



Revista Archivo Médico de Camagüey  
ISSN: 1025-0255  
Editorial Ciencias Médicas Camagüey

Rodríguez-Rodríguez, Eugenio Isidro; Taura-Suárez, Leonardo  
Tumores óseos en edad pediátrica  
Revista Archivo Médico de Camagüey, vol. 23, núm. 5, 2019, Septiembre-Octubre, pp. 681-693  
Editorial Ciencias Médicas Camagüey

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211166533014>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

UAEVA [redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

## Tumores óseos en edad pediátrica

### *Bone tumor in the pediatric age*

Dr. Eugenio Isidro Rodríguez-Rodríguez <sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7335-3083>

Dr. Leonardo Taura-Suárez <sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7627-4233>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Hospital Pediátrico Universitario Eduardo Agramonte Piña. Servicio de Ortopedia y Traumatología Pediátrica. Camagüey, Cuba.

\* Autor por correspondencia (email): [eugeniorr.cmw@infomed.sld.cu](mailto:eugeniorr.cmw@infomed.sld.cu)

#### RESUMEN

**Fundamento:** los tumores óseos algunas veces son difíciles de diagnosticar, estos se dividen en benignos y malignos, los benignos son lo más frecuente y entre de ellos el osteocondroma es el principal. Los malignos a pesar de su baja frecuencia tienen importancia por su alta mortalidad, que varía entre 80 a 95 %, y las graves secuelas físicas y emocionales que acarrea su tratamiento en los pacientes. Los tipos de tumor óseo maligno más frecuente son el sarcoma de Ewing y el sarcoma osteogénico.

**Objetivo:** profundizar los conocimientos de los tumores óseos en edad pediátrica.

**Métodos:** la búsqueda de la información se realizó en un periodo de cinco meses (primero de agosto de 2017 al 31 de diciembre de 2017) y se emplearon las siguientes palabras claves: bone neoplasms y Childhood, a partir de la información obtenida se realizó una revisión bibliográfica de un total de 246 artículos publicados en las bases de datos PubMed, Hinari, Medline y SciELO y mediante el gestor de búsqueda y administrador de referencias EndNote, de ellos se utilizaron 50 citas seleccionadas para realizar la revisión, 40 de ellas de los últimos cinco años, donde se incluyeron dos libros.

**Resultados:** se abordan formas de presentación clínica de los tumores óseos y los estudios de tipo imagenológicos, de laboratorio e histológicos. Se describen modalidades de tratamiento tanto conservador como quirúrgico.

**Conclusiones:** los tumores óseos benignos en edad pediátrica son más frecuente y en ellos predomina los osteocondroma y entre los malignos el tumor de Ewing y el sarcoma osteogénico.

**DeCS:** NEOPLASIAS ÓSEAS/diagnóstico por imagen; OSTEOCONDROMA/diagnóstico por imagen; OSTEOSARCOMA/diagnóstico por imagen; SARCOMA DE EWING/diagnóstico por imagen, NIÑO.

## ABSTRACT

**Background:** bone tumors are sometimes difficult to diagnose, they are divided into benign and malignant, benign tumors are the most frequent and among them the Osteochondroma is the main one. The malignant ones in spite of their low frequency are important for their high mortality, which varies between 80 to 95%, and the serious physical and emotional consequences that their treatment brings to patients. The most common malignant bone tumor types are Ewing's sarcoma and osteogenic sarcoma.

**Objective:** to deepen the knowledge of bone tumors in pediatric age.

**Methods:** the search of the information was made in a period of five months (from August 1st, 2017 to December 31st, 2017) and the following key words were used: bone neoplasms and Childhood, from the information obtained a bibliographical review of a total of 246 articles published in PubMed, Hinari, Medline, and SciELO databases was made through the EndNote search manager and reference manager, of which 50 selected citations were used to perform the review, 40 of them from the last five years, where two books were included.

**Results:** forms of clinical presentation of bone tumors and imaging, laboratory and histological studies are addressed. Both conservative and surgical treatment modalities are described.

**Conclusions:** benign osseous tumors in the pediatric age are more frequent and osteochondroma predominates in them and malignant tumors include Ewing tumor and osteogenic sarcoma.

**DeCS:** BONE NEOPLASMS/diagnostic imaging; OSTEOCHONDROMA/diagnostic imaging; OSTEOSARCOMA/diagnostic imaging; SARCOMA, EWING/diagnostic imaging; CHILD.

