

## **INTRODUCCION :**

Los tumores óseos no son frecuentes comparativamente con otros tejidos orgánicos que desarrollan estas lesiones. Revisé el archivo del Servicio de Anatomía Patológica del Hospital Universitario, Dr. José Eleuterio González ,U. A. N. L. de enero de 1943 a diciembre de 1989, encontrando que su frecuencia es de 0.5 % de todos los estudios realizados en ese lapso. En la ciudad de México (área metropolitana) con una población de 20 millones de habitantes se diagnostican alrededor de 350 tumores óseos malignos, anualmente, calculándose que deben registrarse más de 1,000 casos al año en todo el país que tiene una población de 82 millones. ( 1 ) .En los Estados Unidos de Norteamérica con una población de 250 millones de habitantes se reportan anualmente 10,000 casos nuevos ( 2 ) de los cuales 2,100 son malignos y presentan su mortalidad de 1,200 pacientes por año ( 3 ) . En el Hospital Karolinska de Suecia que tiene una población de 8.4 millones, la frecuencia anual es de 250 tumores originados en hueso y tejidos blandos ( 4 ) .

El paciente portador de un tumor óseo amerita una metodología especial para su diagnóstico y tratamiento, debido a que la lesión puede producir alteraciones funcionales que a su vez repercuten en su ocupación y estado económico, familiar y social , por estos motivos considero que estos tumores representan un problema importante de salud a pesar de su baja frecuencia.

La historia clínica completa es de primordial importancia como inicio del estudio de estos pacientes. La sintomatología y signología, nos orientan a solicitar los estudios de laboratorio y de radiología ( convencionales o complementarios ) que nos guían hacia un diagnóstico presuntivo, el cual deberá confirmarse con el estudio histopatológico o citológico. Habiendo integrado un diagnóstico definitivo con su estudio tumoral, se deberá planear y ejecutar la terapéutica apropiada, incluyendo el seguimiento postratamiento del paciente.

**CUADRO # 1**

De acuerdo con la historia clínica debemos considerar al incluir al paciente en alguno de los siguientes 4 grupos: (Cuadro # 1)

<b>CUADRO CLINICO: GRUPOS PARA SU EVALUACION</b>	
1.-Sintomáticos	
2.-Asintomáticos	
3.-Fractura patológica	
4.-Historia de lesiones previas	

**1.- Sintomáticos** :Es cuando manifiestan algún cambio en sus funciones normales.

**2.- Asintomáticos** :Aquellos que no presentan sintomatología y que por lo tanto se presentan como hallazgos clínicos, radiográficos o de laboratorio; en algunos casos el diagnóstico se sospecha por la historia familiar.

**3.- Fractura Patológica** :Aquellos en los cuales la fractura

es la primera manifestación clínica de una lesión que debilitó la arquitectura del hueso, volviéndolo susceptible a una solución de continuidad.

**4.- Historia de lesiones previas :** Aquellos pacientes con una gran variedad de lesiones benignas como infartos óseos, islas óseas, osteomielitis, tumores benignos o factores predisponentes como exposición a radiación tanto diagnóstica como terapéutica. En estos casos pueden presentarse lesiones neoplásicas malignas subsecuentes.

En la historia clínica es conveniente valorar los siguientes datos: dolor, tumor, pérdida de la función, hipertermia local o sistémica, anorexia, disminución de peso, asimetría de los segmentos corporales, red venosa colateral, edema, claudicación, cambios motores o sensitivos, movilidad anormal, traumatismos previos, antecedentes familiares, estudios de radiodiagnóstico o terapéuticos, exposición a materiales radioactivos, precisando siempre lo mas posible la semiología de cada uno de estos datos.

Al analizar la información clínica debemos considerar que el tiempo de evolución suele ser de semanas o meses en las variedades malignas, mientras que en las benignas es de meses o años, aunque este parámetro puede ser variable, estando relacionado con la velocidad de crecimiento del tumor . La edad del paciente es otro parámetro a considerar. Las neoplasias benignas se presentan generalmente antes de la tercera década de la vida, mientras que las malignas

presentan dos períodos de alta incidencia, el primero antes de la tercera década y el otro después de la quinta. Después de los 50 años de edad las lesiones metastásicas son más frecuentes que las lesiones óseas primarias. Las neoplasias malignas originadas en el tejido óseo son más frecuentes en el sexo masculino, especialmente en las primeras décadas de la vida, este hecho pudiera estar relacionado con la exposición a los deportes de contacto, con la ocupación o con la mayor actividad de crecimiento.

Con relación a los antecedentes personales, el traumatismo regional puede ser un factor causal o desencadenante importante por la liberación local de prostaglandinas, con sus dos probables efectos : debilitar los tejidos o favorecer la remodelación en la osteogénesis ( 5 ).

Con base en la información clínica se solicitarán el

tipo sanguíneo

**CUADRO # 2**

y Rh además de

**EXAMENES DE LABORATORIO INICIALES:**

los estudios

TIPO SANGUINEO Y RH, ADEMAS

de laboratorio

a).- Biometría hemática y sedimentación

pertinentes

b).- Perfil bioquímico

(Cuadro # 2),

c).- Parcial de orina

estos reportes

d).- Médula ósea ?

se analizarán

de la siguiente manera:

En la biometría hemática se deben tomar en cuenta el nivel de hemoglobina, hematócrito, el número de eritrocitos y leucocitos, el porcentaje de formas jóvenes y la velocidad de sedimentación globular. Estos parámetros, en general, tienden a mantenerse en niveles normales en los tumores benignos y a encontrarse alterados en los malignos.

En el perfil bioquímico se solicitarán los elementos que influyen en la composición y el metabolismo óseo, específicamente los niveles séricos de calcio, fósforo y fosfatasa alcalina, aunque es prudente vigilar otros parámetros como los niveles de glucosa, urea y ácido úrico, con el fin de completar la valoración integral del paciente. Las lesiones benignas en general, no provocan cambios en estos valores, mientras que las malignas, de acuerdo con su agresividad, pueden provocar cambios en uno o varios de estos valores.

En el examen general de orina se evaluarán la concentración, el p H y los elementos celulares y químicos que revelen el grado de función renal, ya que en las lesiones malignas se pueden demostrar algunos cambios relacionados con el grado de ataque al estado general.

El estudio de la médula ósea no se solicita en forma rutinaria, excepto en condiciones específicas como indicador de la invasión tumoral a el tejido hematopoyético de lesiones malignas.

