



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado e Investigación

---



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional  
Siglo XXI

Hospital de Pediatría

Dirección de Estudios de Posgrado del Área de Salud

## TESIS DE POSGRADO

DESCRIPCIÓN DE TUMORES ÓSEOS EN PEDIATRÍA DEL INSTITUTO  
MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

Para obtener el Título en la Especialista de:

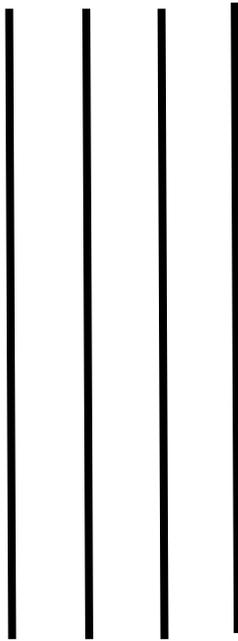
# **PEDIATRÍA**

México, D. F., 2004.

Asesores de Tesis:

*Dr. Mario Edgar Tena Sanabria*

*Dra. Julia Rocío Herrera Márquez*



FACULTAD DE MEDICINA





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.

Agradecimientos:

A Dios por permitirme llegar a conseguir mis objetivos.

A mis padres por darme la vida e inculcarme valores.

A mi madre por sus sacrificios, apoyo, comprensión, su inmenso amor y cariño cuando más lo necesitaba, haciendo que yo lograra tener un lugar en esta vida como profesionalista, estando al pendiente de mi vida.

A mis maestros y sobre todo a mis asesores de tesis, el Dr. Mario Edgar Tena. Sanabria y la Dra. Julia Rocio Herrera Márquez, por darme la oportunidad de titularme, aceptando ser mis asesores de tesis.

**Gracias a todos.**

## ÍNDICE

Índice.....	2
Resumen.....	3
Introducción.....	4
Antecedentes.....	14
Planteamiento del problema.....	17
Pregunta de Investigación.....	17
Objetivo General.....	18
Material y Métodos.....	19
Resultados.....	20
Discusión.....	21
Conclusiones.....	22
Anexos.....	26
Referencias Bibliográficas.....	29

## **RESUMEN**

### **TITULO: DESCRIPCION DE TUMORES ÓSEOS EN PEDIATRIA DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.**

**INTRODUCCIÓN:** En niños el estudio de las neoplasias se presenta en el grupo de menores de 15 años, los cuales representan entre 1 y 5% el total de las neoplasias en la población con cáncer. Algunos autores han señalado que la edad debería extenderse hasta los menores de 20 años.

**OBJETIVOS:** Describir los tumores óseos en pacientes pediátricos, derechohabientes durante el periodo de enero de 1991 al 31 de Diciembre de 1994. Atendidos en el Hospital de Pediatría del Centro Médico nacional Siglo XXI del IMSS.

**TIPO DE ESTUDIO:** Observacional descriptiva.

**MÉTODOS:** Se revisaron los expedientes clínicos de los niños con casos de tumores óseos en el Hospital de Pediatría del Centro Médico nacional Siglo XXI del IMSS. Agrupándose de acuerdo a la CICI. Se obtuvo la incidencia, frecuencia, sexo, grupo de edad predominante, síntomas y signos en el Hospital de Pediatría del IMSS. Con mayor frecuencia y estadio al diagnóstico.

**RESULTADOS:** La prevalencia de tumores óseos fue de 17 casos, la frecuencia más alta fue para el osteosarcoma, la incidencia fue de 47%. De 10 a 14 años fue el grupo más frecuente; El sexo masculino fue el que predominó con el 59% y el sexo femenino con el 41%. Con respecto a la sintomatología el dolor y la tumoración fueron los síntomas y signos más frecuentes. El diagnóstico más frecuente correspondió al estadio en etapas II y IV.

**CONCLUSIONES:** La prevalencia de tumores óseos fue de 100% en edad pediátrica.

## INTRODUCCION

En algunos países, las neoplasias han llegado a constituir la segunda causa de mortalidad en la población de los 15 años. En Estados Unidos de América en 1989 se registraron 1661 muertes por neoplasias malignas en este grupo de edad, la cual represento 10.2% de la mortalidad general en los niños y coloco a los cánceres en segundo lugar después de los accidentes como causa de defunción en este grupo. En México en 1990 la mortalidad por cáncer en la población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social. (IMSS) ocupo en 1990 el décimo lugar en el grupo de menores de 1 año, el quinto lugar en el de 4 años y el primero en el de 5 a 14 años.

En niños el estudio de las neoplasias se presenta en el grupo de menores de 15 años, los cuales representan entre 1 y 5% el total de las neoplasias en la población con cáncer. Algunos autores han señalado que la edad debería extenderse hasta los menores de 20 años.

Las neoplasias en los niños son diferentes a los adultos. En los menores de 15 años, 92% son de tipo no epitelial. Se desconocen las causas del cáncer en el niño existiendo suficientes conocimientos teóricos para poder afirmar que la exposición a campos electromagnéticos, tabaquismo en los padres y otros exposición a compuestos ambientales como los derivados del benceno y los plaguicidas, pueden ser causantes de neoplasias en la población infantil, lo que indica que el cáncer es susceptible de prevención.

El patrón general de las neoplasias en los niños es muy distinto del observado en el adulto. Una gran parte de estos tumores tienen un carácter indiferenciado y embrionario porque se derivan principalmente del mesodermo; y algunos están asociados a malformaciones congénitas, lo que sugiere un origen prenatal. Por el

contrario en los adultos los principales tumores son de origen epitelial y derivan del ectodermo.<sup>1</sup>

Se realizó un estudio en el período de 1960 a 1965, en la población de 0 a 14 años derechohabientes del IMSS, siendo la tasa de neoplasias específicas, siendo más alta el sexo femenino para la histiocitosis y los tumores renales, óseos, de tejidos blandos de células germinales y los carcinomas, ocupando el octavo lugar los tumores óseos.<sup>1,14</sup>

Los tumores óseos representan aproximadamente el 1% de todos los tumores, siendo la articulación de la rodilla el sitio en el que se localiza más del 50% de estos. Los importantes avances realizados en la última década en el tratamiento los sarcomas óseos, ha permitido mejorar la calidad y el pronóstico de vida permitiendo con ello conservar las extremidades afectadas. Estas entidades se presentan con mayor predominio en individuos jóvenes, entre las que destacan por su frecuencia el tumor de células gigantes, osteosarcoma y condrosarcoma.<sup>2</sup>

Los tumores óseos están contemplados entre los más infrecuentes de los tipos neoplásicos; por ejemplo, se estima que sólo 1,500 nuevos casos de sarcoma óseo se registran en los EUA por año, en comparación con 93,000 nuevos casos de carcinoma de mama. Basado en el simple orden numérico, los tumores óseos son relativamente poco importantes, sin embargo, un gran número de los mismos afectan niños y adultos jóvenes, para lo cual se necesita cirugía radical en caso de malignidad quimioterapia extensiva y muy dolorosa. Debido a su marcada poca incidencia no existe una gran familiarización y experiencia en el manejo de los mismos, obligando de esta manera al personal médico a mantener una buena comunicación entre el ortopédico, radiólogo, patólogo, y oncólogo, los cuales unidos conforman un equipo vital para el diagnóstico rápido y certero, además de un manejo muy efectivo.

