
VIIIc	16	55.2	13	44.8	29	1.2
VIIIId	0	0	1	100	1	-
VIIIe	1	100	0	0	1	-
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>53.5</b>	<b>73</b>	<b>46.5</b>	<b>157</b>	<b>1.2</b>

\*Según CICI (Clasificación Internacional del Cáncer Infantil); IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social, VIIla= Osteosarcomas, VIIIb= Condrosarcomas, VIIIc= Sarcoma de Ewing; VIIIId= Otros tumores óseos específicos, VIIIe= Tumores óseos inespecíficos; D/I= Derecha/Izquierda.

**Tabla 9**  
**Incidencia\* de tumores óseos por subgrupo**  
**histológico en derechohabientes del IMSS residentes**  
**de cinco estados, período 1996-2012**

Tumores óseos	Lugar de residencia											
	Guerrero		Edo Mex		Morelos		Chiapas		DF		Total	
	n	Tasa	n	Tasa	n	Tasa	n	Tasa	n	Tasa	n	Tasa
VIIIIa	11	6.2	80	4.2	9	4.8	17	7.7	61	5.0	178	4.8
VIIIIb	0	0	4	0.2	0	0	0	0	1	0.1	5	0.1
VIIIIc	5	2.8	16	0.8	5	2.6	3	1.4	20	1.6	49	1.3
VIIIIId	0	0	3	0.2	0	0	0	0	3	0.2	6	0.2
VIIIIe	1	0.6	1	0.1	0	0	0	0	1	0.1	3	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>9.6</b>	<b>104</b>	<b>5.5</b>	<b>14</b>	<b>7.4</b>	<b>20</b>	<b>9.1</b>	<b>86</b>	<b>7.1</b>	<b>241</b>	<b>6.5</b>

\*Tasas x 1,000,000 niños/año, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; M= Masculino; F= Femenino, VIIIIa= Osteosarcomas  
VIIIIb= Condrosarcomas, VIIIIc= Sarcoma de Ewing; VIIIIId= Otros tumores óseos específicos, VIIIIe= Tumores óseos inespecíficos,  
DF=Distrito Federal, Edo Mex=Estado de Mexico.

**Tabla 10**  
**Tendencia\* de tumores óseos por grupo de edad en niños derechohabientes**  
**del IMSS residentes de cinco estados, periodo 1996-2012**

Grupo de edad (años)	Años																		
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	PPAC	
< 1	0	0	0	0	0	0	0	8.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–
1 a 4	3.7	0	0	0	4.9	0	3.0	3.2	0	3.2	3.2	3.3	1.7	0	1.7	1.8	0	–	
5 a 9	10.2	4.1	8.3	2.6	4.9	5.0	2.5	3.8	6.5	2.6	4.0	2.6	4.0	6.7	6.7	5.4	1.4	-3.1 (-8.1, 2.2)	
10a14	18.8	17.8	20.6	14.9	8.2	15.0	13.5	10.7	18.5	14.4	11.9	8.0	10.8	9.6	12.4	9.8	11.4	-3.4 (-5.8, -1.0)‡	
0 a 14	10.7	7.2	9.4	5.7	5.7	6.6	6.1	6.1	8.4	6.6	6.2	4.5	5.5	5.5	7.0	5.7	4.3	-2.9 (-4.8, -1.0)‡	
0 a 14a	9.9	6.5	8.7	5.2	5.5	6.0	5.7	6.0	7.5	6.0	5.7	4.2	4.9	4.9	6.3	5.1	3.8	-3.2 (-5.0, -1.3)‡	

\*Tasa de incidencia x 1,000,000 niños/año, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; a= Tasa ajustada por edad; PPAC= Porcentaje promedio anual de cambio; ‡P= 0.05

**Tabla 11**  
**Tendencia de tumores óseos en niños derechohabientes del IMSS**  
**residentes de cinco estados, periodo 1996-2012**

Grupo de edad (años)	Años																	PPAC
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
D.F.	7.6	4.8	10.5	6.2	4.5	3.6	10.1	12.0	11.3	6.0	7.7	6.2	8.0	4.9	6.6	8.5	1.7	-2.2 (-7.1, 2.9)
Edo Mex	7.7	6.2	8.4	5.9	6.5	5.4	3.5	2.5	5.7	7.1	4.8	4.9	4.2	4.3	5.2	5.4	6.4	-1.8 (-4.7, 1.3)
Morelos	40.2	0	18	0	8.5	8.7	0	0	9	0	18.2	0	0	8.9	17.7	0	0	-
Guerrero	20.2	30.2	10.3	9.5	0	8.9	9.1	9.4	9.7	10.1	10	0	9.8	9.7	9.6	9.6	0	-
Chiapas	27.2	25.2	0	0	10.1	38.3	9.1	8.6	16.4	7.8	0	0	6.1	11.4	10.6	0	5.3	-