De los estudios de formación de imagen, la radiografía simple sigue siendo el estudio inicial de elección para el diagnóstico de estas lesiones, Los aspectos que sistemáticamente deben analizarse son los siguientes: localización topográfica de la lesión, intensidad radiológica del tumor, características de los bordes del tumor, integridad del tejido óseo cortical, características del periostio en el área del tumor y características de los tejidos blandos vecinos a la región afectada.

Se debe recordar que para identificar cambios en la estructura ósea de los huesos largos se requiere la presencia de lesiones mayores de un centímetro o desmineralización de un 30 % y que en el caso de las vértebras se amerita de una destrucción de hasta un 50 % (6), ya que la sobreposición del tejido sano con el tejido enfermo dificulta precisar los cambios iniciales. Las características del estroma del tumor pueden sugerir la histogénesis del mismo (Fig.1).

**CUADRO # 3**

<b>ORDEN DE EVALUACION DE UNA RADIOGRAFIA:</b>
1.- Topografia
2.- Tejidos blandos
3.- Bordes
4.- Periostio
5.- Corteza
6.- Trabecula
7.- Estroma

**FIGURA # 1**

Radiografía simple tumor óseo

Al reunir la información clínica y de laboratorio, con la información obtenida en la radiografía simple, se deduce la necesidad de estudios complementarios de acuerdo con las probabilidades diagnósticas. Con el fin de integrar el diagnóstico podremos seleccionar uno o varios de los siguientes estudios: Angiografía, Tomografía axial computarizada (TAC), Gamagrafía ósea, Tomografía lineal (Plani-grafía), Artrografía, Ecografía (ultrasonografía), e Imagen por Resonancia Magnética ( I. R. M.)

La angiografía se obtiene mediante la inyección de un material de contraste en un vaso sanguíneo, en sus fases arterial y venosa, se visualiza la arteria nutricia y los vasos tumorales de neoformación pudiéndose precisar, su longitud y su calibre, estos datos ayudan a definir los bordes tumorales. (figs.2A y 2B)





**Fig. 2 A**

Angiografía=fase arterial



**Fig. 2 B**

Angiografía=fase venosa

La tomografía axial computarizada (TAC): Utiliza un delgado haz de radiación en forma de abanico y al hacer girar el tubo de rayos X un equipo de computación integrado en el sistema permite estudiar un estrato relativamente delgado del cuerpo que recibe el haz directo, practicando secciones en diversos planos y ángulos. Con este método se pueden estudiar áreas de gran espesor, por ejemplo: el tronco y las regiones de difícil acceso. La tomografía axial computarizada permite definir mejor la cortical ósea y la extensión tumoral a los tejidos vecinos (Fig. 3 y 4).



**Fig. 3**

Sarcoma de Ewing

Planigrafía de pelvis:

difícil de evaluar la lesión ósea y de tejidos blandos  
 los cuales el hueso, intenta reparar su estructura y que  
 pueden ser únicos o múltiples. Este estudio no es específico  
 para neoplasia (Fig.5).



**Fig. 4**

Sarcoma de Ewing

TAC de pelvis: fácil de evaluar la misma lesión de la fig.#3 en la lesión ósea y de tejidos blandos

Zona hipercaptante en fémur derecho distal

La gamagrafía ósea ( 7 ) : consiste en la inyección intravenosa de un pirofosfato marcado con un isótopo radioactivo. El pirofosfato es un elemento normal de la estructura ósea y se deposita donde exista cualquier intento de reparación del hueso. Con esta técnica se localiza los lugares de defensa en los cuales el hueso, intenta reparar su estructura y que pueden ser únicos o múltiples. Este estudio no es específico para neoplasia (Fig.5).



**Fig. 5**

Gamagrafía ósea

Zona hipercaptante en fémur derecho distal  
además de las epifisis de crecimiento y la tibia

La planigrafía (Tomografía): es una técnica similar a la de las radiografías simples, pero el tejido óseo se secciona a diversas profundidades, ( como capas ), evitando la superposición en los diversos estratos de tejido sano. Mediante esta técnica se logran identificar lesiones muy pequeñas (fig.6 y 7).



**Fig. 6**  
Rayos X del  
Femur Distal



**Fig. 7**

Planigrafía del Femur Distal

En la ecografía (ultrasonografía) El ultrasonido es  
En la artrografía se inyecta un medio de contraste en el  
interior de la articulación, el estudio permite distinguir  
los bordes tumorales de los sanos y puede usarse aire para  
formar una imagen de doble contraste (Fig.8). de las cuales  
viaja la onda sónica y por lo tanto la morfología de las  
estructuras analizadas. (Fig.9).

