

11242



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
UNIDAD RADIOLOGICA CLINICA LONDRES**

**ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS RADIOLOGICAS  
Y POR RESONANCIA MAGNETICA  
DE LOS OSTEOSARCOMAS**

**T E S I S**  
**PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**ESPECIALISTA EN RADIOLOGIA E IMAGEN**  
**P R E S E N T A**

**DR. MIGUEL HERNANDO SANTACRUZ LASSO**



ASESOR DE TESIS: DR. SERGIO FERNANDEZ TAPIA

MEXICO, D.F.

2004



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.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

**Análisis de las características Radiológicas y por Resonancia Magnética de los Osteosarcomas.**

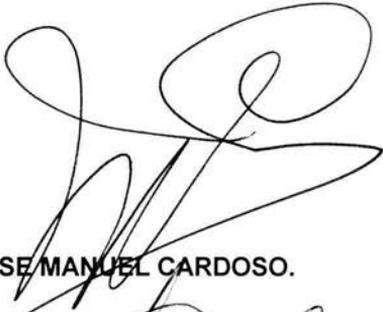
Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Miguel Santacruz Lasso

FECHA: 19 - Marzo - 2004

FIRMA: Mauricio Aguilar Gonzalez  
Por ausencia

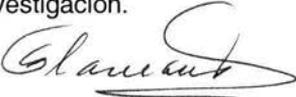
Profesor Titular.

  
DR. JOSE MANUEL CARDOSO.

Profesor Adjunto.

  
DR. SERGIO FERNÁNDEZ TAPIA.

Jefe de Enseñanza e Investigación.

  
DR. EUGENIO FLAMAND.

Asesor de Tesis.

  
DR. SERGIO FERNÁNDEZ TAPIA.

Presenta.

  
DR. MIGUEL HERNANDO SANTACRUZ LASSO.



SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

Agradezco a Dios quien me da vida fuerza y decisión para cumplir las metas que me he propuesto .

A mi familia Irma, Hernando, de quienes he obtenido lo mejor y maspreciado... la vida, educación , inteligencia y la humildad para aceptar las derrotas y de ellas obtener un triunfo . Martha y Darío mis hermanos del alma .

A mi esposa Yamile quien día a día impulsa mi impulso, fortalece mi fuerza, elimina mis temores, orienta mi norte ... Te quiero .

A los maestros, quienes me ayudaron a pensar como radiólogo...orientaron mis pensamientos, y cada una de mis inquietudes . Especialmente al Maestro Sergio Fernández Tapia , Dr. José Luis Criales, Dr. Jaime Saavedra Abril .

A la familia , mi familia..... Santacruz y Lasso en forma especial Abuela Lola, Abuela Ines ...base de todos .

A mis amigos a quienes de una o de otra forma constituyeron una base para mi aprendizaje en Radiología y en la vida . Carla , Lolita , Oscar , Jorge , Iván , Fabio .

A México quien me dio la oportunidad de estudiar .

## INDICE

### 1. OBJETIVOS.

### 2. INTRODUCCIÓN.

### 3. MARCO TEORICO.

3.1. - Generalidades.

3.2. - Patogénesis.

3.3. - Morfología.

3.4. - Cuadro Clínico.

### 4. OSTEOSARCOMA.

4.1. - Osteosarcoma Intra medular.

4.1.2 - O de Alto Grado.

4.1.3. - O de Bajo Grado.

4.1.4 - O Telangiectatico.

4.1.5 - O de Células pequeñas.

4.1.6- O Mandibular o Gnatico.

4.2. - Osteosarcoma Superficial.

4.2.1 - O Intracortical.

4.2.2 - O Parosteal.

4.2.3- O Periosteal.

4.3 – Osteosarcoma Superficial de Alto Grado.

4.4 - Osteosarcoma Extra-óseo.

### 5. MATERIAL Y METODOS.

### 6. HALLAZGOS y COMENTARIOS.

### 7. CONCLUSIONES.

### 8. BIBLIOGRAFÍA.

## **OBJETIVOS.**

- 1. Analizar las características radiológicas del osteosarcoma en un grupo de pacientes.**
- 2. Conocer las ventajas y limitaciones que ofrece la resonancia Magnética en el diagnóstico de los osteosarcomas.**

## 2. INTRODUCCIÓN.

Para hacer un análisis integral en los pacientes con tumores óseos, el diagnóstico radiológico es fundamental para el tratamiento; este debe ser oportuno, exacto y adecuado.

En los pacientes con tumores óseos malignos, debemos conocer su comportamiento. El osteosarcoma, afecta edades extremas desde los niños, los adolescentes y hasta la tercera edad. Es uno de los más frecuentes y con mayor impacto físico, psicológico y social. Por lo tanto el diagnóstico radiológico temprano debe ser primordial.

Desde el descubrimiento de los rayos X, el 8 de noviembre de 1895, la radiografía simple ha sido el método de diagnóstico inicial en la detección y seguimiento de procesos tumorales óseos.

Sin embargo con la mejoría tecnológica de los métodos de diagnóstico por imagen en particular, el advenimiento de la Imagen por Resonancia Magnética (IRM), en la última década ha permitido evaluar la extensión (etapificación), en la médula ósea y/o el grado de afectación de los tejidos blandos adyacentes.

### **3. MARCO TEORICO.**

#### **3.1 - Generalidades.**

El osteosarcoma es un tumor mesenquimatoso maligno que tiene matriz ósea, productora de células cancerosas, es el tumor primario maligno más común del hueso excluyendo el linfoma y el mieloma.

El osteosarcoma ocurre en todos los grupos de edad pero tiene una distribución bimodal. El 75 % de todos los osteosarcomas, se presentan en pacientes jóvenes menores de 20 años y el segundo pico se presenta en pacientes con edad avanzada, algunos de ellos con entidades asociadas con el desarrollo del osteosarcoma; como Enfermedad de Paget, los Infartos óseos y la Radioterapia. El sexo más afectado es el masculino con relación H: M de 1.6: 1 y el sitio más frecuentemente afectado es en la rodilla representando un 50 % del total.

#### **3.2- Patogénesis.**

La mutación genética es un parámetro bastante estudiado en el desarrollo del osteosarcoma, los pacientes con retinoblastoma hereditario tiene 100 veces más la probabilidad de desarrollar osteosarcomas, atribuido a mutación en el gen Rb, y mutación en P53.

Se ha implicado la sobre-exposición del MDM2 en la génesis no hereditaria. Los osteosarcomas se desarrollan en sitios de crecimiento óseo donde la actividad mitótica está en su máxima actividad.

### 3.3. - Morfología.

Hay diferentes subtipos de osteosarcomas agrupados de acuerdo a.

a.-Porción Anatómica del hueso.

- Intra medular.
- intracortical .
- superficial.

b.-Grado de diferenciación .

- Alto grado .
- Bajo grado .

c.-Multicentrico.

- Sincrónico .
- Meta crónico .

4.-Primario o Secundario .