Los tumores óseos cartilagosos (TOC) son unos de los más frecuentes, correspondiendo al 20%, según plantea Unni de la Clínica Mayo. Debido a esta gran magnitud numérica, los TOC tienen una variada expresión clínica, histológica y de enfoque en el tratamiento, siendo este último muy variado. Los TOC están conformados por los siguientes tipos: osteocondroma, encondroma, fibroma condromixóide, condroblastoma y condrosarcoma.<sup>3</sup>

Por lo anterior, en 1987 se estableció una clasificación para las diferentes neoplasias en los niños. Esta clasificación se basa en el aspecto histológico y no en la región topográfica donde se desarrolla la neoplasia, que es el criterio utilizado para clasificar las neoplasias de los adultos. Según la clasificación mencionada, las neoplasias en los niños se dividen en 12 grandes grupos: I) leucemias; II) linfomas y otras neoplasias reticuloendoteliales; III) tumores del sistema nervioso central; IV) tumores del sistema nervioso simpático; V) retinoblastoma; VI) tumores renales; VII) tumores hepáticos; VIII) tumores óseos; IX) Tumores de los tejidos blandos; X) Tumores de células germinales, trofoblásticas y otras células gonadales; XI) carcinomas y otras neoplasias epiteliales malignas, y XII) otras neoplasias malignas inespecíficas.<sup>1</sup>

Se han encontrado diferentes patrones de presentación, entre los que se destacan tres tipos principales: A) Norteamericano/Europeo (predominan las leucemias, tumores del sistema nervioso central y linfomas), B) Latinoamericano (predominan las leucemias, linfomas y tumores del sistema nervioso central) y C) Africano (el 50% de los casos corresponden a linfomas).<sup>1</sup>

Según la CICI los TO se ubican en el VIII grupo el cual comprende el osteosarcoma, condrosarcoma, sarcoma de Ewing; otros específicos y tumores malignos inespecíficos. En general el osteosarcoma, el sarcoma de Ewing y el condrosarcoma son los más frecuentes en todo el mundo. Los tumores óseos ocupan el sexto lugar en relación con la frecuencia de las neoplasias malignas en

los niños; el osteosarcoma es el más frecuente. Se presenta en el 35% de todos los sarcomas primarios de hueso y en el 56%, si se compara con todos los tumores malignos de hueso en las dos décadas de la vida, Afecta principalmente a los niños varones y la incidencia en niños de raza negra es más alta que en niños de raza blanca. <sup>4-5</sup>

Refiriéndonos a los tumores óseos (TO) malignos, son neoplasias primarias de hueso el más frecuente es el osteosarcoma, que es el tumor óseo maligno primario más frecuente. Se caracteriza por la producción de osteoide tumoral (trabéculas óseas inmaduras) por parte de las células neoplásicas. Su incidencia es muy baja: en los Estados Unidos sólo se diagnostican alrededor de 400 casos nuevos por año.

Pese a ello, el osteosarcoma es el cáncer óseo primario más común en los niños y los adolescentes. También se ubica como el quinto cáncer en orden de frecuencia en los adolescentes y los adultos jóvenes (entre los 15 y los 19 años). <sup>6</sup>

La etiología del osteosarcoma es desconocida, pero se han encontrado factores relacionados. La radiación ionizante está implicada en aproximadamente 3% de los osteosarcomas. El osteosarcoma ha sido asociado con el uso de radioisótopos fijadores de hueso, como el radio 224 intravenoso para el tratamiento de espondilitis anquilosante y tuberculosis, y el uso de agentes de radiocontraste como diagnóstico. La exposición a agentes quimioterapéuticos alquilantes, y también podría potenciar el efecto de la radiación en el desarrollo de osteosarcomas en forma secundaria.<sup>7</sup>

El pico de incidencia del osteosarcoma ocurre en la segunda década de la vida durante el rápido crecimiento en la adolescencia, esta característica sugiere una relación entre el rápido crecimiento del hueso y su desarrollo, lo cual ha llevado a especular que los tumores óseos surgen de una aberración del proceso normal del crecimiento del hueso en longitud y remodelación, por lo que las células de rápida

proliferación podrían ser susceptibles a agentes oncogénicos, errores mitóticos y otros eventos que conducen a transformación neoplásica.

El grupo principal de TO están constituidos por el del osteosarcoma. Se han definido tres categorías en el osteosarcoma de acuerdo a la diferenciación predominante de las células tumorales. Aproximadamente el 50% de los casos de osteosarcomas son caracterizados por la producción abundante de osteoide y son clasificados como osteosarcomas osteoblásticos. En aproximadamente 25 % de los casos de diferenciación predominante es hacia cartílago (osteosarcoma condroblástico) y se distinguen estos tumores del condrosarcoma puro, que podría dificultarse cuando la producción de osteoide es mínima. El último grupo de osteosarcomas demuestra un estroma celular en uso, con patrón de hueso en arenque parecido al fibrosarcoma y mínima cantidad de osteoide (osteosarcoma fibroblástico). Existen otros tipos de osteosarcomas que son menos frecuentes en la edad pediátrica (telangiectásico, de células pequeñas, multifocal, parosteal y periosteal).<sup>7</sup>

El sarcoma osteogenico Se presenta generalmente a mayor edad que el sarcoma de Ewing y su variedad condrosarcomatosa es muy rara en la infancia. Sus primeros síntomas son el dolor de predominio nocturno y luego la aparición de una masa en el extremo de un hueso largo. La evolución no es tan rápida como en el Ewing y la limitación funcional de la extremidad lleva a la atrofia muscular del miembro afectado, generalmente vecino a la rodilla. Progresa lentamente, sin gran compromiso del estado general en los primeros meses. La radiología muestra lesiones osteolíticas u osteoescleróticas y el grado de reacción perióstica que toma a veces forma de espículas en rayos de sol.<sup>8</sup>

Los principales síntomas del osteosarcoma son dolor que involucra el área, asociada o no a una masa de tejido blando, la duración promedio es de 3 meses. El

osteosarcoma convencional involucra al hueso tubular largo, adyacente a la articulación de la rodilla. El fémur distal y la tibia proximal que son los sitios más frecuentemente involucrados.<sup>7</sup>

Aproximadamente el 15 al 20% de los pacientes con osteosarcoma se presentan con una enfermedad macrometastásica visible, al momento del diagnóstico. El pulmón es el primer sitio de metastásis en los niños con osteosarcomas hasta en un 90% de los casos.<sup>7</sup>

El diagnóstico de osteosarcoma se basa en criterios histopatológicos y la correlación con una placa radiográfica. El diagnóstico histológico depende de la presencia de sarcoma estromatoso maligno asociado a la producción de tumor osteoide y hueso. A causa de que los osteosarcomas surgen de las células que provienen del mesénquima capaces de diferenciarse a tejido fibroso, cartílago o hueso, los osteosarcomas comparten muchas características con los condrosarcomas y el fibrosarcoma, tumores de la misma familia (generalmente llamados sarcomas osteogénicos). Sin embargo el condrosarcoma y el fibrosarcoma se distinguen del osteosarcoma por su falta de producción de tejido osteoide, lo que es indispensable para el diagnóstico de osteosarcomas.<sup>7</sup>

El Sarcoma de Ewing Se presenta de preferencia entre los 5 y 25 años, con igual distribución en ambos sexos. La lesión inicial es única, monostática, afecta generalmente la diafisis de los huesos largos, como el fémur, tibia, humero, peroné; ocasionalmente los huesos de la pelvis. Raro es en el cráneo o la columna.