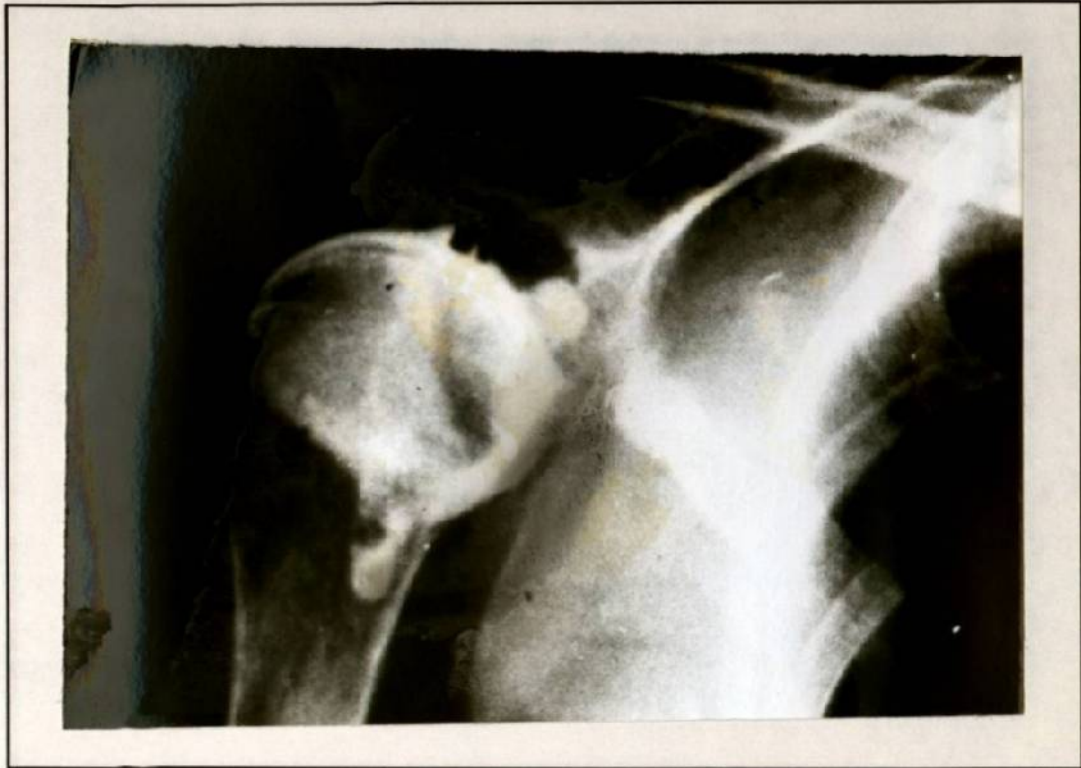


Fig. 8

Artrografía de hombro

**Fig. 8**

Artrograma del hombro

En la ecografía (ultrasonografía) El ultrasonido es producido por un transductor que emite ondas sonoras mayores de 20,000 decibeles y por medio del efecto piezoeléctrico, el sonido o eco es transformado en imagen, permitiendo estudiar la ecogenicidad de las estructuras a través de las cuales viaja la onda sónica y por lo tanto la morfología de las estructuras analizadas. (Fig.9).

... cuando se produce un cambio en su ...  
 ... y el susceptor está acoplado a radiofrecuencia, el ...  
 ... del ión hidrógeno en su regreso al campo magnético

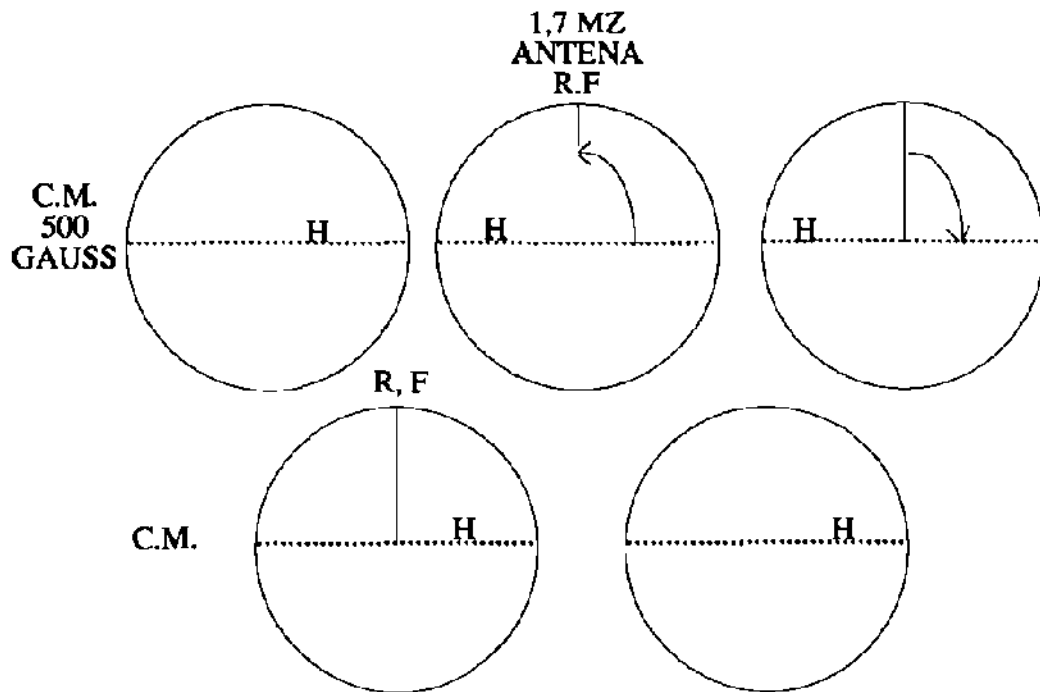




**Fig. 9**  
Ecografía de abdomen

La imagen de resonancia magnética (I. R. M.) registra la distribución del ión hidrógeno en el organismo, este elemento constituye las dos terceras partes de los átomos del cuerpo humano. Cuando el segmento corporal a estudiar se coloca en un campo magnético de 500 gauss, el ión hidrógeno se orienta de acuerdo con su polaridad; si en este momento se hace actuar sobre esta región una radiofrecuencia específica para el hidrógeno de 1.7 megahertz este elemento sufre un cambio en su orientación y al suspender esta acción de radiofrecuencia, el movimiento del ión hidrogeno en su regreso al campo magnético

original genera energía, la cual puede ser captada por un equipo computacional y éste lo transforma en una imagen precisa de la morfología del hueso y de los tejidos vecinos. (8). Las imágenes que se identifican en el estudio con los equipos iniciales eran a colores, variando en base a su contenido de iones hidrógeno (Cuadro.#4).



**Cuadro # 4**

Polaridad del hidrógeno tisular sobre el cual actúa el campo magnético y la radiofrecuencia en el equipo de I.R.M.

Esta descripción de la intensidad de la imagen por el color, fue lo que me sugirió la posibilidad de seleccionar un número, que representara un color, intentando de esa manera correlacionar el aspecto histológico del tumor con una intensidad de la imagen para de esa manera encontrar patrones en su

descripción.

En 1980 se inició en el servicio de radiología del Hospital Universitario U. A. N. L. el funcionamiento de la primera unidad de resonancia magnética con el equipo Q. E. D. 80 el cual funcionó hasta 1985. Con este equipo practiqué varios estudios de huesos secos (Fig. # 10) y frescos, sangre, agua en diversos contenidos, metales , tumores de tejidos blandos y óseos, lesiones infecciosas incluyendo osteomielitis piógena, tuberculosis, brucelosis, cambios degenerativos y fracturas, pero la falta de resolución en el aspecto morfológico no permitía una imagen real de lo analizado con este equipo.



**Fig. 10**

Hueso seco inyectándole agua

Con la primera unidad de resonancia magnética estudié 81 lesiones tumorales de las cuales 65 correspondieron a tumores malignos y 16 a tumores benignos y pseudoneoplasia.

Entre las lesiones tumorales benignas y pseudoneoplasias se encontraron: osteomas osteoides (4 casos), condroblasto-

mas (3 casos), osteocondromas (3 casos), quiste óseo solitario (1 caso), quiste óseo aneurismático (1), displasia fibrosa (1 caso), condroma (1 caso), granuloma eosinófilo (1 caso), fibroma no osificante (1 caso).