- Asociado a post-radioterapia .
- Infartos óseos .
- Enfermedad de Paget.

5.-Variantes Histológicas .

- Osteoblastito .
- Condroblastico.
- Fibroblastico.
- Telangiectatico.
- Células Pequeñas.
- Células Gigantes.

El osteosarcoma convencional es en términos generales el tumor que se presenta con mayor frecuencia se presenta en los huesos largos, inicialmente afecta la región metafisaria ,ocupa la medula ósea y con frecuencia invade la epífisis; es permeativo, rompe la cortical , se extiende e involucra ha tejidos blandos .Además produce reacción periostica, típicamente en "rayos de sol", y en ocasiones triangulo de Codman . El tumor puede afectar la articulación adyacente y comprometer el paquete vasculo-nervioso .

En ocasiones cuando la matriz ósea predominante es cartilaginosa el tumor se denomina condroblastico la invasión vascular es conspicua y más del 50 % de tumores pueden presentar necrosis espontánea .

### **3.4- Cuadro Clínico .**

Los osteosarcomas presentan dolor progresivo , aumento de volumen de los tejidos blandos, limitación funcional que en algunos pacientes se presenta con fractura tumoral ( fractura patológica) .

Es una neoplasia agresiva que al momento del diagnostico, aproximadamente el 20% de los pacientes tienen metástasis pulmonares . El 90% de los pacientes que mueren por osteosarcoma tienen metástasis a pulmón y al SNC.

La sobrevida hace 15 años era del 25 %. Actualmente la sobrevida a 5 años alcanza el 60 % y el diagnostico temprano es el principal factor para una mejor calidad de vida .

## **4 . Osteosarcoma .**

En todos los osteosarcomas hay signos radiológicos que son cruciales para identificarlos y establecer un diagnostico presuntivo , es importante conocer estos signos y de esta forma establecer un diagnostico probable. Dichos signos son evidentes en las radiografías simples cuando hay destrucción ósea de al menos 25 al 30 % .

Los puntos a analizar son: localización ; Debemos describir el hueso comprometido, si realmente es único ( monostotico ) o múltiple ( poliostotico ) , su localización epifisaria , metafisaria y diafisaria .

Ahora se tienen en cuenta características que deben analizarse, entre ellas, la matriz si es productora de hueso ( osteoide ) , productora de cartílago ( condroide) o matriz no visible .

El patrón tumoral. Se considera como un signo importante, ya que nos permite sospechar si la lesión es benigna o maligna, pueden observarse diferentes tipos de patrón, entre ellos:

El geográfico ( borde escleroso ) , que indica que el hueso tiene tiempo para producir cambio ante la injuria producida, habitualmente se presenta

En casos de tumores óseos benignos.

El apolillado ( múltiples imágenes radio-lucidas ) que se alternan con trabecula ósea. El hueso no tiene el tiempo para producir cambios óseos e indica que es proceso tiene mayor probabilidad de malignidad .

Permeativo, con características similares al apolillado pero mal definido .

Reacción periostica .Indica que el hueso produce respuesta ante un estímulo formando hueso nuevo . Se observan diferentes tipos .

- en "Rayos de Sol " .
- en "Bordes en cepillo".
- en Triangulo de Codman .

Zona de Transición .Indica el grado de agresividad por un tumor que produce destrucción ósea en un determinado tiempo. De esta forma, la zona de transición estrecha implica de que es un tumor con comportamiento menos agresivo y lo contrario se aplica cuando la zona de transición es amplia .

Compromiso de tejidos blandos. Cuando el tumor óseo avanza rápidamente afecta las partes blandas, desplazando las líneas grasas , en ocasiones afectando los músculos, las estructuras neurovasculares .

Se había mencionado que en su clasificación se puede dividir según sus variantes histológicas , pero la que consideramos como la mas completa y sencilla para entender las diferentes clases de osteosarcoma, es por su localización en relación con el plano transversal del hueso, entre ellas .

#### 4.1 -Osteosarcoma Intra medular .

- 4.1 2. O . de Alto Grado .
- 4.1.3. O . de Bajo Grado
- 4.1.4 O . Telangiectatico .
- 4.1.5 O . de Células pequeñas .
- 4.1.6 O . Mandibular o Gnatico .

#### 4.2.-Osteosarcoma Superficial .

- 4.2.1.-O Intracortical.
- 4.2.2.-O Parosteal.
- 4.2.3.-O Periosteal.

#### 4.3.-Osteosarcoma Superficial de Alto Grado ( 1 % de los Osteosarcomas) .

#### 4.4.-Osteosarcoma Extraoseo .

El osteosarcoma intramedular , se divide en .

#### **4.1.2. O de alto grado ( Central ) .**

Edad : En la segunda década de la vida . con un pico máximo de incidencia de los 15-35 años .

Sexo : La relación hombre : mujer es de 2 :1 .

Localización : Mas frecuentemente en huesos largos, en orden descendente el fémur, la tibia , el humero.

El 85 % son epifisarios .

El 60% de los tumores de alto grado se localizan cercanos a la rodilla .

Hallazgos por Imagen .

Rayos X : Tumor formador de osteoide, con patrón permeativo , deja una zona de transición amplia que se extiende hacia el periostio produciendo ruptura y posteriormente, invasión a los tejidos blandos.

Produce marcada reacción periostica en “ rayos de sol” , capas continuas , “borde en cepillo” , triangulo de Codman y en ocasiones coexisten todas estas .

TAC : Valora como en todos los tumores, la perdida de la continuidad de la cortical ósea, además del grado de destrucción ósea , el tipo de matriz y extensión a tejidos blandos .

RM : Las imágenes por RM revelan baja intensidad de señal en las secuencias de pulsos en T1 y T2 .

Delimitan la extensión en la medula ósea , al observar cambios en la intensidad de señal .

Determina si la lesión esta en vecindad a la articulación o al paquete vasculo-nervioso, y el tipo de afectación de este ultimo .

#### **4.1.3 . O de bajo grado . ( Intra-óseo 1-5 % ) .**

Edad : Frecuente en la tercera década de la vida .

Sexo : La relación Hombre : Mujer es de 1:1.

Localización : Se localiza con mayor frecuencia en orden descendente en el fémur y la tibia . Se origina en la metafisis , y es monostotico .

Hallazgos por imagen .

Rayos X : Es un tumor que se caracteriza por presentar extensión amplia y se observa como imagen lítica, en ocasiones tiene trabeculaciones y esclerosis .  
Con zona de transición corta .

Es importante tener en la mente que inicialmente estos tumores pueden simular entidades benignas . En el diagnóstico diferencial se debe considerar el tumor de células gigantes , displasia fibrosa y el osteoblastoma . Por lo tanto se recomienda realizar controles periódicos cada 2 meses inicialmente con radiografías simples para definir los cambios .

Resonancia Magnética .

Los hallazgos en las diferentes secuencias de pulsos de T1 y T2 varía de acuerdo al compromiso de la médula ósea . En T1 Se observa alteración en la porción central del hueso con zonas hipointensas alternadas con hiperintensas , pérdida de la continuidad en la cortical con afectación a los tejidos blandos .