---

Recibido: 10/12/2018

Aprobado: 23/05/2019

Ronda: 1

---

## INTRODUCCIÓN

En una investigación, Gustavo Mora Ríos F et al. <sup>(1)</sup> expuso que los casos de tumores óseos se han documentado desde tiempos remotos, pero no es hasta principios del siglo XIX cuando existe un verdadero interés científico en ellos.

Todos los componentes del hueso provienen del mesodermo y por ello los tumores óseos pueden estar compuesto de cualquiera de los cuatro tipos de células originales, que son fibroblastos, condroblastos y osteoblasto (serie de células mesenquimatosas), y la serie reticulomielógena. <sup>(2)</sup> Tecualt Gómez R et al. <sup>(3)</sup> citan en su artículo, que desde el punto de vista clínico y morfológico, los tumores óseos se dividen en dos grandes grupos: malignos y benignos. Los benignos crecen autónomos, pero sus células no son atípicas, ni ellos se infiltran o metastizan. Los malignos son subdivididos en tumores de baja y de alta calidad. Los de baja calidad crecen despacio, metastizan en una etapa atrasada, cuando son de alta calidad crecen muy rápido, sus células muestran poca diferenciación y son muy polimorfos. Su crecimiento es invasor, destructor e infiltrante. La metástasis ocurre en una etapa temprana.

Sánchez Torres LJ et al. <sup>(4)</sup> describen que los tumores óseos tienen edades de presentación, localización e imágenes radiológicas características, hay ciertos tipos de tumores óseos que se caracterizan por ser más frecuentes en la población pediátrica, así como otros se caracterizan por ser más frecuente en la población esquelética madura y otros en la población de adultos mayores.

Rodríguez Rodríguez EI et al. <sup>(5)</sup> en su artículo refieren que, las series existentes de tumores óseos son analizadas según su frecuencia en la población en general, de acuerdo a las variedades histológicas, sin abordar en específico al grupo de edad pediátrica que es el afectado en su mayoría. <sup>(5)</sup> Los autores se propusieron realizar esta revisión, con el objetivo de profundizar en los conocimientos más esenciales de los tumores óseos en edad pediátrica.

## MÉTODOS

La búsqueda de la información se realizó en un periodo de cinco meses (primero de agosto de 2017 al 31 de diciembre de 2018) y se emplearon las siguientes palabras: bone neoplasms y child, a partir de la información obtenida se realizó una revisión bibliográfica de un total de 246 artículos publicados en las bases de datos PubMed (119), Hinary (67), Medline (53) y SciELO (7), mediante el gestor de búsqueda y administrador de referencias EndNote, de ellos se utilizaron 50 seleccionadas para realizar la revisión, 40 de ellas de los últimos cinco años, donde se incluyeron dos libros.

## DESARROLLO

En Estados Unidos se estima que en el 2014 se diagnosticaron alrededor de 3 000 casos de cáncer óseos de los cuales, alrededor del 55 % fueron de sexo masculino y 45 % femenino, de estos tumores corresponden, un 0,18 % del total de casos de cáncer diagnosticados en el mismo año. <sup>(6)</sup> Cuando se tienen en cuenta solo a niños y adolescentes el porcentaje puede subir a 4 y 7 %, respectivamente. <sup>(7)</sup> Entre los tumores óseos benignos en edad pediátrica el osteocondroma es el más frecuente, <sup>(8,9)</sup> el cual fue descrito por primera vez en el año 1818 por Astley Cooper, citado por Kumar M et al. <sup>(10)</sup> mientras que en los malignos los más frecuentes son el tumor de Ewing, <sup>(11,12)</sup> y el osteosarcoma o sarcoma osteogénico. <sup>(13,14)</sup>

Rodríguez Rodríguez EI et al. <sup>(15)</sup> en su artículo refieren que el sarcoma de Ewing fue descrito por el norteamericano James Stephen Ewing. En 1920 publicó su primer trabajo sobre un nuevo tipo de osteoma maligno, que denominó primero como mieloma endotelial y que después alcanzaría el nombre de sarcoma de Ewing.

Para el diagnóstico de los tumores es necesario interrelacionar el cuadro clínico junto con los complementarios imagenológicos, anatomía patológica y suplementando con investigaciones bioquímicas y hematológicas.