Tasas x 1,000,000 niños/año, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social, DF=Distrito Federal, Edo Mex=Estado de México; Nota: Cuando en el periodo existen tasas con cero no puede calcularse la tendencia. Nota: cuando se elimina el año 2012 del análisis se pierde la significancia PPAC -2.8 (IC -5.8, 0.3)

**Tabla 12**  
**Tendencia\* de tumores óseos según sugbrupos\*\* en niños derechohabientes del IMSS**  
**residentes de cinco estados, periodo 1996-2012**

Grupo de edad (años)	Años																	PPAC
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
VIIla	6.6	6.7	6.5	3.8	3.5	6.1	4.4	4.8	7.0	5.3	4.0	2.7	3.6	5.5	5.1	3.3	2.9	-3.3 (-5.9, -0.5)‡
VIIIc	4.1	0.5	2.5	1.4	0	0	1.3	1.3	0.9	1.3	1.8	0.9	1.8	0	1.9	2.4	1.0	-

\*Tasas x 1,000,000 niños/año, \*\*Según la Clasificación Internacional para Cáncer en Niños; VIIla= Osteosarcomas; VIIIc= Sarcomas de Ewing; IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; ‡P=0.05.

**Tabla 13**  
**Tiempo de diagnóstico según Estadio Clínico al diagnóstico en**  
**niños con tumores óseos derechohabientes del IMSS residentes de cinco**  
**estados de la República Mexicana 1996 - 2012**

Estadio Clínico	n	Mínimo	Tiempo de diagnóstico (días)			Máximo
			Q <sub>1</sub>	Mediana*	Q <sub>3</sub>	
I	13	12.0	44.5	113.0	194.5	379.0
II	57	18.0	43.0	72.0	156.0	522.0
III	44	9.0	52.0	91.5	135.0	264.0
<b>Total</b>	<b>114</b>					

IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; n= Número de casos; Q<sub>1</sub>= Cuartil 1; Q<sub>3</sub>= Cuartil 3.  
 Coeficiente de Correlación: r= -0.02, P= No significativa  
 \*Análisis de Varianza de una vía de Kruskal-Wallis= 0.5645, grados de libertad= 2; P = 0.75.41

<b>Tabla 14</b>						
<b>Tiempo de diagnóstico según Estadio Clínico al diagnóstico en niños con osteosarcomas derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados de la República Mexicana 1996 - 2012</b>						
<b>Estadio Clínico</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Tiempo de diagnóstico (días)</b>			<b>Máximo</b>
			<b>Q<sub>1</sub></b>	<b>Mediana*</b>	<b>Q<sub>3</sub></b>	
I	12	12.0	36.0	121.5	170.0	374.0
II	43	21.0	42.0	65.0	140.0	318.0
III	29	17.0	57.0	95.0	136.0	264.0
<b>Total</b>	<b>84</b>					