#### **4.1.4. O Telangiectático . ( 5 – 7 . % ) .**

Este tumor suele comportarse en forma agresiva .

Edad: En la segunda década de la vida El 75 % de los casos .

Sexo : La relación Hombres : Mujeres. La relación 2:1 .

Localización . Es diafisario pero puede tener extensión a la metafisis .su localización es mas frecuente en huesos largos : La rodilla en un 60% .(1) fémur (2) tibia .

Signos y Síntomas :

Inicialmente produce mínimo dolor , posteriormente presenta expansión y fractura patológica si hay estrés o trauma .

Hallazgos por imagen .

Rayos X : Es una lesión lítica , en el 75 % de los casos , o blástica en el 24 % .

Zona de transición amplia , puede producir expansión , con adelgazamiento de la cortical y puede presentar septos en su interior .

Reacción periostica : en capas continuas , o en triángulo de Codman .

Importante desplazamiento y compromiso de tejidos blandos .

Resonancia Magnética.

Existen niveles líquido-sangre en un 80% de los casos .

En T1 y T2 tiene zonas hiperintensas ( sangre en fase de meta hemoglobina) , los septos son isointensos en las dos secuencias . En el T1 con gadolinio se observa que estos septos presentan reforzamiento

En el diagnóstico diferencial se deben considerar: El tumor de células gigantes , el quiste óseo aneurismático y el Sarcoma de Ewing .

#### **4.1.5. O de Células Pequeñas.**

Edad : En la segunda y tercera década de la vida .

Sexo: La relación Hombre : Mujer es de 1 :1.

Signos y Síntomas : Asintomático .

Localización : Huesos largos, fémur tibia y humero .

Hallazgos por Imagen :

Rayos X : Es una lesión heterogénea con imágenes líticas acompañadas de otras blásticas y esclerosis .

Produce reacción perióstica severa y compromiso de tejidos blandos.

Resonancia Magnética .

Define y delimita con exactitud el compromiso de la medula ósea ,la afectación de tejidos blandos ; tanto en T1 como en T2 presenta zonas hiperintensas alternadas con otras hipointensas .

#### **4.1.6. O mandibular (Gnático) .**

Edad: Se presenta con mayor frecuencia en la cuarta década de la vida .

Sexo : la Relación Hombre :Mujer. Es de 1.1 .

Localización : Se presenta en la mandíbula ( maxilar inferior ) con una frecuencia del 87% , el 23% se localiza en el maxilar superior .

Rayos X :La lesión es heterogénea con imágenes líticas acompañadas con zonas blásticas las cuales son predominantes, existe importante formación de matriz ósea , produce reacción perióstica , afectación de tejidos blandos .

Resonancia Magnética .

Este método es sensible para determinar la invasión a los tejidos blandos y el grado de extensión a estructuras vecinas , senos paranasales . Suelen presentar cambios en la intensidad de señal , sin embargo cuando hay presencia de material metálico ( prótesis dentales ) , es difícil su evaluación .

#### **4.2 . - Osteosarcoma Superficial .**

Se observan tres diferentes clases .

4.2.1 . Intracortical .

4.2.2 . Parosteal .

4-2.3 . Periosteal.

#### 4.2.1 .- O Intracortical .

Edad : Tumor raro que se presenta en la segunda década de la vida .

Sexo : La relación de Hombre : Mujer es de 2:1 .

Localización : Se presenta en huesos largos , predominantemente diafisario .  
El fémur y la tibia son los principalmente afectados .

Rayos X . Lesión intracortical , geográfica .

Predominantemente lítica con zona de transición corta , y áreas densas de matriz osteoide mineralizada .

Resonancia Magnética . Cambios en la intensidad de señal .

T1. Borde hipo intenso ( Inicialmente cuando el borde es geográfico.

T2. varía de hipo intenso a isointenso en el centro.

Se debe considerar que por las características se puede confundir con lesión benigna.

#### 4.2.2 .- O Parosteal . Su presentación es rara .

Edad : La tercera década de la vida .

Sexo : La relación Hombre: Mujer es de 1.5:1.

Localización. En huesos Largos (fémur, tibia y humero) Predominantemente metafisario.

Signos y Síntomas. Aumento del volumen de tejidos blandos inicialmente sin dolor que se puede prolongar por meses, posteriormente dolor agudo, localizado constante e intenso.

Rayos X. Son lesiones grandes, que puede alcanzar tamaños hasta de 30 cms.

Depende de la cortical con una extensión ósea, como pedículo de 1 a 2 cms, patrón óseo de mineralización osteoide con bordes lobulados y una característica importante es que rodea al hueso, abarcándolo en ocasiones hasta la mitad de la circunferencia.

Resonancia Magnética. Nos ayuda a delimitar la participación de la medula ósea, y el compromiso de tejidos blandos en igual forma, con cambios en la intensidad de señal, determina el desplazamiento y /o afectación de las líneas grasas o musculares.

#### **4.2.3. - O Periosteal .**

Es el segundo en presentación de los osteosarcomas superficiales, se origina del periostio .

Edad: se presenta en la tercera década de la vida.

Localización : Huesos largos ( fémur, tibia, humero, cubito) Metadiafisaria .

En igual forma que el paraosteal ( malignidad intermedia) se asocia a degeneración condroblástica.

Rayos X: En el sitio de origen del tumor la cortical esta engrosada con reacción perióstica en forma perpendicular al hueso con zona amplia de implantación. Presenta reacción perióstica severa en rayos de sol o triangulo de Codman.

T A C: Nos ayuda a valorar la base de implantación, la matriz osteoide y multilobulaciones de sus contornos.

Resonancia Magnética: Define las características de la matriz osteoide y condroide determinando imágenes heterogéneas

T1. Imágenes isointensas hipo intensas.

T2. Hipo intensas e hiperintensas. La afectación de medula ósea es rara.

#### **4.3. Osteosarcoma superficial de alto Grado. ( 1% de los osteosarcomas.**

Edad : se presenta en mas frecuentemente en tercera década de la vida.

Localización : Metafisario, fémur y tibia.

Rayos X . Similar en presentación al osteosarcoma periosteal pero tiene una característica que es la de abarcar toda la circunferencia y compromete la medula ósea demostrada por el cambio en la intensidad de señal en la IRM.

#### **4.4 . Osteosarcoma Extra-óseo.**

Presentación rara.

Edad : quinta a sexta década de la vida.

Sexo: La Relación Hombre: Mujer es de 1.2: 1.

Localización : por frecuencia, muslo, glúteo, brazo y retroperitoneo.

Signos y Síntomas: Aumento del volumen de tejidos blandos con dolor.

Rayos X: se presenta con focos escasos de matriz osteoide .

Resonancia magnética.