Se debe realizar una adecuada exploración clínica para saber las condiciones que se encuentra el paciente, es importante conocer el motivo de consulta pues ello a veces nos puede llevar a un diagnósti-

co, por ejemplo, el dolor nocturno que se alivia con la aspirina puede hacer pensar en el osteoma osteoide, <sup>(16)</sup> el niño que estaba jugando pelota y al lanzar siente dolor en el brazo con aumento de volumen e impotencia funcional, se puede pensar en un quiste óseo solitario o esencial. <sup>(17)</sup> En la palpación, un paciente con múltiples tumores duros no movibles y antecedentes familiares con el mismo cuadro clínico, puede ser una exostosis múltiple hereditaria (Figura 1). <sup>(18)</sup>



**Figura 1.** A) Osteoma osteoide B) Quiste óseo esencial  
C) Exostosis múltiple hereditaria.

La edad es el factor más importante para hacer un diagnóstico diferencial cuando un radiólogo se enfrenta a una lesión ósea. <sup>(19)</sup> Los tumores óseos pueden aparecer a cualquier edad pero cada tipo histológico tiene una franja de edad de presentación característica, por ejemplo el quiste óseo solitario o esencial aparece entre los 10 a 15 años, <sup>(20)</sup> el Ewing entre ocho y 16 años, <sup>(12)</sup> el osteosarcoma de 10 a 25 años. <sup>(14)</sup> Los tumores típicos de la edad pediátrica no son exclusivos de la misma, sino que la mayoría suelen darse en adultos jóvenes también.

La radiografía es la mejor: modalidad de elección en el estudio de tumores óseos. Esta técnica permite generar la densidad de todos los puntos de una lesión en una imagen de dos dimensiones. <sup>(21)</sup> Los aspectos a evaluar al abordar una radiografía cuando se analiza una lesión ósea incluyen: localización, márgenes, reacción perióstica, tamaño, mineralización y compromiso de tejidos blandos. <sup>(22)</sup>

### **Localización**

Al evaluar una lesión ósea se deben tener en cuenta la localización de la lesión en el esqueleto y la ubicación específica de la lesión en el hueso afectado. Si se trata de una lesión central, excéntrica o yuxtacortical y si es una lesión única o múltiple La consideración de estos factores ayudará a reducir los diagnósticos diferenciales. <sup>(22)</sup>

### **Características del borde**

La evaluación de los márgenes de la lesión es crucial para determinar si ésta es de crecimiento lento (posible benigno) o de crecimiento rápido (agresivo). Las lesiones de crecimiento lento tienen un borde esclerótico bien definido; mientras las lesiones agresivas o malignas tienen bordes muy mal definidos e irregulares, con mínimo o sin esclerosis reactiva. <sup>(22)</sup>

Las lesiones óseas menos agresivas son la tipo I o geográficas de forma ovoide y a su vez, se dividen en tres subtipos según las características de sus bordes: A. Bordes nítidos con anillo esclerótico. B. Bordes nítidos sin anillo. Lesión lítica de bordes mal definidos. Las lesiones tipo IA son las menos agresivas, las IB, son de naturaleza indeterminada y las IC, las de mayor agresividad. Las lesiones tipo II y III son lesiones no geográficas y de bordes mal definidos (Figura 2).

Las lesiones óseas tipo II se describen como lesiones apolilladas y se componen de múltiples focos osteolíticos que varían en forma y tamaño. Las lesiones óseas tipo III son las más agresivas y se describen como lesiones permeativas, múltiples y de carácter lítico, por lo general, sin áreas de respeto entre las mismas (Figura 3).<sup>(22)</sup>



**Figura 2.** Lesión geográfica o tipo 1: A) Lesión lítica de bordes nítidos con anillo esclerótico B) Lesiones múltiples líticas de bordes nítidos donde no se observa anillo esclerótico C) Lesión lítica de bordes mal definidos.



**Figura. 3.** Lesión no geográfica: A) Lesión apolillada de la tibia tipo II. B) Lesión lítica del húmero mal definida de aspecto permeativo tipo III

## Reacción perióstica

Representa el extenso compromiso de la región cortical por el tumor o su anillo reactivo. La reacción perióstica puede ser positiva en donde el periostio se eleva por formación de nuevo hueso o puede ser negativa, cuando existe reabsorción del hueso como en el caso en la reabsorción subperióstica, en el hiperparatiroidismo. Existen varios tipos de reacción perióstica que incluyen: sólida o unilaminada, multilaminada o en cebolla, en sol naciente y el triángulo de Codman. La interrupción del periostio en las formas multi o unilaminadas sugieren procesos agresivos que rompen el periostio (Figura 4).<sup>(22)</sup>