Entre las lesiones tumorales malignas se encontraron: leucemias (21 casos), osteosarcomas (13 casos), metástasis (10 casos), condrosarcomas (6 casos), mielomas múltiples (5 casos), sarcomas de Ewing (3 casos), histiocitomas fibrosos malignos (2 casos), tumores de células gigantes (2 casos), fibrosarcomas (2 casos), linfoma (1 caso).

Este equipo tenía un cursor (marcador en forma de +) el cual, al ser colocado en una área, permitía determinar la concentración del ión hidrógeno en el tejido estudiado: esta concentración tisular se determinó inicialmente en estudiantes voluntarios de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L. . Con esta experiencia fue posible posteriormente analizar esta concentración en algunos casos y comprobar que en la metástasis y en las fracturas patológicas la concentración de hidrógeno era similar a la encontrada en las lesiones originales. Este hallazgo me hizo pensar que este método de imagen podía ser capaz de diferenciar entre neoplasias benignas y malignas, además de orientar hacia la histogénesis .

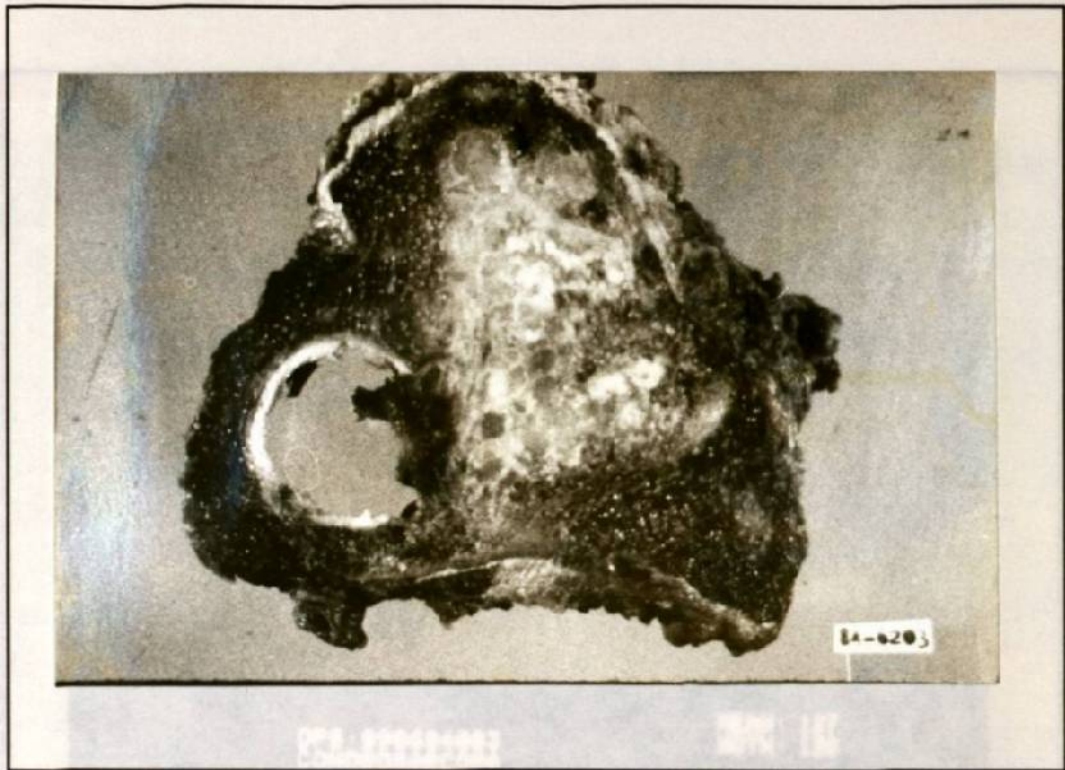
Al evaluar algunos tumores y cambiar la localización del cursor en los límites de la misma lesión, encontré diferencias muy significativas de la concentración del hidrógeno en unos cuantos centímetros, lo cual sugiere la variable de este ión hidrógeno en los cambios de composición por el grado de hidratación de los tejidos (figs.11, 12, :A, B, C, D, Y E).



**Fig. 11**  
Condrosarcoma de pelvis Rayos X  
con estudio de Urografía Excretora



Fig. 12 A  
Condrosarcoma de pelvis T.A.C.