La enfermedad sigue casi siempre un curso agudo. El crecimiento rápido del tumor toma caracteres inflamatorios que se confunden con osteomielitis. Hay aumento de volumen localizado en un hueso, vecino a una articulación con dolor intermitente y

una infiltración dura, sensible con piel roja y caliente, dibujo venoso aumentado, fiebre, compromiso de estado general, sedimentación elevada y leucocitosis.

No es raro el antecedente de un traumatismo. Pero, al contrario de lo que sucede con la osteomielitis, la radiografía muestra ya, desde los primeros días, lesiones oscuras evidentes: hay irregularidad y ensanchamiento de la compacta, con zonas osteolíticas en la esponjosa; se pierde el dibujo óseo normal y el periostio se va despegando, dando delgadas capas de osificación como telas de cebolla, o tomando el hueso la forma de un huso. En etapas más avanzadas la cortical se destruye, y las capas periósticas estallan y se acentúa la destrucción ósea que puede llegar a la fractura patológica.<sup>8</sup>

El osteosarcoma de células pequeñas es una variante histológica que es confundida fácilmente con el sarcoma de Ewing. La producción de matriz osteoide maligna distingue el tumor del sarcoma de Ewing, una distinción importante debido a que el abordaje terapéutico en los tumores son diferentes. La confusión con el sarcoma de Ewing es muy fácil cuando el tumor osteoide no es evidente en los cortes histológicos de una biopsia pequeña. En estos casos las características radiográficas, particularmente la presencia de hueso nuevo, podría revelar la verdadera naturaleza de la lesión y excluir el diagnóstico de sarcoma de Ewing. Estudios inmunohistoquímicos podrían ser necesarios para hacer la distinción, como los recientemente descritos anticuerpos para el gen MIC2 producto expresado uniformemente por las células del sarcoma de Ewing que podrían ser utilizado para este propósito.<sup>7</sup>

Aunque el sarcoma de Ewing más comúnmente es un tumor indiferenciado de hueso, podría originarse de los tejidos blandos, como lo es el tumor neuroectodérmico primitivo o neuroepitelioma que se presenta como tumor de hueso o de tejidos blandos. El sarcoma de Ewing de hueso es un tumor primario de hueso, y el sarcoma de Ewing extraóseo es un tumor de tejidos blandos. En

términos generales es necesario referirse a cada uno de estos tumores de acuerdo a su sitio de origen, debido a la literatura no hace distinciones histológicas relativamente recientes. Aunque las características propias de la enfermedad relacionen más al sitio primario y a la extensión que a las diferencias histológicas. En general a estos tumores se les conoce como tumores de la familia de sarcoma de Ewing.<sup>9</sup>

El sarcoma de Ewing es el segundo tumor óseo más común primario de hueso en el niño y adolescente. Ocurre más comúnmente en la segunda década de la vida, cerca de la mitad de los pacientes tienen entre 10 y 20 años de edad, y es más frecuente en los varones. El sarcoma de Ewing particularmente afecta la raza blanca y es extremadamente raro en la raza negra en E. U. y África.<sup>9</sup>

No existe un consenso internacional en cuanto a la estadificación de los TO en pediatría, y las estadificaciones que existen no cumplen adecuadamente este propósito. Sin embargo en este estudio se utilizó la clasificación del Childrens Oncology Group que se basa en la estadificación en TNM.

Los síntomas más frecuentes del sarcoma de Ewing son dolor, masa palpable, fracturas patológicas y fiebre. En cuanto al sitio de presentación este tiene predilección por los huesos planos y cortos, siendo la pelvis la más comúnmente afectada, sin embargo los huesos largos, tales como el húmero, fémur y tibia, son sitios de presentación común.<sup>9</sup>

En cuanto a los estudios de diagnóstico de imagen, las radiografías son extremadamente útiles en la evaluación de los tumores malignos, y la tomografía computada (TC) y la imagen por resonancia magnética Nuclear (IRMN), contribuyen sustancialmente en la estimación actual de la extensión del tumor local antes de la cirugía, aunque la IRMN ha demostrado ser mejor que la TC de tórax son más sensibles de detectar las metástasis pulmonares.<sup>7</sup>

Aunque los estudios radiográficos en pacientes con sospecha de tumor óseo maligno son altamente sugestivos, una biopsia es siempre requerida para confirmar el diagnóstico.<sup>7</sup>

La incidencia de TO difiere según el país que se estudie. En un estudio realizado por Parkin y cols, se encontró una incidencia para el osteosarcoma en América del Norte entre 4.2 y 11.1 (tasas  $\times 10^6$  niños/año), América central y del sur entre 1.7 y  $7.9 \times 10^6$ , Europa entre 3.1 y  $12.2 \times 10^6$ , África entre 0 y  $13.3 \times 10^6$ , en Asia entre 2.2 y  $7.7 \times 10^6$ .<sup>10</sup>

La incidencia de los TO no presenta una clara tendencia al incremento. En cuanto a la edad la incidencia es mayor para el grupo de 10 a 14 años. En lo que se refiere al sexo la razón M/F es mayor a 1 dependiendo del país que se estudie.<sup>10</sup>

La transición epidemiológica en México se inició antes de la década de los años treinta cuando la esperanza de vida era menor a 40 años y a principios de la década de los ochenta se incrementó a 64 años. En cuanto a la morbilidad, esta se modificó de enfermedades infecciosas agudas a enfermedades crónicas degenerativas y el cáncer. En el año 2000, por ejemplo las principales causas de mortalidad en los niños fueron los accidentes, el cáncer y las malformaciones congénitas.<sup>11</sup>

En cuanto al estudio de las características clínicas de las neoplasias en niños en México existen pocos datos epidemiológicos sobre las neoplasias en los niños. Durante 10 años (1982-1991) se realizó un estudio multicéntrico de incidencia en la población de niños menores de 15 años residentes del Distrito Federal (DF), en el que se revisaron los archivos clínicos de los principales hospitales del D.F. que atienden a niños con cáncer. Se encontró una tendencia en general al incremento, ya que la tasa para 1982 fue de 24,08 y para 1991, de 71,7; se encontró la misma tendencia en ambos sexos y la Razón V: M fue de 1,4. En 1991, la mayor incidencia fue la del grupo de 1 a 4 años, seguidas de los menores de un año, los de 5 a 9 y, por último, los de 10 a 14 años (tasas de 91,7, 81,7, 69,3 y 50,5 respectivamente).