**Figura 4.** A) Reacción sólida o unilaminada B) en capas de cebolla C) en rayos de sol D) triángulo de Codman.

## Tamaño y número

Las lesiones múltiples por lo general indican enfermedad metastásica, muy pocas veces debido a una lesión primaria maligna como osteosarcoma o sarcoma de Ewing presentan enfermedad multifocal. Las lesiones benignas por otro lado tienden a afectar múltiples sitios, como lo hace los osteocondromas múltiples. Algunas lesiones solitarias de los huesos tubulares muestran una propensión marcada a desarrollarse en localizaciones específicas, como las epífisis, metáfisis y diáfisis.<sup>(22)</sup>

## Tipo de matriz tumoral

Mineralización: el término matriz se refiere al tipo de tejido del tumor (osteóide, condral, fibroso, adiposo) y mineralización, a la calcificación de la matriz. Este concepto de mineralización de la matriz es importante, ya que este patrón puede ser útil en el diagnóstico. Diferentes tejidos presentan un patrón determinado al mineralizarse lo cual depende de su componente cartilaginoso, óseo o fibroso, entre otros.<sup>(22)</sup>

## Compromiso de tejidos blandos

Por lo general los tumores benignos no exhiben extensión de tejido blando, por lo cual una masa de tejido blando nos sugiere lesión agresiva/maligna. Las tres más comunes con componente de tejidos blandos son osteosarcoma, sarcoma de Ewing y linfoma.<sup>(20)</sup> Ciertas enfermedades no neoplásicas co-

mo la osteomielitis pueden afectar tejido blando. La ausencia de una masa evidente de tejidos blandos en la radiografía convencional no sugiere benignidad, dada la limitada capacidad de esta modalidad para detectar lesiones de tejidos blandos. Si hay evidencia radiográfica de una lesión agresiva de hueso o disrupción cortical se sugiere correlacionar el hallazgo con imagen de resonancia magnética. <sup>(22)</sup>

Otros estudios de tipo imagenológicos son importantes para el diagnóstico positivo y diferencial de los tumores óseos, entre estos exámenes se encuentran: tomografía axial computarizada, gammagrafía, tomografía por emisión de positrones y angiografía.

### **Tomografía axial computarizada**

La importancia de este estudio radica en la identificación de ruptura de la cortical y la consecuente invasión a las estructuras blandas circundantes. Permite conocer las densidades intralesionales del tumor, además de proporcionar orientación topográfica importante para la planeación tanto de la biopsia como del tratamiento definitivo. <sup>(23)</sup>

### **Imagen de resonancia**

Representa el mejor estudio para valorar la extensión focal y estadiaje local de una lesión. Por su excelente resolución de contraste y capacidad multiplanar, permite evaluar la extensión intra y extracompartimental de la neoplasia, hacia tejido muscular y graso, hacia estructuras neurovasculares y el grado de afección de la médula ósea, lo cual es de suma importancia para determinar la existencia de metástasis o establecer el límite quirúrgico de la neoplasia a reseca. <sup>(24)</sup>

A todo paciente con sospecha de un tumor óseo primario maligno debe realizársele una resonancia magnética para poder evaluarla totalidad del hueso afectado.

### **Gammagrafía**

Es un método de diagnóstico no específico pero muy sensible en la identificación de lesiones esqueléticas; mientras la radiografía convencional puede requerir hasta 50 % de pérdida de la mineralización ósea para poder detectar lesiones, la gammagrafía ósea es un excelente medio para detectarlas, cuando aún no pueden ser detectadas en la radiografía convencional. <sup>(25)</sup>

### **Tomografía por emisión de positrones**

La tomografía por emisión de positrones, usa el análogo de la glucosa <sup>18</sup>Ffluordesoxi-glucosa (<sup>18</sup>F-FDG PET/TC), ha ganado amplia aplicación en el diagnóstico, estadificación y seguimiento de pacientes con cáncer y ha demostrado ser una herramienta eficaz para el diagnóstico más preciso que los métodos convencionales. <sup>(26)</sup>

### **Angiografía**

La angiografía, que antes se usaba para determinar las relaciones de las neoplasias con los vasos sanguíneos, ha sido sustituida por la imagen de resonancia magnética, sin embargo, es útil para descartar el origen no neoplásico, como los pseudoaneurismas o las malformaciones arteriovenosas y para la embolización preoperatoria de lesiones muy vascularizadas como el quiste óseo aneurismático. <sup>(24)</sup>