**Fig. 12 B**

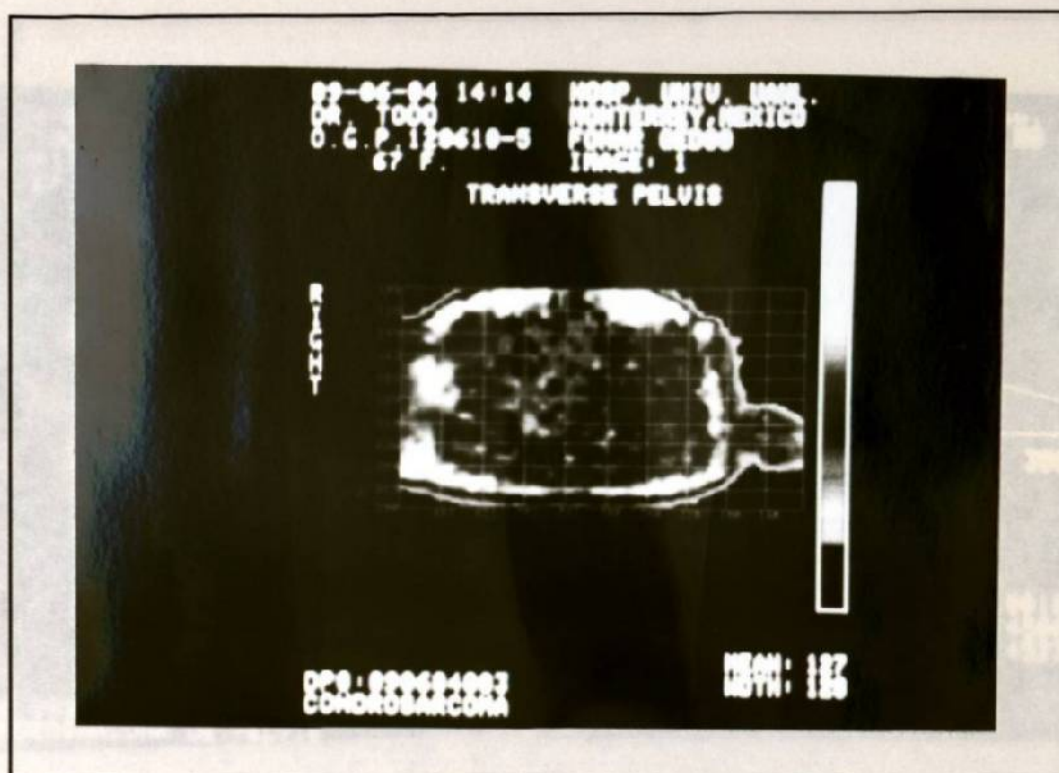
Condrosarcoma de pelvis

Pieza quirurgica

Condrosarcoma de pelvis

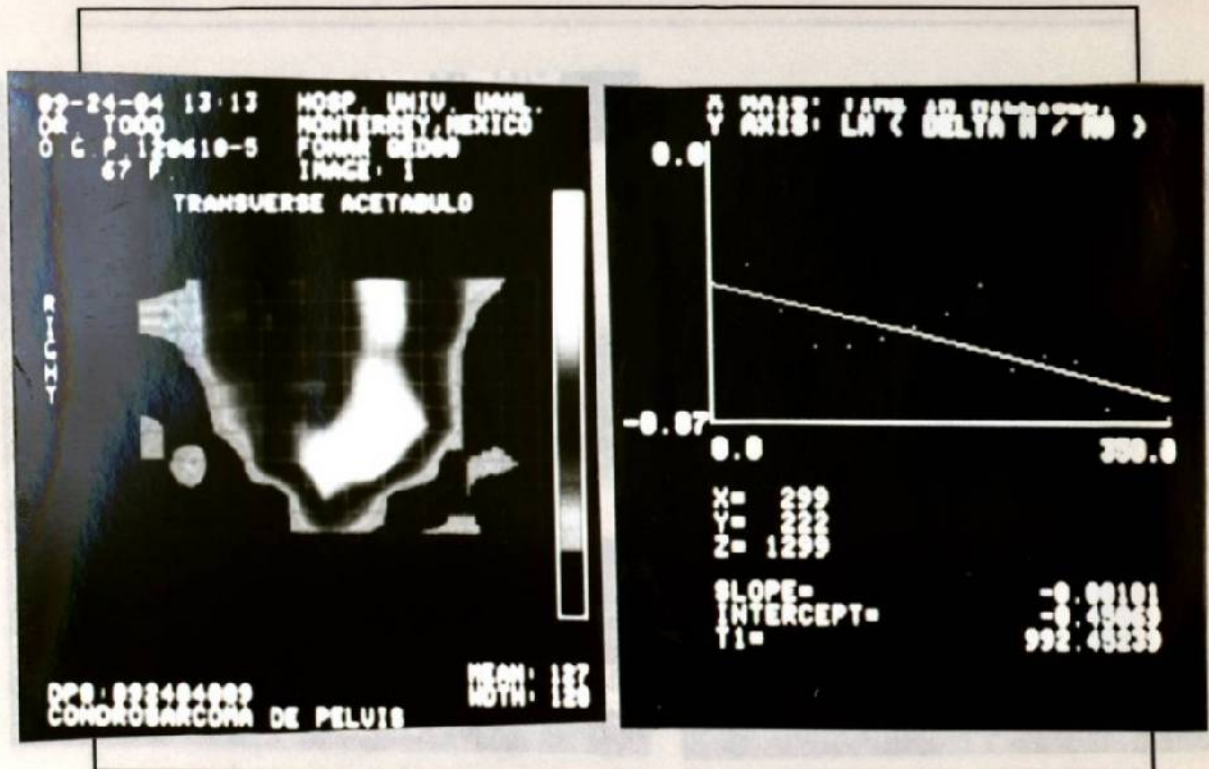
Imagen por R.M.



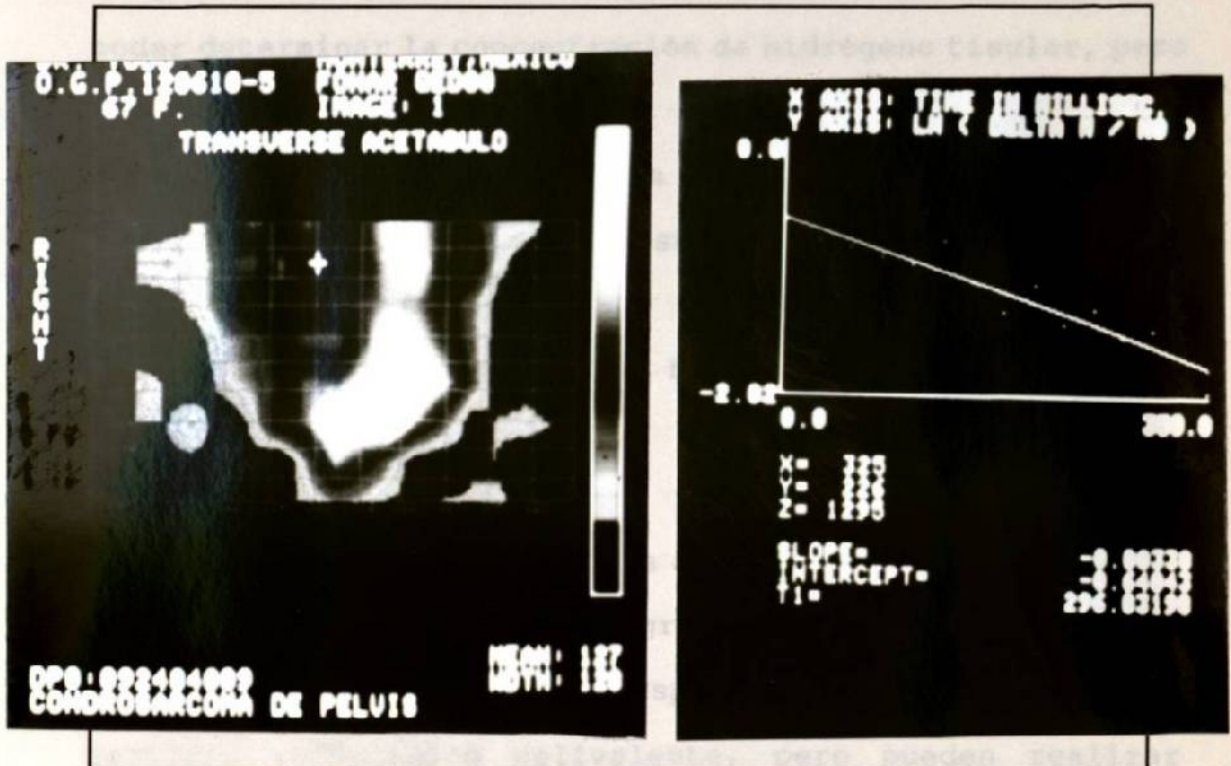


**Fig. 12 C**  
 Condrosarcoma de pelvis  
 Imagen por R.M.

Corporación del Tejido Tumoral



**Fig. 12 D**  
 Condrosarcoma de pelvis  
 Cursor con T1 del tejido tumoral



**Fig. 12 E**  
Condrosarcoma de pelvis  
Cursor con T1 del tejido vecino

El equipo original fue substituido por un equipo de segunda generación de I.R. M, en Enero de 1986 y con él continué este estudio, a pesar de que las características en el segundo equipo eran diferentes ya que se eliminaban los colores de la imagen, por lo que se evalúan ahora solo en blanco y negro, sin poder determinar la concentración de hidrógeno tisular, pero con mejor aspecto morfológico.