Demuestra la masa de tejidos blandos con intensidades variables en T1 y T2 observando hipo intensidades en los sitios de calcificación central además si presenta sangrado y hematoma se pueden observar zonas de hiperintensidad. Se debe tener en cuenta en el diagnostico diferencial la Miositis osificante ( Con calcificaciones periféricas).

## **5. MATERIAL Y METODOS.**

Realizamos un estudio prospectivo de revisión y comparación de pacientes que presentaban tumoración ósea, con características radiológicas malignas, a los cuales se analizaron hallazgos radiográficos y se comparo con los signos demostrados por resonancia magnética.

El método de diagnostico inicial fue la radiografía simple con foco fino para valorar tejidos blandos y compromiso óseo, al menos en dos proyecciones básicas.

Los pacientes estudiados fueron un total de 50 cuya edad oscilo entre los 17 años hasta los 25 años; Los cuales consultan por dolor óseo, masa, limitación en la función o fractura en terreno patológico.

La Resonancia Magnética como método comparativo se realizo en la clínica Londres de México en un equipo General Electric de 0.5 Teslas ( magneto superconductor. utilizando secuencias de pulso T1 y T2, Eco de gradiente con supresión grasa y T1 con gadolinio.

## 6. HALLAZGOS Y COMENTARIOS.

De los 50 pacientes elegidos, se seleccionaron 28 de ellos que presentaron signos de malignidad y que además tenían matriz osteoide ( formadores de hueso). los otros 22 pacientes se excluyeron ya que el 42 % (n=12) de ellos tenían matriz condroide, 22 % ( n = 5) fueron tumores de Células Gigantes ,13% ( n = 3) correspondieron a Quiste Óseo Aneurismático y el 9% (n=2) no presentaban matriz mineralizada.

En los 28 pacientes encontramos que el sexo mas afectado fue el masculino en el 57 % de ellos ( n=16 ) y el sexo femenino 43% ( n=12 ) . La raza mestiza en su totalidad ( 100%).

Los síntomas más importantes por lo que consultaron fueron:

Dolor Óseo en 92 % (n=26). masa 85 % (n= 24) y fractura patológica 7 % ( N=2).

Los resultados fueron los siguientes:

La localización mas frecuente fue en el fémur en el 50 % (n=14), tibia 35% (n=10), y el humero 14 % (n= 4).

De acuerdo a la localización en el hueso se observaron metafisarios en un 64 % (n=18) Metadiafisario 35% (n=10) y Diafisario 14% ( n=4 ) .

La forma de presentación fue monostotica en el 100 % de los casos .

La matriz osteoide visible en el 92 % de los casos y sin matriz o no mineralizada en el 8 % .

El patrón apolillado en 92 % (n=26) y permeativo en el 78% ( n=22 ) con zona de transición amplia.

Reacción perióstica en forma de “ rayos de sol” en el 100% , en “capas de cebolla” 53 % (n=15) y en “ borde en cepillo” en el 25 % (n= 7 ) .

Otra de las características importantes analizadas fueron la afectación de los tejidos blandos en el 50% (n=14) y la ruptura de la cortical en el 100 %.

El análisis fue hecho sobre los signos identificados en la radiografías simples y se compararon con los hallazgos en Resonancia Magnética. En las diferentes secuencias de pulso T1, T2, eco de gradiente y supresión grasa se observa variabilidad en los datos según la extirpe histológica, el compromiso y el grado de necrosis. La Resonancia Magnética cuya utilidad fundamental es la estadificación se valoran 5 parámetros, entre ellos.

1. - Caracterización del tumor mismo.
2. - Extensión a la medula ósea.
3. - Ruptura de la cortical ósea.
4. - Extensión a tejidos blandos.
5. - Invasión a la articulación y afectación al paquete neurovascular.

En todos los casos de tumoración ósea se caracterizaron adecuadamente, la extensión, se delimito el borde quirúrgico, la ruptura de la cortical que se observo como cambios en la intensidad de señal y /o interrupción en su continuidad.

El grado de extensión intramedular se detallo en un 100% de los casos, al igual que el compromiso neurovascular, en donde la extensión del tumor, comprometía la articulación femoro-tibial o gleno-humeral, (n=15) en 56 % de los casos.

El compromiso articular y neurovascular fue definido en la imagen por Resonancia Magnética debido a su capacidad multiplanar no invasiva.

El uso del gadolinio ( medio de contraste paramagnético), ayudo a diferenciar el grado de necrosis, de los cambios postquirurgicos y / o post-radioterapia.

## COMENTARIOS.

De los tumores analizados, dos de los osteosarcomas convencionales, presentaron degeneración condroide durante su evolución.

En los meses subsecuentes ( 2-3 meses) se realizo control radiográfico en donde se observo aumento de volumen con desplazamiento de tejidos blandos. Además se visualiza modificación en la matriz. La Resonancia Magnética mostró imágenes semejantes a “copos de algodón” o en forma de “arcos” y “anillos”.

Los tumores que inicialmente, se observan que comprometen la región metafisaria ( en radiografía simple) con la Resonancia se definió el punto exacto hasta donde esta involucrada la fisis, comprometida la región poplítea y como desplazan las líneas grasas, además fue demostrado la invasión al paquete vasculonervioso, observado en la resonancia magnética por heterogenicidad en la intensidad de señal ( en la zona poplítea) ya que se determino cambios en el patrón de señal en todas las secuencias de pulso. Zonas hiperintensas en la topografía de los vasos con irregularidad, tortuosidad , neovascularidad y deformidad en sus contornos .

Otro de los casos en el cual se determino cambios significativos , en su evolucion fue el observado en la niña de 13 años donde se visualiza que inicialmente en la radiografía simple de rodilla se muestra la lesion en el tercio distal del fémur , con patron permeativo , matriz mineralizada (blastica) y formación incipiente de reaccion periostica . A los 3 meses muestra extensión del patron permeativo con reaccion periostica intensa ( en sus presentaciones típicas) , afectacion de los tejidos blandos .

El diagnostico y etapificacion, no se realizo a tiempo por lo cual el tratamiento no fue adecuado . Se realizo el estudio de Resonancia Magnetica, utilizando secuencias de pulso en T1-T2- T1 con gadolinio. En donde observamos inicialmente el importante involucro a tejidos blando con desplazamiento de las lineas grasas. En T1 con gadolinio , se observa que la medular osea presenta cambios en la intensidad de señal con zonas hipertintensas metastasicas ,y delimitacion del borde limite, entre la lesión y el borde sano ( borde quirúrgico ), alcanzamos a determinar además el comportamiento del tumor observando destruccion de la cortical y necrosis .

Con el análisis aislado de estos dos casos, corroboramos, la importancia de la resonancia magnética, en el diagnóstico temprano, para el tratamiento.

Cabe notar que en la historia natural de la enfermedad el osteosarcoma inicialmente se puede presentar como una lesión de aspecto benigno ( infarto óseo , displasia fibrosa etc) , el conocimiento, de esta patología y su presentación radiológica es importante, así como el seguimiento estrecho con controles radiográficos comparativos ; Ya que el periodo de duplicación de los osteosarcomas es bastante corto .