### **Estudios de laboratorio**

Con fines preoperatorios es necesario conocer parámetros hemáticos simples como la fórmula roja, la

blanca y los elementos que intervienen en la coagulación. En el diagnóstico de las lesiones primarias malignas de hueso, los estudios de laboratorio son de poca ayuda hasta ahora; la fosfatasa alcalina se puede encontrar elevada en neoplasias que producen osteoide, pueden acompañarse de anemia y una velocidad de sedimentación globular elevada. <sup>(27)</sup>

Elevación del calcio sérico, así como de la fosfatasa alcalina o la fosfatasa ácida, son sugestivos de malignidad. Hay que recordar que la fosfatasa alcalina se encuentra por lo regular elevada en los niños, por lo que se debe examinar si una elevación es fisiológica o patológica. La elevación de deshidrogenasa láctica en pacientes con sarcoma de Ewing se asocia a mal pronóstico. <sup>(4)</sup>

### **Biopsia**

La biopsia es un paso clave en el diagnóstico de los tumores óseos y de partes blandas. Una biopsia realizada a destiempo puede disminuir las posibilidades de llegar a un diagnóstico adecuado, tiene un impacto negativo en la supervivencia de los pacientes, así como requerir de una amputación para lograr márgenes de resección adecuados. Las biopsias pueden ser abiertas o cerradas. Las técnicas abiertas se llevan a cabo mediante incisiones quirúrgicas, mientras que las cerradas, también llamadas percutáneas, son realizadas mediante agujas finas y gruesas. <sup>(28)</sup>

### **Inmunohistoquímico**

Es un procedimiento especial de coloración con tinta que se realiza para esclarecer la histogénesis en neoplasias indiferenciadas y en tumores de células pequeñas y azules. Las neoplasias óseas en este grupo en pediatría son: sarcoma de Ewing, tumor neuroectodérmico primitivo periférico, osteosarcoma de células pequeñas, leucemia, linfoma, condrosarcoma mesenquimal y rhabdomyosarcoma. <sup>(29)</sup>

### **Microscopia electrónica de transmisión**

Es un estudio útil, complementario a la inmunohistoquímica en el diagnóstico de cierto tipo de tumores no osteosarcoma y como alternativa en tumores de células pequeñas y redondas en los que la inmunohistoquímica no ha sido convincente. También es útil en neoplasias de células fusiformes, neoplasias vasculares y tumores metastásicos que no son frecuentes en niños. <sup>(29)</sup>

### **Marcador tumoral**

El marcador tumoral, también denominado marcador biológico o biomarcador, se define como una molécula, una sustancia o un proceso que se altera cualitativa o cuantitativa como resultado de una condición precancerosa o un cáncer, detectable mediante una prueba de laboratorio en sangre, en líquidos orgánicos o en tejidos. <sup>(30)</sup>

La primera referencia histórica a un marcador tumoral es referida al descubrimiento por Bence Jones en 1846 de un precipitado de la orina en pacientes afectados de lo que antes se denominaba mellitis osseum (osteomalacia), y que hoy se conoce como proteínas de Bence Jones la historia de los marcadores tumorales arranca en la segunda mitad del siglo XX; hay que tener en cuenta que diversas sustancias que luego se utilizaron como marcador tumoral han sido descubiertas hace poco tiempo.

Los marcadores tumorales son en muy pocas ocasiones diagnósticos y no pueden reemplazar a la biopsia para establecer un diagnóstico de cáncer. Un resultado elevado de un marcador tumoral no indica necesariamente un determinado cáncer, pero proporciona algún dato sobre su posibilidad.

Los resultados dentro de límites normales no excluyen malignidad o progresión. El uso principal de los marcador tumoral existentes está en la vigilancia postoperatoria y en la monitorización tras la quimioterapia, terapia hormonal o radioterapia. <sup>(31)</sup>