Los estudios de imagen para analizar el sistema musculoesquelético, se obtienen en 3 distintos gabinetes de radiología ( 9 ).

A.- Servicio radiológico básico : Se obtienen solo radiografías simples

B.- Servicio radiológico polivalente : Además de radiografías simples, se cuenta con facilidades para T.A.C., Gamagrafía, Planigrafía, Artrografía, Ecografía y de I. R. M.

C.-Servicio radiológico especializado: Es similar al servicio radiológico polivalente, pero pueden realizar además estudios de Angiografía.

El diagnóstico presuntivo basado en la historia clínica, los estudios de laboratorio y los estudios radiológicos se confirma mediante el estudio histopatológico de la lesión. La muestra de tejido a estudiar se puede obtener mediante la biopsia trans-operatoria, la cual es satisfactoria aproximadamente en el 90 % de los casos. En 10 % restante se procesa el tejido siguiendo el método de parafina con tinciones de hematoxilina-eosina para obtener el resultado definitivo en

un plazo de 2 a 4 días..En solo 1 o 2 % de los casos es necesario un tiempo mayor, para establecer el diagnóstico en base a estudios de inmunohistoquímica o microscopía electrónica (10), (11 ). En la actualidad la biopsia por aspiración con aguja fina (12 ) es otra buena opción para completar el estadio de la lesión y definir la terapéutica ideal, con la ventaja de practicarlo en menor tiempo a menor costo y con seguridad para el paciente.

En la tesis Doctoral de Francisco Hernández Batres ( 13 ) se informa por la frecuencia en este Hospital Universitario de la U.A.N.L., que las neoplasias benignas mas comunes son los osteocondromas, seguidos en orden de frecuencia por los tumores de células gigantes y condromas, mientras que las lesiones malignas más frecuentes son: los osteosarcomas, seguidos por los condrosarcomas y el mieloma múltiple. La neoplasia menos frecuentes de este hospital en la variedad benigna es : el fibroma condromixoide y de las malignas: el cordoma, angiosarcoma y mesenquimoma. La clasificación propuesta por Francisco Hernández Batres (13) se utiliza desde hace varios años en el Servicio del Sistema Musculo-esquelético, por la información que proporciona con respecto al potencial real de malignidad de las neoplasias óseas y porque ayuda para establecer el primer parámetro " G " del estadio clínico, que es una de la bases para definir el plan terapéutico ideal.

En el estudio pre-operatorio debemos, hasta donde sea posible establecer el estadio tumoral de la lesión en sus 3 parámetros : G , T y M. ( 14 ) para lo cual se toma como base la información obtenida en el análisis de la historia clínica, de los exámenes de laboratorio, de la evaluaciones de radiografías simples y de estudios de imagen complementarios; si es posible, utilizaremos también el reporte de la biopsia, obtenida de preferencia con aguja fina.

Los parámetros G.T y M se definen de la siguiente manera:

G .- Representa el grado de lesión y relaciona los caracteres de evolución o conducta biológica, con el aspecto histológico y se subdivide en :

Go = Lesión benigno

G1 = Lesión de bajo grado de malignidad

G2 = Lesión de alto grado de Malignidad

"T".- Define la localización, el tamaño y la extensión de la lesión. Este parámetro se refiere de la siguiente manera:

To = Lesión intracapsular

T1 = Lesión extracapsular pero intracompartamental

T2 = Lesión extracapsular y extracompartamental

T3 = Invasión a estructuras vecinas neuro-vasculares

M.- Metástasis, la presencia es positiva en sarcomas ya sean regionales o a distancia y se subdivide en:

Mo = Sin metástasis

M1 = Con metástasis

En la diferenciación para esta clasificación, se distingue que al usar números arábigos se refiere a lesiones benignas que se denominan: (Go)

1.- Latente 2.-Activa 3.- Agresiva

Para las lesiones malignas se usan números romanos que se denominan;

I.- Bajo grado = G1

II.-Alto grado = G2

III.-Metástasis

M 0 = sin metástasis

M 1 = con metástasis

y estas a su vez se subdivide en:

A.- Intracompartamental, B.- Extracompartamental

Una vez reunida toda la información previa, se considera la terapéutica, la cual, en términos generales consiste en la resección quirúrgica o la vigilancia de la lesión en el caso de las lesiones benignas, mientras que en el caso de las lesiones malignas consiste en la resección quirúrgica combinada o no, de acuerdo al diagnóstico por su estadio, con radioterapia, quimioterapia e inmunoterapia (15), (16).