En relación a los TO la incidencia en niños residentes del D.F. en 1991 fue de 4.4, y para 1992-1993 fue de 3.8, ocuparon el sexto y séptimo lugar en frecuencia respectivamente. <sup>12, 13</sup>

Según datos del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS, en 1993. Las neoplasias malignas en niños ocuparon el primer lugar en los registros de egresos hospitalarios (24%); el segundo lugar lo ocuparon los problemas renales (9%) y el tercero, los neurológicos (8%). La frecuencia específica mostro el siguiente orden: Leucemias (28,2%); tumores óseos (11,2%); linfomas no Hodgkin (9,8%); enfermedad de Hodgkin (7,4%); y tumores de tejidos blandos y nefroblastoma (3,5% cada uno). <sup>1</sup>

El objetivo de este estudio fue describir los tumores óseos en la población pediátrica del IMSS obteniéndolos de los registros del cáncer en niños que se lleva a cabo en la Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica del Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI.

## ANTECEDENTES

Hacer una clasificación de los tumores óseos, es difícil y complejo ya que hay discrepancias entre los especialistas porque se desconoce la embriología e histogénesis de estas neoformaciones y porque la terminología no es uniforme.<sup>15</sup>

Los casos de tumores óseos se han documentado desde tiempos remotos, pero no es sino en el siglo XIX cuando existe un verdadero interés científico en ellos. La influencia de uno de los grandes anatomistas del siglo pasado, John Hunter, encaminó a su alumno, John Abernethy, a realizar la primera clasificación, basada en la anatomía patológica de Hunter. 4 Henry Jaffe (1896-1979), considerado el gran patólogo del siglo, le dio nombre a muchas de las entidades, que hoy conocemos como osteoblastoma, osteoma osteoide, tumor de células gigantes, granuloma eosinófilico, condroblastoma, y fibroma no osificante, así como otras más.<sup>16, 17</sup>

En el Registro Americano del Sarcoma Óseo se describe que hay dos grandes grupos de tumores óseos: los benignos y los malignos. 1 Los malignos pueden ser primarios (los que se originan en el hueso) y los secundarios (que se dan por metástasis a partir de un tumor maligno en otra parte del cuerpo). Los tumores malignos primarios más frecuentes son el osteosarcoma y el sarcoma de Ewing.<sup>18,</sup>

<sup>19</sup>

La clasificación de los tumores óseos basada en su comportamiento biológico. Descrita por Ennerking, es sin lugar a dudas de gran ayuda para el diagnóstico y pronóstico de los pacientes. Los tumores óseos tanto benignos como malignos pueden variar de un estadio a otro. Según Ennerking. Los tumores óseos benignos activos predominan en edades pediátricas, sin embargo los agresivos son muy raros.<sup>20</sup>

Al abordar los tumores óseos hay que considerar varios aspectos. Uno de ellos es que este tipo de tumores son poco frecuentes en la población en general. El otro es que a pesar de ser poco frecuente, los grupos y variantes histológicas son muy numerosos. Sin embargo, los tumores óseos tienen edades de presentación, localización e imágenes radiológicas características. Hay cierto tipo de tumores

óseos que se caracterizan por ser más frecuentes en la población pediátrica, así como otros se caracterizan por ser más frecuentes en la población esqueléticamente madura y otros en la población de adultos mayores.<sup>1</sup>

Los tumores óseos, en relación con el total de cáncer en los niños, ocupan el quinto o sexto lugar de presentación en el ámbito mundial. La frecuencia oscila entre 3.1 y 5,5% y la incidencia entre 4 y 9. Se realizó un estudio donde se presentan la epidemiología de los principales grupos y subgrupos y los datos epidemiológicos de cáncer en niños de 11 estados de la República Mexicana en derechohabientes del IMSS. Estos datos han sido obtenidos del Registro de Cáncer en niños del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI desde 1996.<sup>21</sup>

Los tumores óseos son poco frecuentes, por ello algunos son de difícil diagnóstico. Se estima que 2,440 nuevos casos de sarcomas óseos primarios se diagnostican actualmente en Estados Unidos, comparados con 93,000 nuevos casos de cáncer de pulmón y con 88,000 nuevos cáncer de mama; otros reportan una incidencia de 8,7 por millón de personas. El diagnóstico depende de 4 criterios : clínico, radiológico, histológico y molecular. El 95% pueden ser diagnosticados con precisión cuando el radiólogo, el clínico, el ortopedista y el patólogo trabajan en conjunto.<sup>22</sup>

El diagnóstico comienza al considerar la predilección que algunos tumores tienen por ciertas localizaciones y edades; los malignos afectan particularmente a personas menores de 20 años de edad. La radiografía simple continúa siendo el estudio inicial de elección para diagnosticar estos tumores, provee información sobre la composición, características de crecimiento del tumor y su relación con tejidos adyacentes; de igual manera la evaluación radiológica debe de ser considerada como parte del examen macroscópico de la biopsia y debe incluir, la región del hueso afectado, patrón de afectación ósea, margen de la lesión, zona de transición y afección de partes blandas.<sup>23</sup>

El tumor benigno más frecuente fue el osteocondroma: 47.4% de los que 40% se localizaron en el tercio inferior del fémur, 27% en el tercio superior de tibia, en el tercio superior del húmero 16%, en sitio no determinado 16%. Otros tumores benignos frecuentes fueron: osteoma 10.2% y encondroma 6.4%. Los hallazgos

radiológicos: se encontró una buena concordancia del diagnóstico clínico con el radiológico. Los tumores benignos y malignos fueron monostóticos en 22 (88%) pacientes. Las características radiológicas de acuerdo a los hallazgos de agresividad fueron: Alto grado: con patrón apolillado, infiltrante o geográfico de margen indefinido; Zona de transición larga, Afección a partes blandas, reacción perióstica. Bajo grado: con patrón geográfico de bordes definido, Zona de transición corta, Ausencia de afección a partes blandas y de reacción perióstica.<sup>24</sup>

Los tumores óseos cartilagosos son unos de los más frecuentes, correspondiendo al 20%, según plantea Unni 2 de la Clínica Mayo. Debido a esta gran magnitud numérica, los tumores óseos cartilagosos tienen una variada expresión clínica e histológica. Los tumores óseos cartilagosos están conformados por los siguientes tipos: osteocondroma, encondroma, fibroma condromixioide, condroblastoma y condrosarcoma.<sup>25</sup>