### **Tratamiento general**

La terapéutica de los tumores óseos en la actualidad es multidisciplinaria y está constituida por ortopédicos, rehabilitadores, radiólogos, oncólogos patólogos y radioterapeutas. Los tumores benignos se pueden tratar por métodos conservadores y quirúrgicos. En el tratamiento conservador se tiene al defecto fibroso cortical el cual cura espontáneo con el crecimiento ya que no se observa en la edad adulta, el quiste óseo esencial aunque se ha tenido tendencia al tratamiento quirúrgico mediante curetaje de la cavidad y relleno con hueso esponjoso, el índice de recidiva es alto por no extirpar toda la membrana del interior del quiste, en la actualidad la inyección de metilprednisolona (3 mg/cm<sup>3</sup> de volumen quístico, se hace tres veces, separadas por un mínimo de cuatro meses) en su interior es un método seguro. <sup>(32)</sup> El quiste óseo aneurismático, el tratamiento es quirúrgico con curetaje óseo y relleno con hueso esponjoso si no es agresivo o se realiza resección en bloque si tiene agresividad, <sup>(33)</sup> también se hace resección en bloque al osteoma osteoide y el osteoblastoma, en el osteocondroma solitario solo se extirpa si molesta, se fractura su base o si hay sospecha de malignización. Ante todo osteocondroma que crezca o duela después de finalizar la maduración esquelética debe sospecharse una transformación maligna. Los hallazgos radiológicos que la sugieren son la irregularidad del contorno óseo, áreas focales radiolúcida dentro de la lesión, erosión o destrucción del hueso adyacente y una tumoración de partes blandas, con frecuencia de manera parcial calcificada. <sup>(34)</sup>

En la osteocondromatosis múltiple, la posibilidad de malignización es del 0,5-5 % Los criterios radiológicos de transformación maligna son, el aumento de tamaño del osteocondroma, el aumento de grosor del recubrimiento cartilaginoso por encima de 2cm, la irregularidad de la superficie ósea, una masa de partes blandas de densidad y señal propias del cartílago tumoral y calcificaciones fuera de los límites esperados del tumor. <sup>(34)</sup>

Los tumores primitivos malignos del hueso son poco frecuentes y en general de evolución muy rápida, los más habituales son el sarcoma de Ewing y el osteosarcoma, <sup>(35)</sup> en su tratamiento se combina la quimioterapia pre y post operatoria, la radioterapia y cirugía conservadora y posterior cirugía radical). <sup>(36)</sup>

### **CONCLUSIONES**

Para el diagnóstico de los tumores óseos es imprescindible una adecuada correlación entre los hallazgos clínicos, imagenológicos e histológicos, ya que cada especialista al hacerlo individual puede errar el diagnóstico y en consecuencia el tratamiento. Los tumores óseos benignos son los de mayor incidencia que los malignos, entre los benignos al osteocondroma es el más frecuente y en los malignos el sarcoma de Ewing y el sarcoma osteogénico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mora Ríos GF, Bustamante Torres BB, Mejía Rehenes LC, Díaz Zavala FA, López Marmolejo A, Beltrán Ortega C, et al. Frecuencia de tumores óseos benignos en niños. Rev Esp Méd Quir [Internet]. Jul-Sep 2012 [citado 16 Jul 2019];17(3):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2012/rmq123f.pdf>
2. Herring JA. Tumors of the Musculoskeletal System. En: Herring JA, editor. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders; 2014. p. 1079-1120.
3. Tecualt Gómez R, Moreno Hoyos LF, Alonso Amaya R. Clasificación de los tumores óseos. Orthotips [Internet]. Abr-Jun 2008 [citado 16 Jul 2019];4(2):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2008/ot082e.pdf>
4. Sánchez Torres LJ, Santos Hernández M. El arte de diagnosticar tumores óseos. Acta Ortop Mex [Internet]. Ene-Feb 2012 [citado 16 Jul 2019];26(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/7bae/67bbf180c86811264944667e1e85769e243.pdf>
5. Rodríguez Rodríguez EI, Arredondo Reyes R, López Marrero N, Fernández García G, Taura Suárez L. Incidencia de tumores y lesiones pseudotumorales óseas en niños. Arch Med Camagüey [Internet]. Oct 2014 [citado 16 Jul 2019];18(5):[aprox. 9 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552014000500006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552014000500006&lng=es)
6. Siegel R, Ma J, Zou Z, Jemal A. Cancer statistics, 2014. CA Cancer J Clin. 2014 Jan-Feb; 64:(1): 9-29.
7. Ward E, De Santis C, Robbins A, Kohler B, Jemal A. Childhood and adolescent cancer statistics, 2014. CA Cancer J Clin. 2014 Ene;64:83-103.
8. Alonso Gómez N, Cuesta de Diego M, Martínez Izquierdo A, Sáinz González F. Complicación clínica inusual: isquemia aguda de miembro inferior causada por osteocondroma tibial. Reumatol Clín 2019;15(3):182-184.
9. Puertas García-Sandoval JP, Valcárcel Díaz A, Clavel Clavel N, Fernández Hernández JA. Resección de osteocondroma de peroné distal postero-medial. Rev Méd Electrón Portales Médicos [Internet]. Jul 2017 [citado 16 Jul 2019];[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/reseccion-osteocondroma-perone/>.
10. Kumar M, Malgonde M, Jain P. Osteochondroma arising from the proximal fibula: a rare presentation. J Clin Diagn Res [Internet]. 2014 Apr [citado 16 Jul 2019];8(4):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4064878/pdf/jcdr-8-LD01.pdf>
11. Sánchez Torres JL, Rascón Álvarez O, Ruiz Tenorio A, Rodríguez Domínguez EA, Santos Hernández M. Caracterización epidemiológica y radiológica del osteosarcoma. Gac Mex Oncol [Internet] 2015 [citado 16 Jul 2019];14(4):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665920115000711>
12. Ozaki T. Diagnosis and treatment of Ewing sarcoma of the bone: a review article. J Orthop Sci [Internet]. 2015 Feb [citado 16 Jul 2019];20(2):[aprox. 13 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4366541/>.