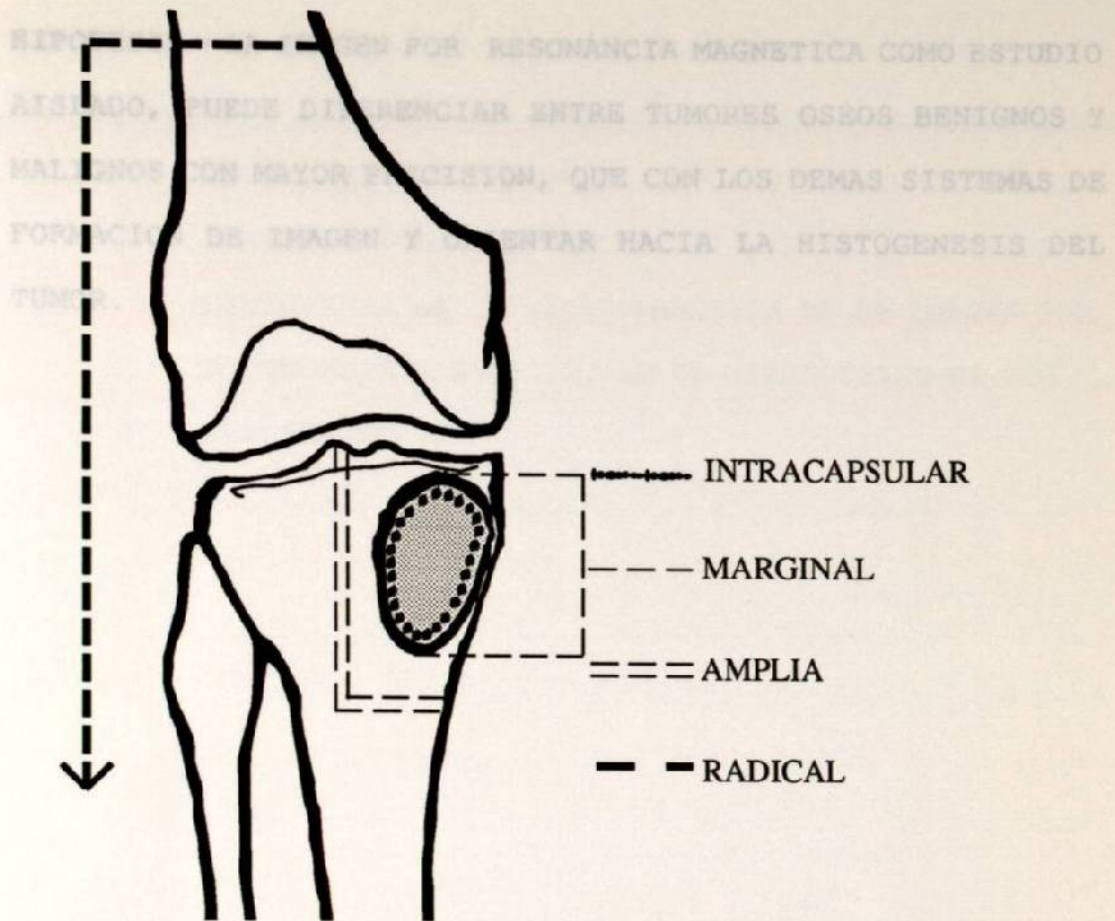
El tratamiento quirúrgico de los tumores óseos incluye 4 tipos de procedimientos (Cuadro #5)

1.- Resección intracapsular

2.- Resección marginal

3.- Resección amplia

4.- Resección radical



#### Cuadro #.5

Los cuatro procedimientos quirúrgicos en tibia

Basado en la información precedente y en la experiencia obtenida del estudio individual de los casos de tumores óseos elaboré la hipótesis y los objetivos de este trabajo



**HIPOTESIS = LA IMAGEN POR RESONANCIA MAGNETICA COMO ESTUDIO AISLADO, PUEDE DIFERENCIAR ENTRE TUMORES OSEOS BENIGNOS Y MALIGNOS CON MAYOR PRECISION, QUE CON LOS DEMAS SISTEMAS DE FORMACION DE IMAGEN Y ORIENTAR HACIA LA HISTOGENESIS DEL TUMOR.**

**OBJETIVOS =**

- 1.-) COMPARAR LOS DIFERENTES METODOS DE FORMACION DE IMAGEN, EN EL DIAGNOSTICO DE LOS TUMORES OSEOS.
- 2.-) DETERMINAR LA UTILIDAD PRACTICA DE LA IMAGEN POR RESONANCIA MAGNETICA, EN EL DIAGNOSTICO DE LOS TUMORES OSEOS.

## **MATERIAL Y METODOS :**

Este es un estudio retrospectivo y descriptivo de los tumores óseos registrados en el Hospital Universitario, Dr. José E. González (departamento clínico de la Facultad de Medicina de la U. A. N. L.)

Revisé los archivos del Servicio de Anatomía Patológica (A .P .), Imagen Diagnóstica ( I. D. ) y del Sistema Músculo Esquelético ( S. M. E. ) en las fechas señaladas a continuación.

En el servicio de Anatomía Patológica encontré 846 casos de tumor óseo de Enero de 1943 a Diciembre de 1989; estos casos representan el 0.5 % de los 157,862 especímenes quirúrgicos estudiados en ese periodo (47 años). Se excluyeron 13 casos porque las laminillas histológicas no se encontraron o no eran satisfactorias para su estudio. De los restantes 833 tumores: 331 (39.8 % ) correspondieron a las variedades benignas y 502 ( 60.2 % ) correspondieron a las variedades malignas. Respecto al sexo: el 59,5 % de los pacientes pertenecían al sexo masculino y el 40.5 % al femenino. Los tumores benignos mostraron una mayor frecuencia, en la segunda década de la vida, mientras que los malignos en la segunda, sexta y séptima década.

En el mismo periodo de tiempo se identificaron 488 Pseudoneoplasia óseas ( 0.3% de los especímenes quirúrgicos estudiados) las cuales se presentaron con mayor frecuencia en el sexo femenino ( 60. 6 % ) apareciendo entre 3 y 76 años de edad.

Las variedades histológicas ya fueron mencionadas. (ver pag.31)

Todos los pacientes fueron internados en el servicio del Sistema Musculo Esquelético el cual cuenta con 60 camas y en el se realizan anualmente mas de 1,500 cirugías mayores, de las cuales entre 50 y 60 corresponden a lesiones tumorales óseas. Los tumores óseos se clasifican desde el punto de vista clínico en benignos, malignos y pseudoneoplasias en base a las siguientes definiciones:

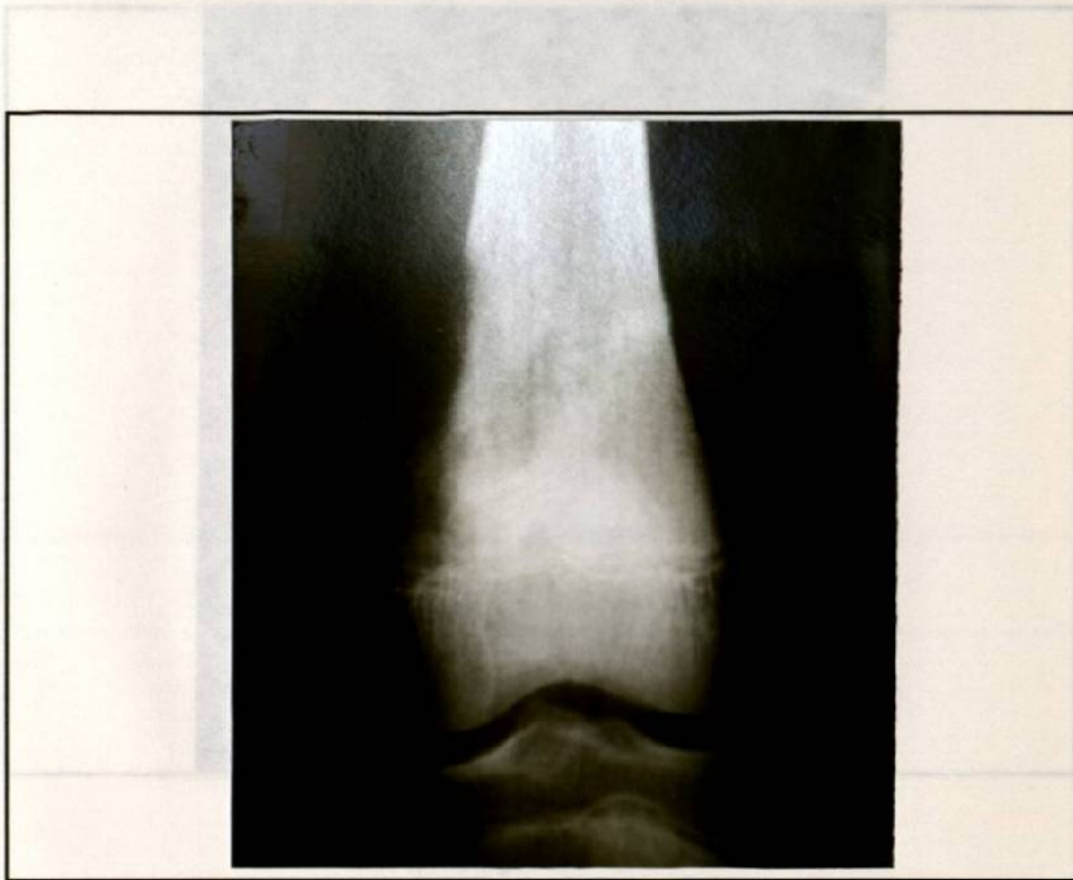
Tumor Benigno .- Es un tumor de crecimiento lento, en ocasiones autolimitado y sin capacidad para producir metástasis. (Fig.13).



**Fig. 13**  
Tumor óseo benigno

Tumor Maligno .- Es un tumor de desarrollo mas rápido, e ilimitado que puede diseminarse a otros órganos por vía sanguínea o con menor frecuencia por vía linfática, constituyendo un riesgo importante para la vida del paciente. Los tumores malignos se subdividen en :

A.- ) primarios: Tumores malignos que se originan de "novo" en un hueso sano(Fig.14 A)



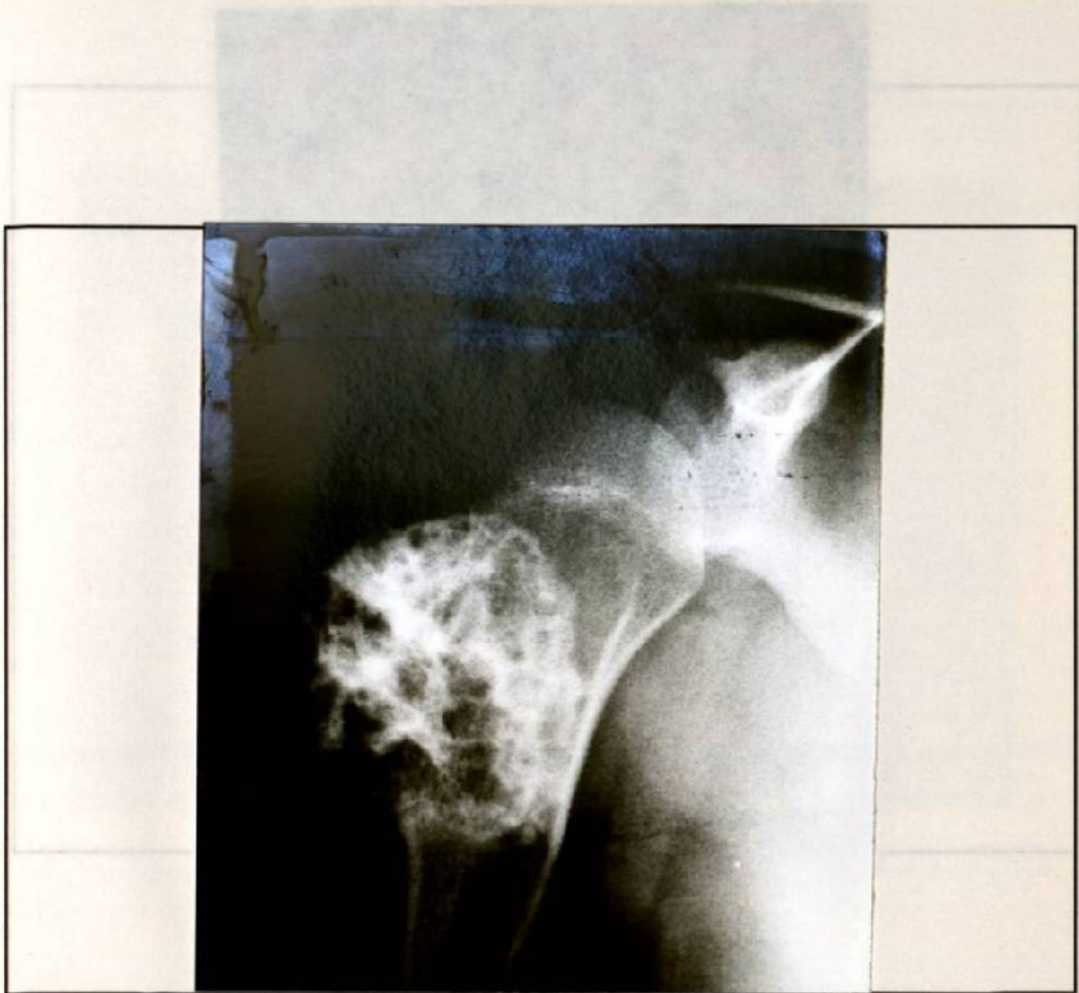
Tumor óseo maligno secundario

**Fig. 14 A**

Tumor óseo maligno primario

B.- ) Secundarios: Tumores malignos que se originan en un hueso enfermo.

Pueden suceder después de infecciones, alteración metabólicas, alteraciones metabólicas, alteraciones degenerativas o neoplasias benignas (Fig. 14 B).



**Fig. 14 B**

Tumor óseo maligno secundario

C.- ) Metastásicos: Tumores originados en otros tejidos que alcanzan al hueso mediante la diseminación por vía sanguínea o mediante invasión directa (Fig.14 C).



**Fig. 14 C**

Tumor óseo maligno metastásico