En el Instituto Nacional de Rehabilitación, en el archivo del Servicio de Anatomía Patológica, se realizó una revisión de los diagnósticos comprendidos en el período de Enero de 2000 a Diciembre del 2006, y el diagnóstico histopatológico de algún tumor óseo o lesión seudotumoral, con edades comprendidas entre 0 y 14 años. Encontrándose de un total de 250 casos de tumores óseos y lesiones seudotumorales (131 casos), (52.4%), correspondieron a niños y 119 (47.6%) a niñas. Los tumores óseos benignos y las lesiones pseudotumorales son un grupo de neoplasias que afectan a niños y adultos.<sup>26</sup>

Según datos del Hospital del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS, en 1993, los tumores óseos ocuparon el segundo lugar con un 11.2% como frecuencia específica. En México, ocupa el 8vo, lugar el osteosarcoma que es un tumor maligno primario de hueso más frecuente en la edad pediátrica, el cual ocurre en el 60 % de los casos de los tumores óseos, con una incidencia de 2 a 3.5 casos por millón por año, y con una mortalidad de 2.57 por millón de defunciones, de acuerdo al último registro del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).<sup>1</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La epidemiología de los tumores óseos en los niños se conoce poco en México, aunque se ha encontrado una frecuencia de 4.5% y una incidencia de  $4.4 \times 10^{-5}$  y se sitúa como el octavo lugar en frecuencia de tumores óseos con una incidencia de 2 a 3.5 casos por millón por año, ya que la participación de estos estudios clínicos constituye una importante opción de tratamiento para muchas personas con cáncer de hueso. A fin de establecer tratamientos nuevos y mejores formas de emplear los tratamientos actuales, estos datos fueron encontrados en estudios retrospectivos.

Aunque la tasa de supervivencia para los pacientes con osteosarcoma se ha incrementado considerablemente en los últimos años, ya que para la década de los 70 era de 5 años, el desenlace de los menores afectados depende de muchos factores, como el sexo del paciente, el sitio primario del tumor, la duración de los síntomas, el tamaño del tumor, su histología, la cantidad de ADN en las células tumorales, su respuesta a la quimioterapia, su remisión quirúrgica y la presencia de metástasis al diagnóstico y después de la resección quirúrgica del tumor entre otros.

Consideramos necesario e importante que se difunda una Guía de Diagnóstico y Tratamiento del Osteosarcoma en Niños y Adolescentes a unidades de primero y segundo nivel de atención en nuestro país, ya que al hacerse el diagnóstico oportunamente se les pueda ofrecer a los pacientes una cirugía de preservación de su extremidad y con ello mejorar su calidad de vida y recuperar su autonomía motriz.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuáles son las diferencias clínicas, radiológicas e histopatológicas de los tumores óseos benignos y malignos en pacientes pediátricos portadores de tumores óseos, en quienes se les realizó diagnóstico en el Hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI?

## **OBJETIVO GENERAL**

Describir los tumores óseos en pacientes pediátricos derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social durante el periodo de 1991 al año 1994.

### **Específicos:**

Conocer la incidencia de TO en niños derechohabientes del IMSS y residentes del D.F durante el periodo de estudio.

Determinar la incidencia de TO en niños derechohabientes del IMSS según región administrativa del D.F y los estados como Chiapas, Oaxaca y Guerrero.

Determinar el estadio al diagnóstico de los niños con TO derechohabientes del IMSS atendidos en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En forma sintetizada este estudio se realizó el análisis de los casos registrados 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, cuya afluencia de pacientes es la zona suroeste de la República Mexicana y del Distrito Federal, quienes padecieron tumores óseos y a continuación se describe como se llevó a cabo su planeación y ejecución.

**Tipo de estudio:** Observacional descriptivo.

**Población de estudio:**

**Numeradores:** La incidencia del numerador estuvo constituido por los casos nuevos de (TO) en niños menores de 17 años, atendidos en el Hospital de Pediatría del Instituto Mexicano del Seguro Social en el D.F. Solo se tomó en cuenta los casos de los niños diagnosticados por primera vez y el diagnóstico se confirmó mediante estudio histopatológico.

**Denominador:** El denominador para el cálculo de las tasas fue la población menor de 17 años adscritos a Médico Familiar derechohabiente del IMSS y residentes del D.F, así como derechohabientes de la zona suroeste de la República Mexicana.

**Unidad Participante:** Los caso fueron obtenidos del servicio de traumatología y ortopedia del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI el cual cuenta con estructura necesaria (Personal bien capacitado y tecnología necesaria), para establecer el diagnóstico de cáncer con precisión. Estos hospitales son centros de referencias para la atención de niños con cáncer de otros estados de la zona suroeste de la República Mexicana, principalmente Guerrero, Chiapas, Oaxaca, Hidalgo y Morelos.

## RESULTADOS

En total se registraron 17 casos de niños con cáncer. El osteosarcoma obtuvo una prevalencia del 47% del total de casos, la frecuencia más alta fue para el osteosarcoma (n: 10 casos fue el 47%) y para el sarcoma de Ewing (n: 4 casos fue el 17%) el condrosarcoma (n: 3 casos fue el 18%) del grupo de tumores del osteosarcoma predominó simple y de variedades no hubo predominio, ya que el osteosarcoma fibroblástico nos dio un 6%. Así como el osteosarcoma condroblástico nos dio 6%, con referencia al grupo de tumores de Ewing, el sarcoma de Ewing ocupó el 17% y la variedad única del sarcoma de Ewing fue un caso del tumor neuroectodérmico periférico con el 6%. Otros tipos de tumores óseos tuvieron menores porcentajes que fue el condrosarcoma en sus 3 variedades, como son fibrosarcoma, condroblastoma Maligno y condrosarcoma Mixoide ocuparon el 6% cada uno. (tabla I)

En general la mayor frecuencia de TO, fue para el osteosarcoma y en segundo lugar el sarcoma de Ewing. (tabla I)

Con relación a la frecuencia de acuerdo a grupos de edad, la mayor frecuencia se encontró en el grupo de 10 a 14 años de edad (12%). En relación de la frecuencia de acuerdo al sexo se encontraron 10 casos del sexo masculino con un 47%. (tabla II)

En relación a la mayor frecuencia de signo y síntomas de tumores óseos de acuerdo al grupo de edad, fue para el grupo de 10 a 14 años. Los signos y síntomas más frecuentes en este grupo de edad fueron dolor en diferentes partes del cuerpo con un 58%, tumoración en diferentes partes del cuerpo y traumatismos con un 12% cada uno.

De acuerdo al estadio al momento del diagnóstico del tumor, solo se pudo establecer en 4 pacientes, de los cuales fue el 24 %, estableciéndose los estadios III Y IV.

## DISCUSIÓN

En este Hospital los tumores óseos constituyen un serio problema de salud que se refleja en alto porcentaje de ingresos, este tipo de tumores o neoplasias continua presentando el mayor potencial de morbilidad y mortalidad entre todos los tipos de tumores. Además es indudable que con el conocimiento y la experiencia en la presentación de este tipo de tumores se puede dar una valoración oportuna con un manejo y tratamiento oportuno, en conjunto con el radiólogo, histopatólogo, traumatólogo y oncólogo, para una mejor sobrevida en nuestros pacientes pediátricos.