13. Berner K, Johannesen TB, Berner A, Haugland HK, Bjerkehagen B, Bohler PJ, et al. Time-trends on incidence and survival in a nationwide and unselected cohort of patients with skeletal osteosarcoma. *Acta Oncol* [Internet]. 2015 Jan [citado 16 Jul 2019];54(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4364276/pdf/sonc54\\_25.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4364276/pdf/sonc54_25.pdf)
14. Seker MM, Seker A, Aksoy S, Ozdemir N, Uncu D, Zengin N. Clinicopathologic features and prognosis of osteosarcoma in Turkish adults. *Asian Pac J Cancer Prev* [Internet]. 2014 [citado 16 Jul 2019];15(8):[aprox. 4 p.]. Disponible en: [http://journal.waocp.org/article\\_29115\\_f1fbb3ef70d08600072b7a1a77863dc2.pdf](http://journal.waocp.org/article_29115_f1fbb3ef70d08600072b7a1a77863dc2.pdf)
15. Rodríguez Rodríguez EI, Fernández García G. Incidencia de tumores óseos malignos en niños: estudio de cinco años. *Arch Med Camagüey* [Internet]. Ago 2017 [citado 06 Dic 2017];21(4):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/5184>
16. de Pablo Márqueza B, Elías Masb A, Veloso Duranc M, Dolz Jordi JL. Tumores óseos benignos. *Form méd cont atención prim* [Internet]. 2018 Apr [citado 16 Jul 2019];25(4):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/324088574>
17. Zhao JG, Ding N, Huang WJ, Wang J, Shang J, Zhang P. Interventions for treating simple bone cysts in the long bones of children. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014 Sep [citado 16 Jul 2019];(9):[aprox. 35 p.]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010847.pub2/epdf/full>
18. Guo XL G, Deng Y, Liu HG. Clinical characteristics of hereditary multiple exostoses: a retrospective study of mainland chinese cases in recent 23 years. *J Huazhong UnivSci Technolog Med Sci*. 2014 Feb;34(1):42-50.
19. Jokerst C, McFarland W, Swanson J, Mohammed TL. Thoracic bone tumors every radiologist should know. *Curr Probl Diagn Radiol* [Internet]. 2016 Jan-Feb [citado 16 Jul 2019];45(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: [https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0363018815000912.pdf?locale=es\\_ES&searchIndex](https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0363018815000912.pdf?locale=es_ES&searchIndex)
20. Wong Romo G, Carrillo Terán E, Ángeles Varela E. Quiste óseo solitario mandibular. Reporte de un caso y revisión de la literatura *Rev Odont Mex* [Internet]. Abr 2016 [citado 16 Jul 2019];20(2):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-odontologica-mexicana-90-articulo-quiste-oseo-solitario-mandibularreporte-S1870199X16300076>
21. Costelloe CM, Chuang HH, Madewell JE. FDG PET/CT of primary bone tumors. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 2014 Jun [citado 16 Jul 2019];202(6):[aprox. 11 p.]. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.13.11833>
22. Mario Sastoque J, Fernando Llano J, Fernando Moreno J, Gabriel Lotero J. ¿Es la radiografía simple verdaderamente importante en el diagnóstico de tumores óseos?. *Rev Colomb Radiol* [Internet]. Sep 2016 [citado 16 Jul 2019];27(3):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/320101103r>
23. Mintz DN, Hwang S. Bone tumor imaging, then and now: review article. *HSS J* [Internet]. 2014 Jul [citado 16 Jul 2019];10(3):[aprox. 10 p.]. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4171450/pdf/11420\\_2014\\_Article\\_9403.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4171450/pdf/11420_2014_Article_9403.pdf)