## 7. CONCLUSIONES.

1. - Las radiografías simples son el método de imagen determinante en el diagnóstico de los tumores óseos, de fácil acceso y bajo costo. La Resonancia magnética es un método de apoyo diagnóstico y complementario en la etapificación, primordial en la evaluación prequirúrgica y /o previa a la Radioterapia.

2. - El 100% de los pacientes analizados presentaron ruptura de la cortical, de ellos a su vez, el 77 % mejoraron su calidad de vida, debido al diagnóstico temprano por la IRM, método con elevada sensibilidad, reiterando su valor en la metodología diagnóstica.

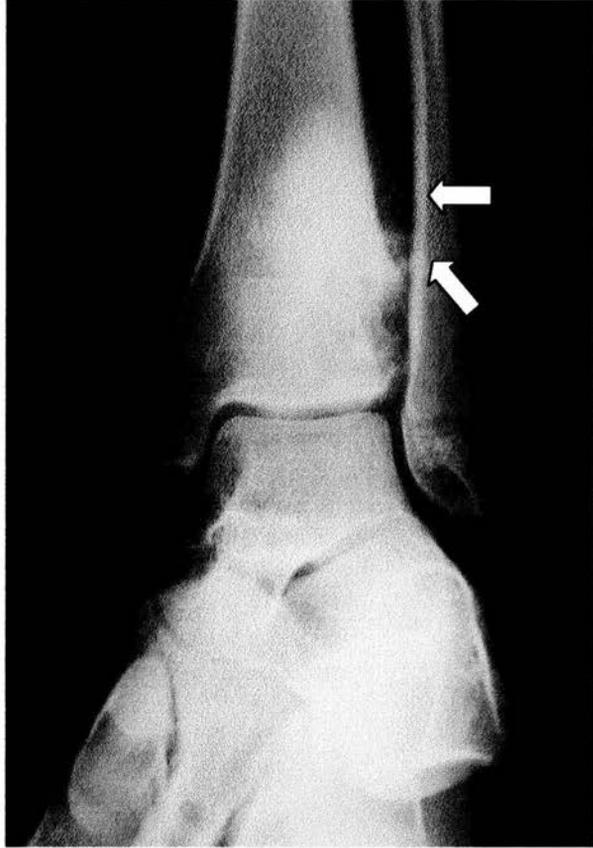
3. -El 92 % del total de los pacientes obtuvieron postoperatorio satisfactorio debido a que la resección quirúrgica fue exitosa ya que la IRM evaluó con exactitud los bordes quirúrgicos.

4. - El amplio conocimiento de los hallazgos radiológicos en los osteosarcomas, aunado al complemento por la IRM, permite que el paciente obtenga beneficios a corto y largo plazo.

5. - La IRM es un método sensible en la detección de edema en la medula ósea o hemorragia ósea intratumoral. Los pacientes que se realizaron Resonancia magnética con medio de contraste ( Gadolinio) realmente, obtuvieron un beneficio importante, ya que los cambios en la medula ósea, variaron en relación con el tratamiento ( Radioterapia y /o Quimioterapia) en un determinado tiempo de evolución y el gadolinio incrementa el valor diagnóstico de diferenciación entre tejido sano , cicatrizal y/o tumoral residual .

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

1. -Fernández-Tapia S, Boleaga, Duran B, Beltrán Javier. Colección Radiología e Imagen Diagnostica y terapéutica Músculo esquelético, Columna Vertebral y Esqueleto Apendicular. Lippincott Williams & Wilkins. 2001; 18: 383-427.
- 2.-Loralie D Ma, Edwards F McCarthy et al. Differentiation of Benign from malignant musculoskeletal lesions using MR imaging. AJR May 1998;170:1251-1258.
- 3.-Anderson M W , Ugalde V, Batt M, Gakayan J. Radiology 1997 ;204:177-180.
- 4.-Besse J W, Bhandari M, Dunlop RB. Clinic and Radiographic evaluation of bone tumors 2001 ; 27 :18-27.
- 5.-Berger FH, Verstraete KL, Gooding CA, Lang P. MR Imaging musculoskeletal neoplasm. Clinics of North American 2000 ; 4 : 929-51.
- 6.-Leung JC, Dalinka MK Magnetic Resonance Imaging in Primary bone tumors . Seminars Roentgenology. 2000 ; 35 : 297-305.
- 7.-Sundaram M. Magnetic Resonance Imaging for Solitary lesions of bone : when, why, How useful . Journal Orthopedic Science 1999;4. 272-278.
- 8.-Loralie D Ma , Frank J , Franssica , McCarthy E.F Benign and Malignant musculoskeletal masses : M R I Differentiation with rim-to center differential enhancement masses . Radiology 1997, 367-376.
- 9.-Mirra JM . Osseous tumors of intramedullary MRI . In mirra J . Bone Tumors : Clinical radiologic and pathologic correlation . Philadelphia , Pa Lea & Febiger 1992.
- 10.-Schima W, Amann G, Stilbaur G, Et al . Preoperative staging of osteosarcoma : Efficacy of MR Imaging indetecting joint involvement . AJR 1994 ; 163: 1171-1175.
- 11.- Murphey MD, Jaovishida S Mulligan ME , Andrews CL Imaging of telangiectatic osteosarcoma with pathologic correlation Radiology . 1996 ; 201 : 156 164.
- 12.- Huvos Ag . Osteogenic sarcoma :In Bone tumors: Diagnosis , treatment and prognosis. Philadelphia, Pa : Sanders , 1991:58-156 .
- 13.- De Santos LS, Murray JA Flinkenstein JB, Sphut HJ, Ayala AG. The Radiographic spectrum of periosteal osteosarcoma . Radiology 1978; 127:123-129.
- 14.- Wold LE, Unni KK, Beabout JW , Pritchard DJ . High – grade surface osteosarcoma. Am J Surg Pathol 1984; 8:181-186.



Radiografía anteroposterior del tobillo que muestra imagen blástica con reacción perióstica en "rayos de sol" en la superficie medial (flechas).