La mayor frecuencia reportada para los tumores óseos a nivel mundial es para el osteosarcoma. En EUA durante 1983 a 1992 en población de negros, hispanos y blancos que ocuparon el 85%, 60% y 50.9 % respectivamente. En México D.F. durante el periodo de 1980 a 1991, el osteosarcoma ocupó el 75.1%, mientras que en Francia, Cuba y la India ocupó 45%, 44.8% y 39.4% respectivamente. En el presente estudio se reportó una frecuencia del 47% para el osteosarcoma.

A nivel internacional el grupo de edad de mayor frecuencia 10 a 14 años siendo similar a lo que encontramos en nuestro estudio.

La mayor frecuencia en cuanto al sexo se encontró en el sexo masculino un 47%.

Los signos y síntomas más frecuentes en el estudio fueron dolor y tumoración acorde a lo reportado en la literatura.

Así como el mayor porcentaje de estadio al diagnóstico correspondió a las etapas III Y IV coincidiendo en lo reportado en la literatura.

## CONCLUSIONES

La prevalencia de los Tumores óseos del total de los casos de niños con cáncer se obtuvo el 100%, prevaleciendo el 47 % el osteosarcoma y en segundo lugar, el sarcoma de Ewing con una variante como es el Tumor Neuroectodérmico Periférico.

En el grupo de edad de 10 a 14 años fue el más frecuente. En relación al sexo masculino, que fue el que prevaleció.

La tumoración y el dolor fueron los síntomas y signos más frecuentes reportados por los pacientes o familiares de los mismos.

El estadio al diagnóstico del tumor más frecuentemente encontrado, correspondió a las etapas III y IV.

El grupo de edad analizado en este estudio es representativo con una mayor incidencia de tumores óseos, con el mayor riesgo por ser la población en etapa de desarrollo.

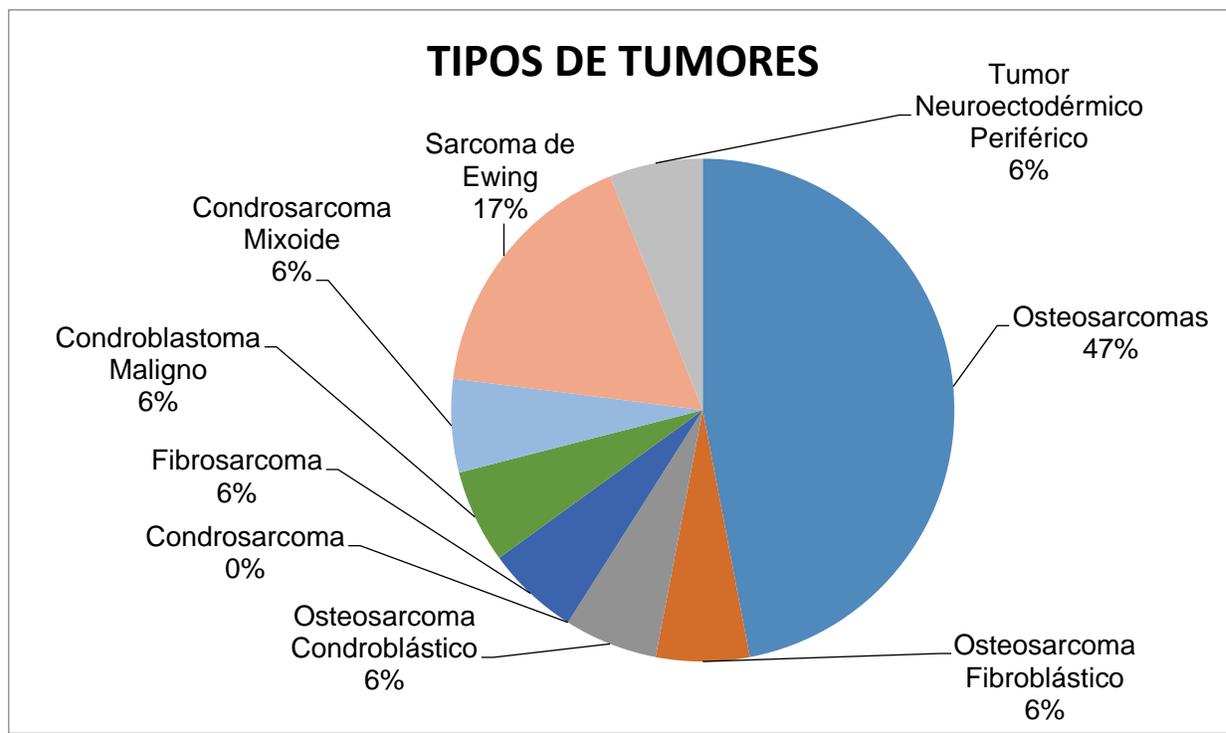
Los tumores óseos es un importante problema de salud ya que afecta la dinámica familiar al verse afectada por este grave problema, llevando una sobre carga física y emocional que conlleva a la atención de un familiar con algún grado de discapacidad por resolver, lo cual nos lleva a recalcar que la única forma de evitar estas lesiones y su concomitante repercusión social es fomentar entre la comunidad médica, la cultura de prevención oportuna, refiriendo a la población pediátrica a un tercer nivel para su estudio y tratamiento.

**TABLA I**

Frecuencia de tumores óseos malignos en niños derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social atendidos en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI 1991-1994.

TIPO DE TUMORES	FRECUENCIA	TOTAL
VIII a. Osteosarcomas	8	47%
Osteosarcoma Fibroblástico	1	6%
Osteosarcoma Condrolástico	1	6%
VIII b. Condrosarcoma	0	0%
Fibrosarcoma	1	6%
Condrolastoma Maligno	1	6%
Condrosarcoma Mixoide	1	6%
VIII c. Sarcoma de Ewing	3	17%
Tumor Neuroectodérmico Periférico	1	6%
Total	17	100%

**Fuente:** Registro de Neoplasias Malignas en Niños atendidos en México, Distrito Federal, Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica del Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social.