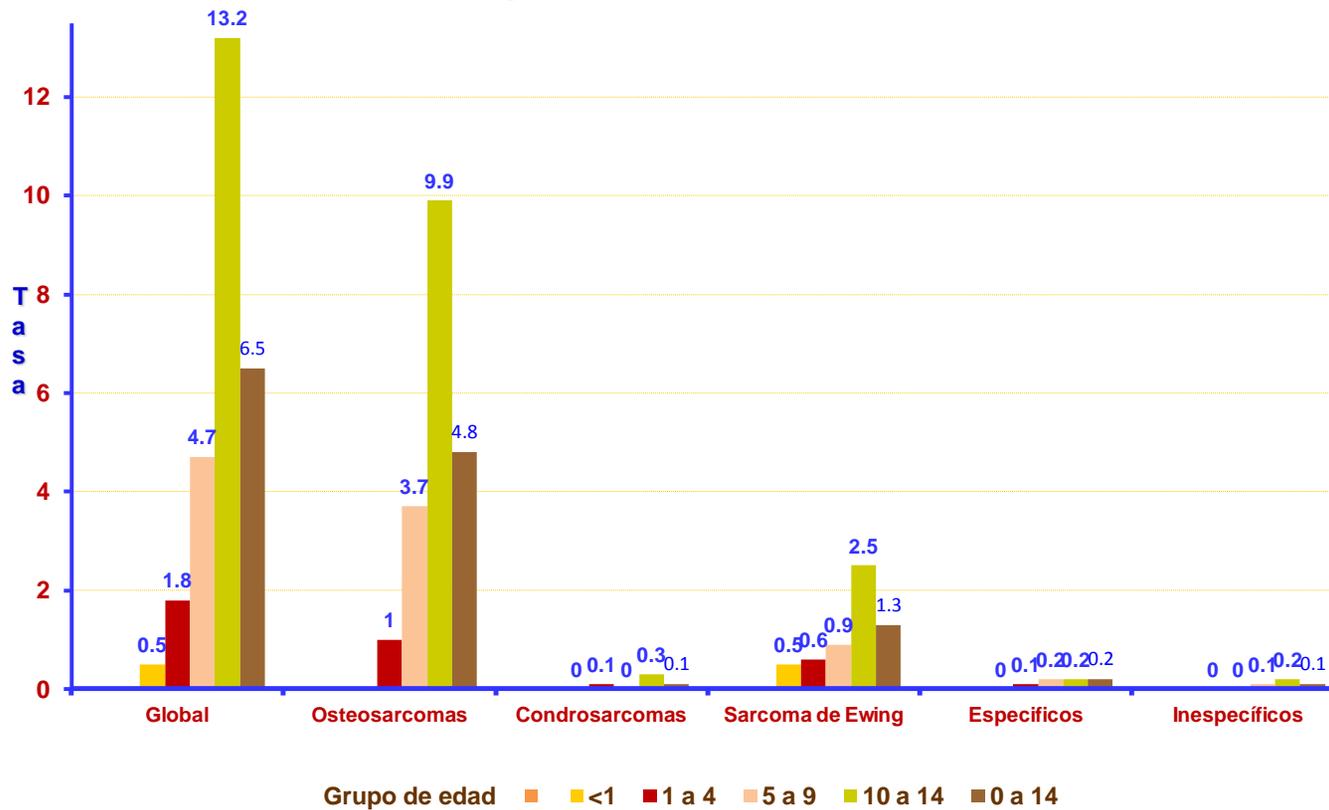
IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; n= Número de casos; Q<sub>1</sub>= Cuartil 1; Q<sub>3</sub>= Cuartil 3.  
 Coeficiente de Correlación: r= -0.14, P= No significativa  
 \*Análisis de Varianza de una vía de Kruskal-Wallis= 1.6904, grados de libertad= 2; P = 0.4295

**Tabla 15**  
**Tiempo de diagnóstico según Estadio Clínico al diagnóstico en**  
**niños con sarcomas de Ewing derechohabientes del IMSS residentes de**  
**cinco estados de la República Mexicana 1996 - 2012**

Estadio Clínico	n	Mínimo	Tiempo de diagnóstico (días)			Máximo
			Q <sub>1</sub>	Mediana*	Q <sub>3</sub>	
I	1	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
II	12	18.0	43.0	78.0	156.0	438.0
III	15	9.0	55.5	90.0	165.5	180.0
<b>Total</b>	<b>28</b>					

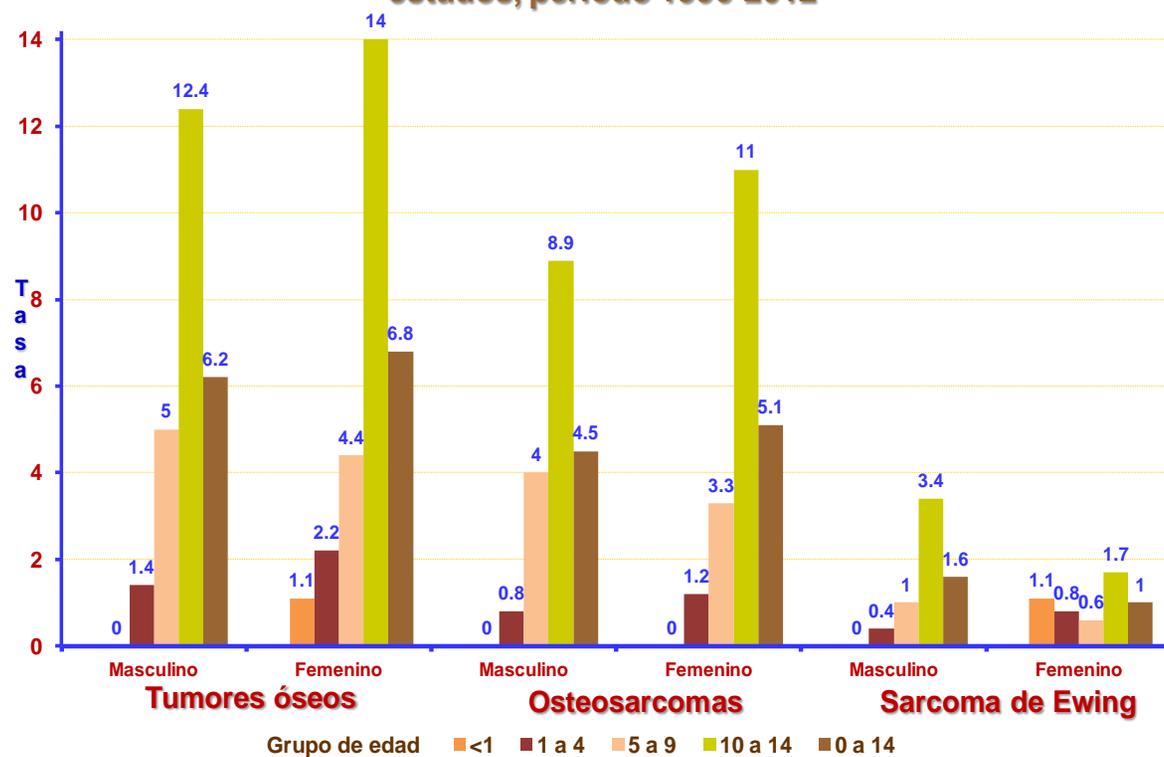
IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; n= Número de casos; Q<sub>1</sub>= Cuartil 1; Q<sub>3</sub>= Cuartil 3.  
 Coeficiente de Correlación: r= 0.14; P = No significativa  
 \*Análisis de Varianza de una vía de Kruskal-Wallis= 1.9962, grados de libertad= 2; P = 0.3686