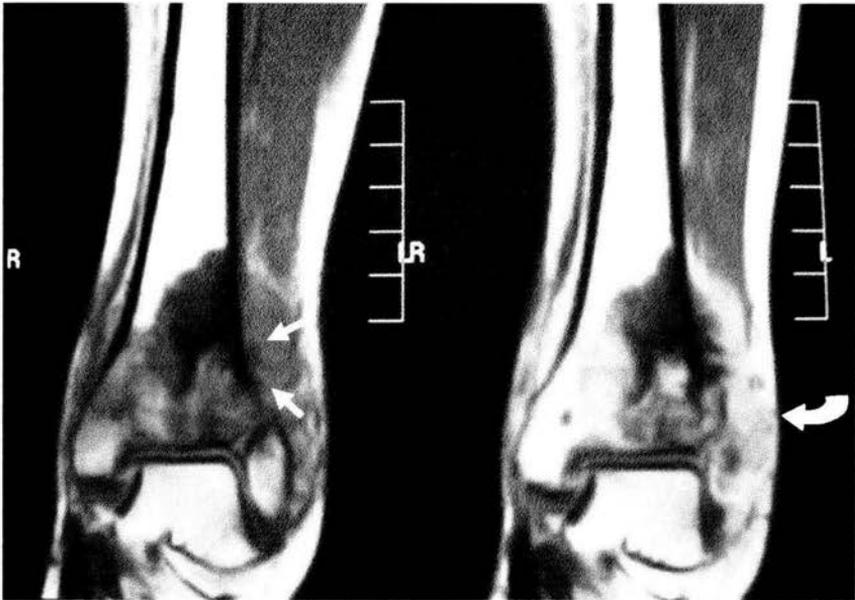


Fig. 1 B y C. En la imagen coronal T1 simple (B) y con Gadolinio (C) es visible el componente de tejidos blandos (flecha curva) y la hipointensidad correspondiente a la reacción perióstica (flechas).

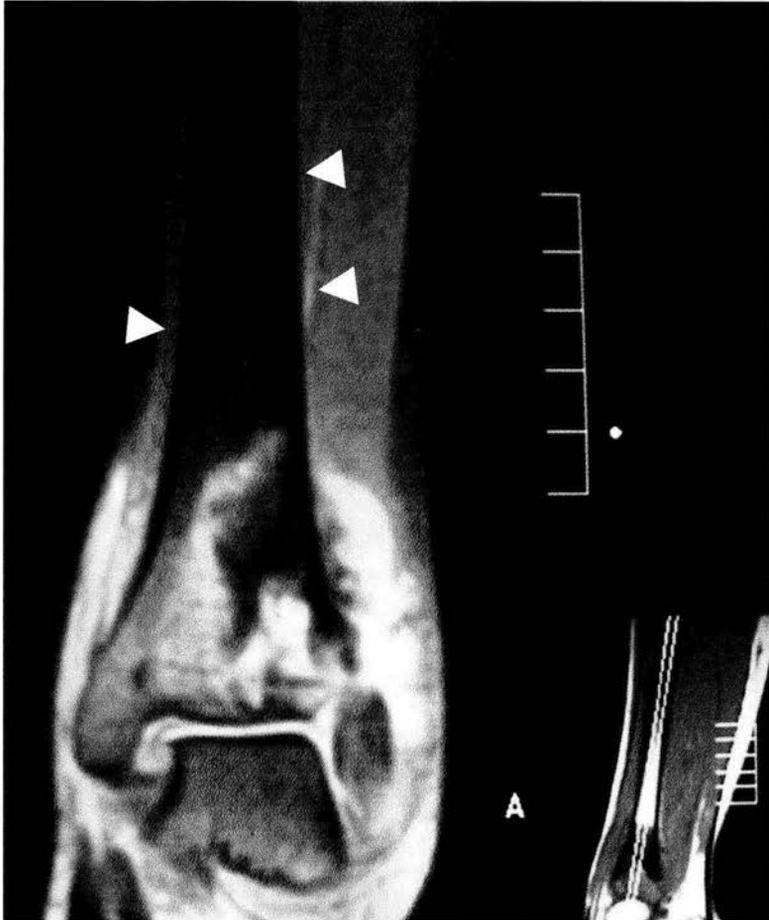


Fig. 1 D. En la imagen coronal con supresión grasa (SPGR-FatSat) se muestra la médula ósea proximal normal (cabezas de flecha).

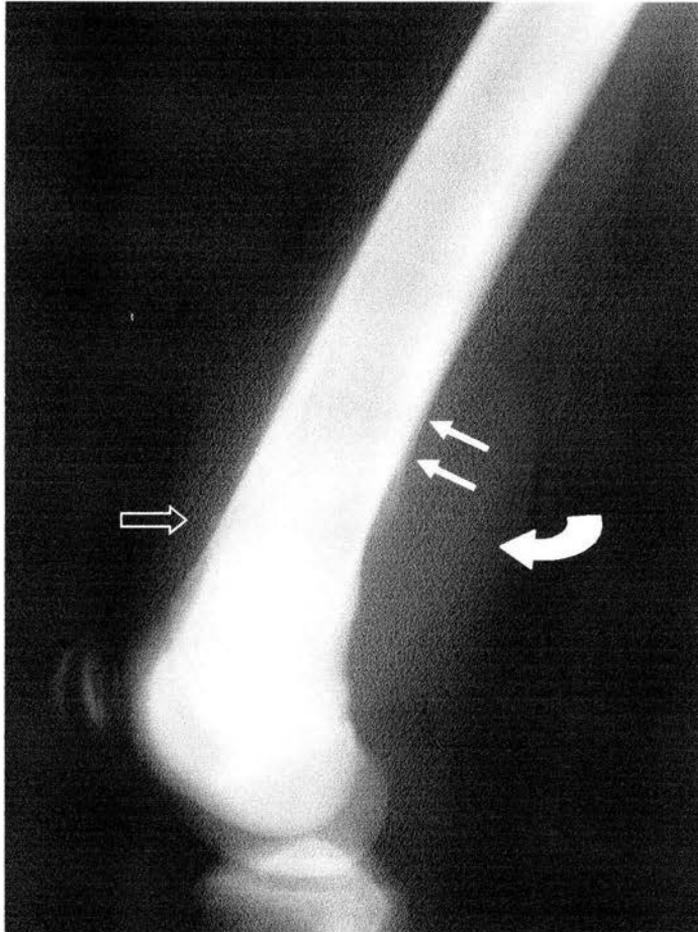


Fig. 2. Osteosarcoma osteogénico femoral distal en un varón de 14 años.  
2 A. En la radiografía lateral del muslo es visible el patrón permeativo con zona de transición amplia, reacción perióstica lineal continua (flechas pequeñas) y en "borde en cepillo" (flecha hueca); así como afectación del tejido blando (flecha curva).