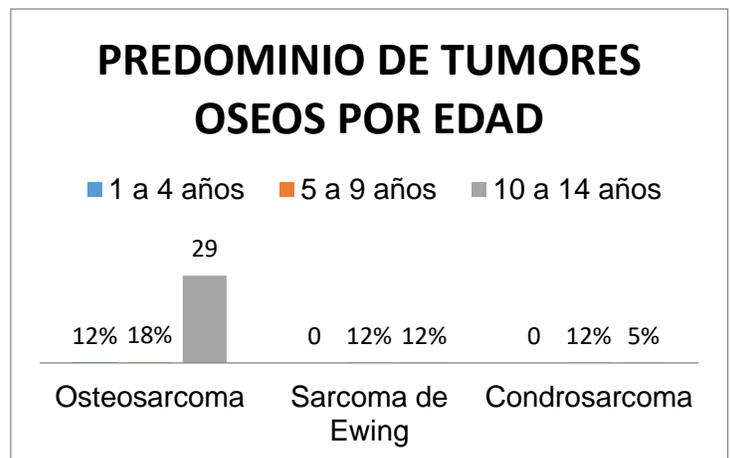
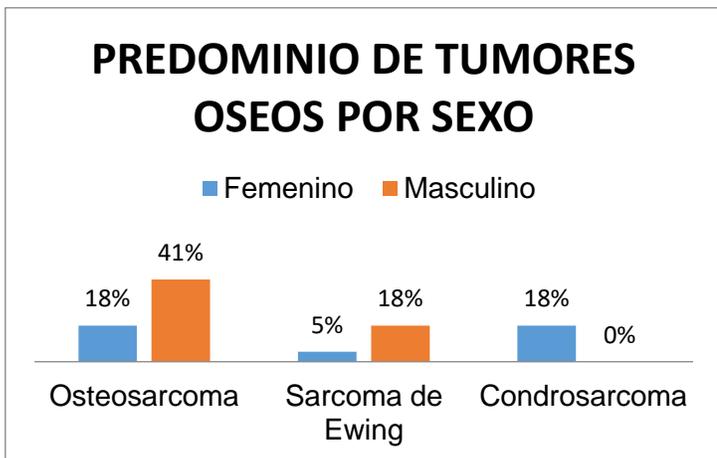


**TABLA II**

	<b>Grupos De Edad y Sexo</b>									
	<b>-1</b>		<b>1-4</b>		<b>5-9</b>		<b>10-14</b>		<b>15-17</b>	
	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>
Osteosarcoma	0	0	2	0	2	1	3	2	0	0
Sarcoma de Ewing	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0
Condrosarcoma	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Frecuencia de tumores óseos malignos en niños derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social atendidos en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI según grupos de edad y sexo 1991-1994.

**Fuente:** Registro de Neoplasias Malignas en Niños atendidos en México, Distrito Federal, Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica del Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social.



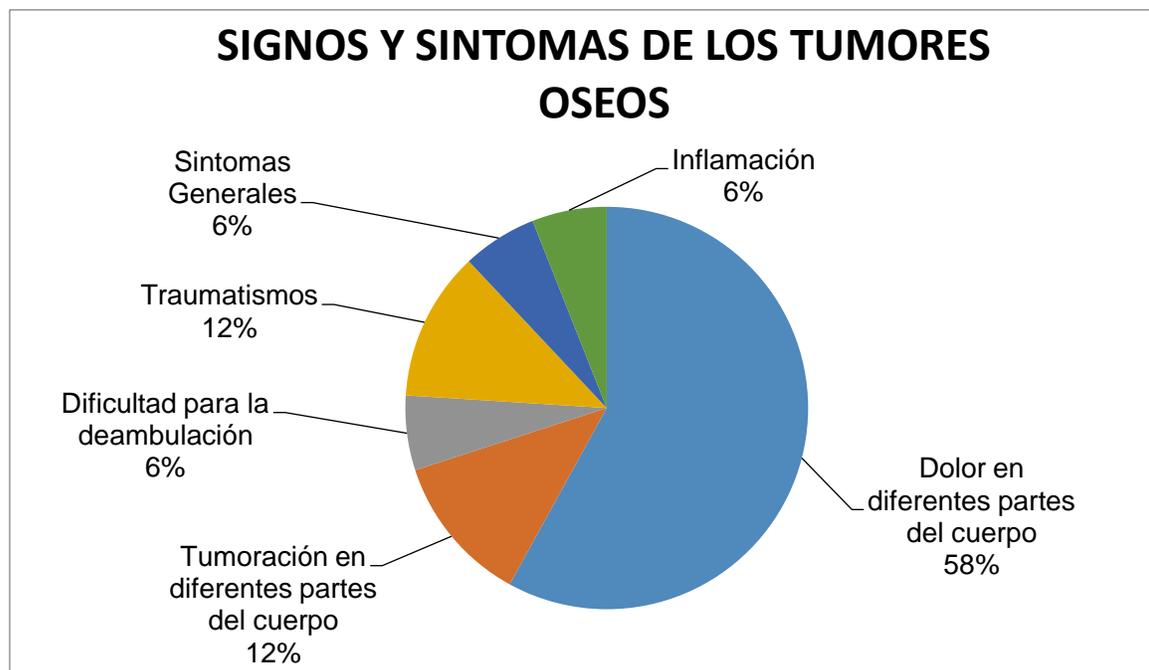
**TABLA III**

Frecuencia de signos y síntomas de tumores óseos malignos en niños derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social atendidos en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI 1991-1994.

<b>SIGNOS Y SINTOMAS</b>	<b>Edad 10-14 Años</b>	<b>%</b>
Dolor en diferentes partes del cuerpo	10	58%
Tumoración en diferentes partes del cuerpo	2	12%
Dificultad para la deambulaci3n	1	6%
Traumatismos	2	12%
Síntomas Generales*	1	6%
Inflamaci3n**	1	6%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

\*= astenia, adinamia, p3rdida de peso, Hiporexia \*\*= Edema, Calor, Hiperemia.

**Fuente:** Registro de Neoplasias Malignas en Niños atendidos en México, Distrito Federal, Unidad de Investigaci3n en Epidemiología Clínica del Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social.



## ANEXOS

### OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	TIPO DE VARIABLE
Sexo	Condición orgánica que distingue a los individuos en hombres y mujeres	Se considera masculino y femenino	Nominal	Cualitativa, Dicotómica
Grupo de edad	Categoría de edad a la que corresponde un niño de acuerdo a su categoría de desarrollo biológico	Con base a la fecha de nacimiento del niño se calculan los años cumplidos y se clasificara de acuerdo al grupo de edad	Años, Ordinal, Categorías: +1, 1-4, 5-9, 10-14, 14-17	Cuantitativa, Discreta
Estado nutricional	Situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.	Categoría a la cual se estima la condición nutricional de un individuo según la clasificación de la OMS.	Normal, Desnutrición leve, Desnutrición moderada, Desnutrición severa, Sobrepeso, Obesidad	Cualitativa, Ordinal
Radiología	Pueden mostrar la ubicación, el tamaño y la forma de un tumor óseo	Son obtenidos del expediente clínico	Si, No	Cualitativa
Biopsia	Extracción de una muestra de tejido del tumor óseo	Son obtenidas del expediente clínico	Cualitativa	Si, No

Histopatología	Extracción de una muestra del tejido del tumor óseo para determinar si hay cáncer presente	Son obtenidas del expediente clínico	Cuantitativa	Si, No
Tipo de tumor	Los TO malignos, son neoplasias primarias de hueso, el más frecuente es el osteosarcoma, que es un tumor que deriva del mesénquima primitivo formador de hueso, caracterizado por la formación de hueso inmaduro en la que hay proliferación maligna de las células del estroma	Se revisaran los expedientes del hospital de pediatría del centro médico nacional siglo XXI (IMSS), durante el periodo del estudio, tomando como base de diagnóstico el reporte histopatológico	Nominal, Tipo de tumor	Cualitativo
Estadio diagnóstico	Evaluación del grado de extensión de infiltración local del tumor y la diseminación a distancia del sitio primario de la enfermedad neoplásica al momento del diagnóstico	Se considera lo consignado por el oncólogo pediatra y además se utilizara la CCG.	Tumor Tx: El tumor primario no puede ser evaluado. T0: No hay evidencia de tumor primario. T1: El tumor se encuentra confinado a la corteza. T2: El tumor invade más allá de la corteza. Ganglios linfáticos Nx: Los ganglios linfáticos no pueden ser evaluados. N0: No hay evidencia de metástasis a ganglios linfáticos regionales. N1: Presencia de metástasis a ganglios linfáticos regionales. Metástasis Estadio I: T1, N0, M0	Cualitativo  Nominal