24. Heck RK, Toy PC. Malignant Tumors of Bone. En: Terry Canale S, editor. Campbell's Operative Orthopaedics [Internet]. España: Elsevier; 2017 [citado 16 Jul 2019]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9780323374620000276>
25. Sanders TG, Parsons TW. Radiographic imaging of musculoskeletal neoplasia. Cancer Control [Internet]. 2001 May [citado 16 Jul 2019];8(3):[aprox. 11 p.]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/107327480100800302>
26. Vivas-Mosquera LI, Soto-Andonaegui J, Criales-Vera SA. Metástasis óseas estudiadas con tomografía por emisión de positrones en combinación con tomografía simple: perfil epidemiológico en relación con el tumor primario. An Radiol Mex [Internet]. Ene 2016 [citado 16 Jul 2019];15(1):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2016/arm161j.pdf>
27. Sepúlveda Oyervides VM. Tumores óseos malignos: Diagnóstico de precisión. Ortho-tips [Internet]. Abr 2008 [citado 16 Jul 2019];4(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2008/ot082h.pdf>
28. Ortiz Cruz EJ, Peleteiro Pensado M, Barrientos Ruiz I, Pozo Kreilinger JJ, Bernabéu Taboada D, Forriol F. Técnicas de la biopsia correcta en el aparato locomotor. Rev Latinoam Cir Ortop [Internet]. 2016 Mar [citado 16 Jul 2019];18(1):[aprox. 11 p.]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-latinoamericana-cirugia-ortopedica-241-pdf-S2444972516300031>
29. Rodríguez-Jurado R. La biopsia en el diagnóstico de la enfermedad pediátrica. Biopsia de hueso y articulación. Acta Pediatr Mex [Internet]. Sep 2009 [citado 16 Jul 2019];30(5):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4236/423640319008.pdf>
30. Campuzano Maya G. Utilidad clínica de los marcadores tumorales. Med Lab [Internet]. 2010 [citado 16 Jul 2019];16(9-10):[aprox. 35 p.]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/52eb/d92b53fbd76c2e2ded9427122206c0bb0148.pdf>
31. Hermida Lazcano I, Sánchez Tejero E, Nerín Sánchez C, Cordero Bernabé R, Mora Escudero I, Pinar Sánchez J. Marcadores Tumorales. Rev Clín Med Fam [Internet]. Feb 2016 [citado 16 Jul 2019];9(1):[aprox. 12 p.]. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-695X2016000100006&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2016000100006&lng=es)
32. Pellicer García V, Ortego Sanz J, Salom Taverner M, Miranda L, Lorente Moltó FJ, et al. Evaluación clínica-radiográfica de la efectividad de las infiltraciones percutáneas de acetato de metilprednisolona en el tratamiento de los quistes óseos esenciales. Rev esp cir osteoartic [Internet]. Ene 2011 [citado 16 Jul 2019];46(245):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/42098/18-25.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. de Pablo Márqueza B, Grange Sobe IP, Pizà Oliveras A, Veloso Duran M. Quiste óseo aneurismático. An Pediatra [Internet]. Aug 2015 [citado 16 Jul 2019];83(2):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403314005529>
34. Lozano Martínez GA, Llauger Rosselló J. Condrosarcoma secundario: correlación radiopatológica. Radiología. 2015 Jul;57(4):344-59.
35. Kelleher FG, Thomas DM. Molecular pathogenesis and targeted therapeutics in Ewing sarcoma/

primitive neuroectodermaltumors. Clin Sarcoma Res [Internet]. 2012 Feb [citado 16 Jul 2019];2(1): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3351706/pdf/2045-3329-2-6.pdf>

36. Salvo Aguilera L, Gabriel Cavada CH. Factores pronósticos de sobrevida de pacientes con osteosarcoma. Rev Chil Ortop Traumatol [Internet]. Jan 2016 [citado 16 Jul 2019];57(1):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0716454816000024?token=24341348BF9127D3734E43F450DB11E37EF4C51A442BF2D77290C68E8A39357088CD3B84BE338DEB3CF4F109A7D6C04D>