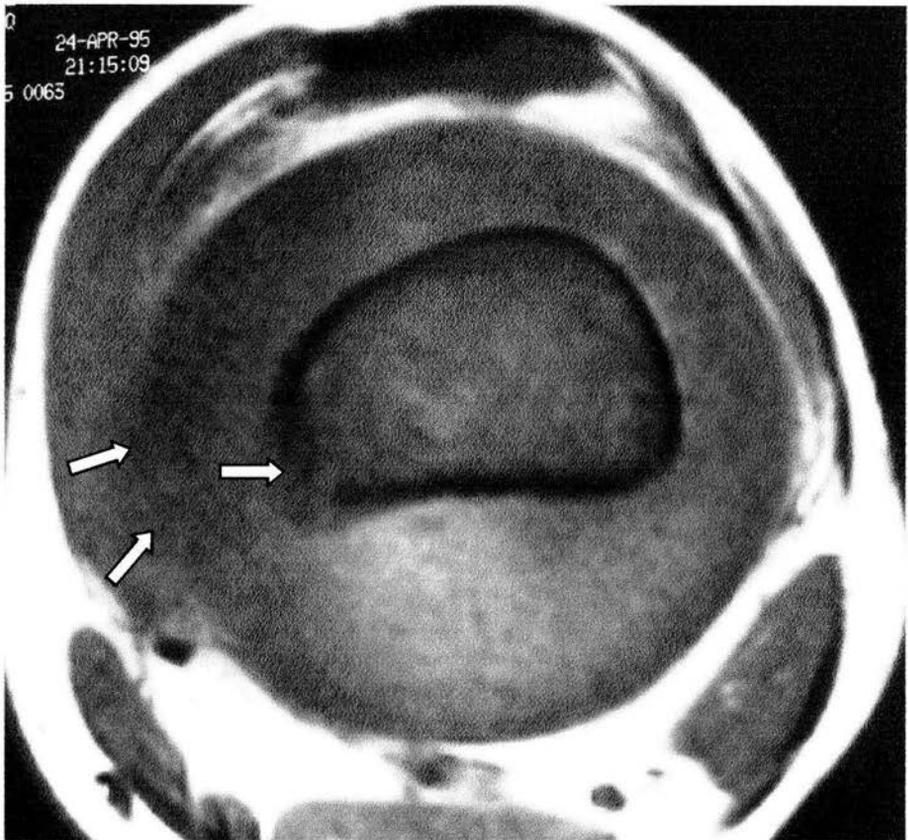


Fig. 2. Osteosarcoma osteogénico femoral distal en un varón de 14 años.  
2 B. En la imagen axial T1 se observa la hipointensidad difusa de la médula ósea (flecha blanca) y la afectación concéntrica del tejido blando.

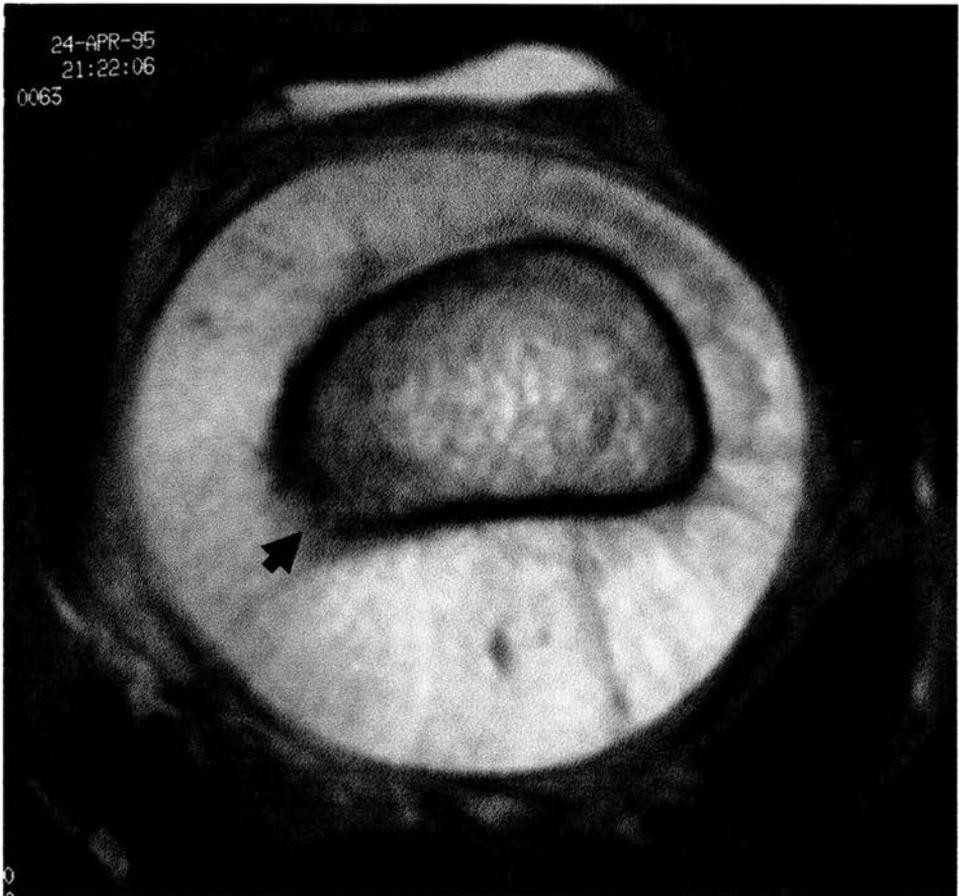


Fig. 2. Osteosarcoma osteogénico femoral distal en un varón de 14 años.  
2 C. En la imagen axial T2 es evidente la reacción perióstica y la disrupción de la cortical ósea (cabeza de flecha).

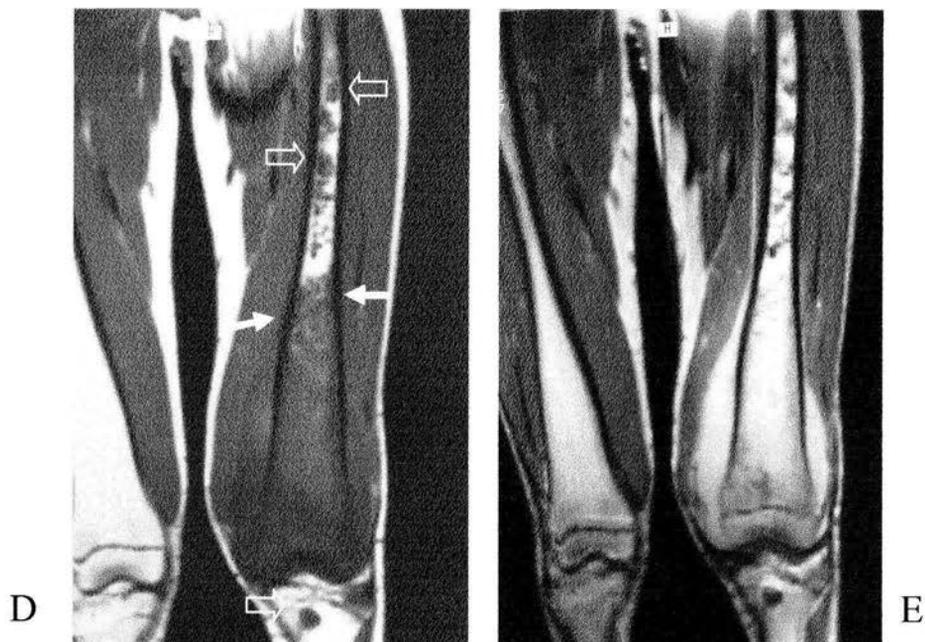


Fig. 2. Osteosarcoma osteogénico femoral distal en un varón de 14 años.  
2 D. En la imagen coronal T1 se muestra la extensión de la lesión correspondiente (flechas blancas), la participación del tejido blando y las metástasis en la médula ósea femoral y tibial proximal (flechas huecas).  
2 E. Imagen coronal T2 correspondiente.