			Estadio II: T2, N0, M0 Estadio III: No definido Estadio IVA: Cualquier T, N1, M0 Estadio IVB: Cualquier T, Cualquier N, M1.	
Año diagnóstico	Fecha del diagnóstico del cáncer	Se consignara la fecha de inicio de signos y síntomas y confirmación del diagnóstico por estudio histopatológico	Nominal  Año de diagnostico	Nominal
Lugar de residencia	Entidad federativa de procedencia, en donde el individuo tiene su residencia habitual	Se considera por los padres la entidad Federativa referida	Nominal  Entidad Federativa	Nominal

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Fajardo-Gutiérrez A, Mejía-Aranguré JM, Hernández-Cruz L, Mendoza-Sánchez HF, Garduño-Espinosa J, Martínez-García MC. Epidemiología descriptiva de las neoplasias malignas en niños. *Rev Pan Salud Pub* 1999; 6(2): 75-88.
2. Rico-Martínez G, Linares-González LM, Díaz Rodríguez L, Garza-Navarro L. Tratamiento de los tumores óseos mediante resección en boque y colocación de clavo Colchero especial con espaciador metálico. *Rev Mex Ortop Traum* 1998; 445-449.
3. Álvarez-López A, García-Lorenzo Y. Tumores óseos cartilaginosos en niños. Reporte epidemiológico de 20 años en nuestro hospital. *Acta Ortop Mex* 2004; 18(5); 191-195.
4. Kramarová E, Stiller C.A. The international classification of childhood cancer. *Int J Cancer* 1996; 68: 759-765.
5. Wexler LD, Crist WM, Helman LJ. Rhabdomyosarcoma and the indifferntiated sarcomas. En: Pizzo PA, Poplack DG, ed. *Principles and practice of pediatric oncology* Philadelphia: JB Lippincott, 2002; 939-931.
6. Luis-Muscolo D, Germán-Farfalli L, Aponte-Tinao L, Miguel-Ayerza A. Actualización en osteosarcoma. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*, 1974; 85-101.
7. Link M.P, Gebhardt M.C, Meyers P.A. Osteosarcoma. En: Pizzo PA, Poplack DG, ed. *Principles and practice of pediatric oncology*. Philadelphia: JB Lippincott, 2002; 1051-1083.
8. Terrazas G, Mirkin D, Carvajal L, Aldunate G, Vildosola C. Tumores Oseos en los niños. *Rev Chil Pediatr* 1976; 47 (4): 311-313.
9. Ginsberg JP, Woo SY, Johnson ME, Hicks MJ, Horowitz ME, Ewin's sarcoma family tumors: Ewing's sarcoma of bone and soft tissue and the peripheral primitive neuroectodermal tumors. En: Pizzo PA, Poplack DG, ed. *Principles and practice of pediatric oncology*. Philadelphia: JB Lippincott, 2002;973-1012.

10. Parkin DM, Kramárová E, Draper GJ, Masuyer E, Michaelis J, Neglia J, et al. International incidence of childhood cancer, Vol. II. IARC Scientific Publication no. 44. Lyon: IARC, 1998.
11. Juárez-Ocaña S, Mejía-Arenguré JM, Rendón-Macías ME, Kauffman-Nieves A, Yamamoto-Kimura LT, Fajardo-Gutierrez A. Tendencia de seis principales causas de mortalidad en niños mexicanos durante el periodo 1971-2000. La transición epidemiológica en los niños. *Gac Méd Méx* 2003; 139: 325-336.
12. Fajardo-Gutierrez A, Mejía-Arenguré M, Gómez-Delgado A, Mendoza-Sánchez H, Garduño-Espinosa J, Martínez-García M del C. Epidemiología de las neoplasias malignas en niños residentes del distrito federal (1982-1991). *Bol. Hosp. Infant Mex* 1995;52:507-516.
13. Fajardo-Gutierrez A, Navarrete-Martinez A, Reynoso-García M, Zarzosa-Morales M, Mejía-Arenguré M, Yamamoto-Kimura L. Incident of malignant neoplasms in children attending social security hospitals in México City. *Med Pediatr Oncol* 1997;29:208-212.
14. Fajardo-Gutierrez A, Hernandez Cruz L. Epidemiología descriptiva de las neoplasias malignas en niños a nivel mundial. En: *Cáncer en el niño. Epidemiología descriptiva*. Editado por Fajardo-Gutierrez Arturo. Guadalajara: Ediciones Cuellar, 2002:53-73.
15. Valls JE, Parruelo NN, Aiello CL, Kohn TA, Carnevale V. *Ortopedia y Traumatología*. 2ª edición. El ateneo, 1975.
16. McCarthy EF, Frassica FJ. *Pathology of bone and joint disorders. With clinical and radiographic correlation*. Philadelphia: WB Saunders, 1998; 195-269.
17. Enneking WF, Conrad III EV. *Common bone tumors*. Summit CIBA. *GEIGY* 1989;2:45.
18. Bolling WS, Beauchamp CP. Presentation and evaluation of bone tumors. *AAOS Instructional Course Lectures* 1999; 48 (70): 607-612.
19. Yaw KM. Pediatric bone tumors. *Seminars in Surgical Oncology* 1999; 16: 173-183.

20. Carnesale PG: General principles of tumors. In Canale ST. Campbell's operative orthopedics, ed 9. ST Louis, Mosby 1998:643-675.
21. Parkin DM, Kramárová E, Draper GJ, Masuyer E, Michaelis J, Neglia J, Quereschi S, Stiller CA. International incidence of childhood cancer, vol. II. Lyon, France: IARC Scientific Publications, No. 144; 1998.
22. Donfaman H. Bone tumors. 1ed Mosby. 1996 cap 1 y 5.
23. Rosai J. Rosai and Ackerman's Surgical Pathology. 9ed. Mosby 2004. Cap 24.
24. Murphey MD, et al. Imaging of osteochondroma: variants and its complications with Radiologic-Pathologic correlations. Radiographics. 2000;20:1407-1434.
25. Ogawa K, Yoshida AUM: Symptomatic osteochondroma of the clavicle. A report of two cases. J bone joint surg am 1999;81(3): 404-408.
26. Taquechel CO, Corral PN, Rodriguez MR; Legra RR, Verdecia JM. Tumores oseos primitivos en niños. Medisan 2002;6(1):8-13.