**Figura 1**  
**Incidencia\* de tumores óseos por subgrupo histológico y edad**  
**en niños derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados**  
**periodo 1996-2012**



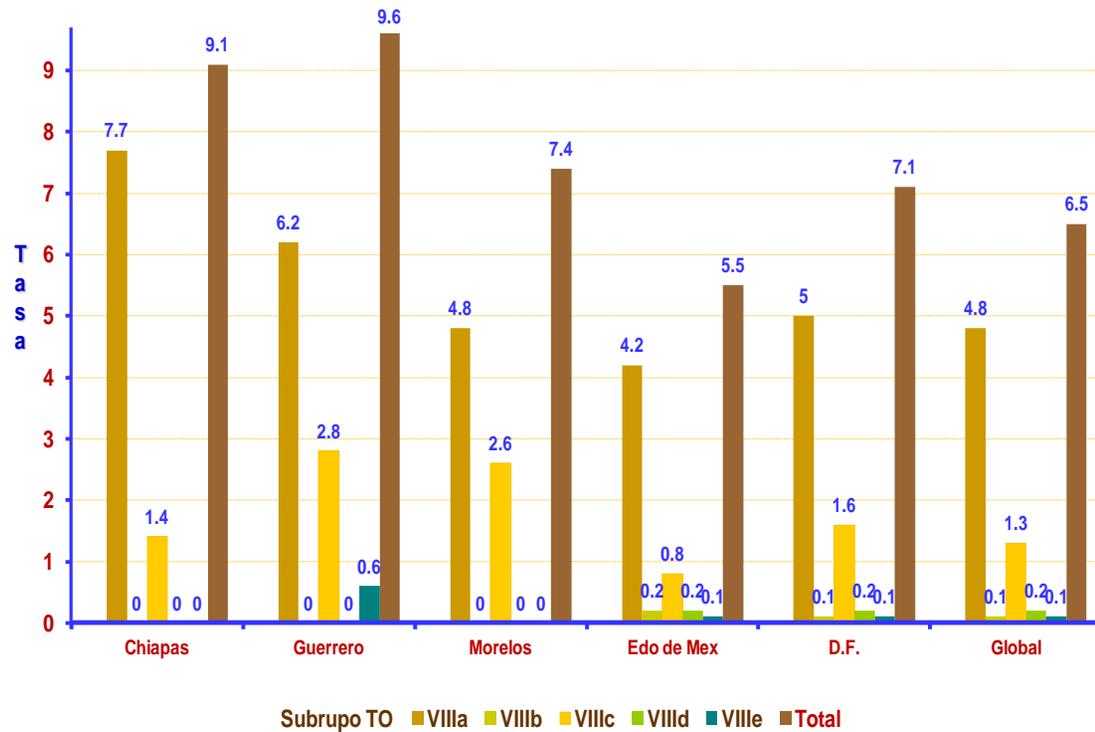
\*Tasas x 1,000,000 niños/año, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social

**Figura 2**  
**Incidencia\* de tumores óseos por subgrupo histológico, grupo de edad y sexo en derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados, periodo 1996-2012**



\*Tasas x 1,000,000 niños/año, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social;

**Figura 3**  
**Incidencia\* de tumores óseos por subgrupo**  
**histológico en derechohabientes del IMSS residentes de**  
**cinco estados, periodo 1996-2012**



\*Tasas x 1,000,000 niños/año, IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; VIIIa= Osteosarcomas, VIIIb= Condrosarcomas, VIIIc= Sarcoma de Ewing; VIId= Otros tumores óseos específicos, VIIE= Tumores óseos inespecíficos, DF=Distrito Federal, Edo Mex=Estado de Mexico