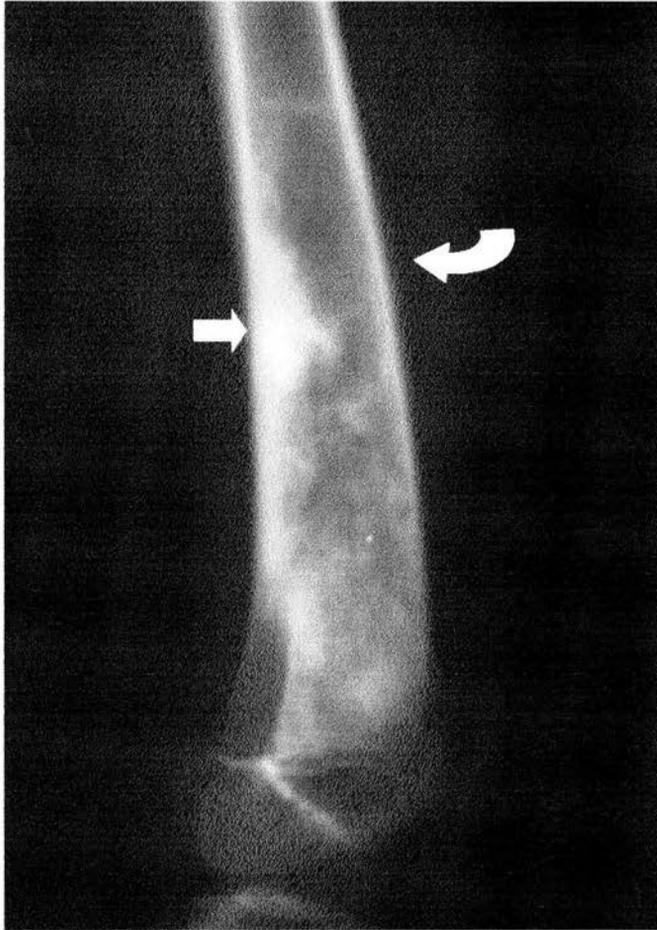


Fig. 3A. Radiografía lateral inicial. Muestra el patron permeativo, la matriz mineralizada osteoide (flecha) y la reaccion periostica en la superficie anterior (flecha curva).

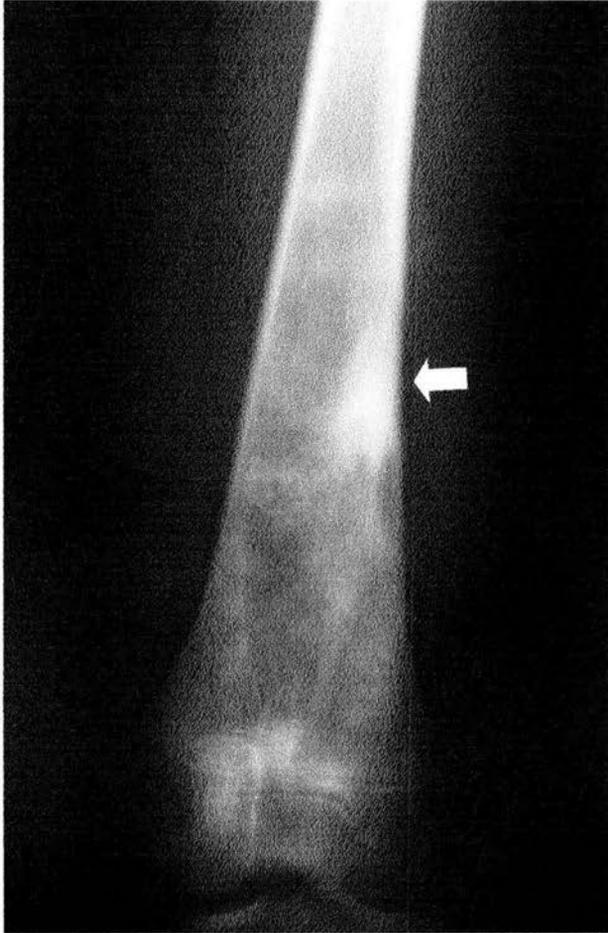


Fig. 3 B. Radiografía anteroposterior inicial correspondiente con 3 A.

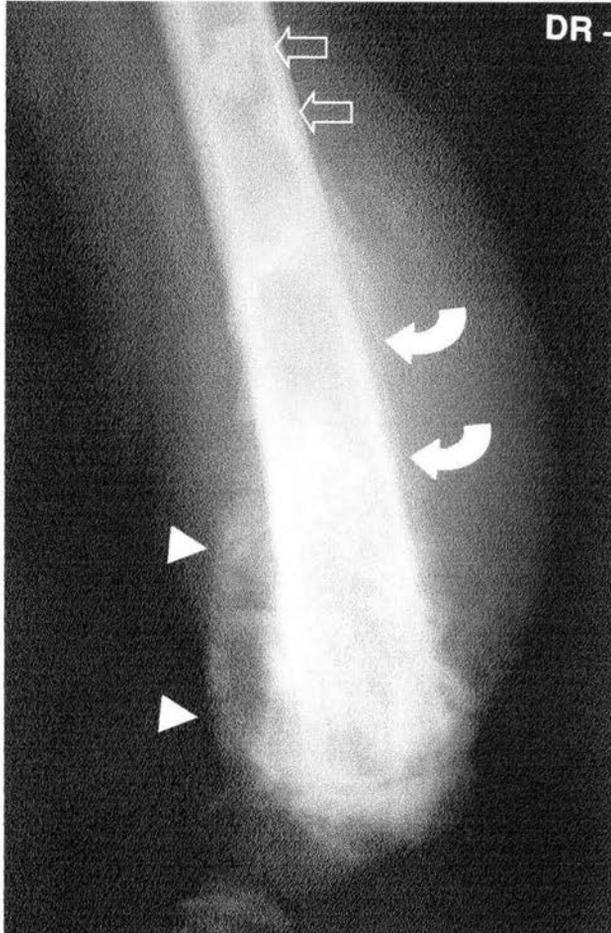


Fig. 3 C. Radiografía lateral (3 meses después). Muestra la extensión del proceso permeativo, la extensa reacción perióstica “en rayos de sol” (cabezas de flecha), la línea discontinua (flechas curvas), la extensión a la médula ósea contigua (flechas huecas), a la epífisis y a los tejidos blandos.



Fig. 3 D. Radiografía lateral (a los 5 meses). Se identifica mayor extensión del proceso, la reacción perióstica y el componente de tejidos blandos.



E

F

G

Fig. 3 E-G. Resonancia Magnética T1 simple (E), con Gadolinio (F) y T2 (G) correspondientes con la fig. 3 D.



Fig. 3 H e I. Metástasis en la imagen coronal T1 (H) y con Gadolinio (I), se identifica claramente la diseminación al extremo proximal (flecha) y al extremo medial de la epífisis en el fémur (flecha curva).