



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**MANUAL DE CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS EN PERROS Y GATOS
(REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA)**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:
ALFREDO GUDIÑO VÁZQUEZ
ASESOR: M. EN C. ISIDRO CASTRO MENDOZA**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
 UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

DRA. SUEMI RODRÍGUEZ ROMO
 DIRECTORA DE LA FES CUAUTITLÁN
 PRESENTE



DEPARTAMENTO DE
 EXÁMENES PROFESIONALES
 ATN: L.A. ARACELI HERRERA HERNÁNDEZ
 Jefa del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el Art. 28 del Reglamento de Exámenes Profesionales nos permitimos comunicar a usted que revisamos **LA TESIS:**

MANUAL DE CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS EN PERROS Y GATOS

Que presenta el pasante: Alfredo Gudiño Vázquez
 Con número de cuenta: 086359508 para obtener el Título de: Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
 Cuautitlán Izcallí, Méx. a 8 de Junio de 2012.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	MC. Isidro Castro Mendoza	
VOCAL	MC. Gerardo Garza Malacara	
SECRETARIO	MC. Enrique Flores Gasca	
1er SUPLENTE	MVZ. Teresa Ortíz Bastida	
2do SUPLENTE	MVZ. Solón Alfonso Zabre Santamaría	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 120).
 HHA/pm

OBJETIVOS

GENERAL:

- Elaborar un manual sobre la clasificación de las fracturas en perros y gatos.

ESPECIFICOS:

- Contar con un manual en la ortopedia veterinaria con un lenguaje universal para la clasificación de fracturas en perros y gatos.
- Poner a disposición de los MVZ clínicos un material actualizado sobre la clasificación de fracturas en perros y gatos, para ayudarlos en la planeación quirúrgica de ellas.

MATERIAL Y METODOLOGIA

- Investigar en diferentes fuentes de información como libros, revistas, páginas web, memorias de cursos e imágenes radiográficas sobre los tipos de fracturas en perros y gatos.

JUSTIFICACIÓN

La justificación del presente manual es porque en el ámbito de la clínica nos encontramos con pacientes que presentan algún tipo de fractura, siendo frecuentes por el aumento de accidentes automovilísticos y caídas.

Con la actualización de la clasificación de fracturas se trata de adquirir conocimientos más avanzados para brindar al paciente un manejo de calidad así como ayudar a un mejor tratamiento.

INDICE

Pag.

1. CAPITULO I

1.1 HISTORIA DE LA TRAUMATOLOGÍA Y LA ORTOPEDIA.....	1
1.2 ANATOMÍA, HISTOLOGÍA, CITOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DEL HUESO.....	3
1.2.1 Definición y función del esqueleto.....	3
1.2.2 Clasificación del esqueleto.....	4
1.2.3 Tipos de huesos.....	7
1.2.4 Porciones del hueso.....	9
1.2.5 Formación del hueso.....	13
1.2.6 Organización del hueso.....	14
1.2.7 Histología del hueso.....	18
1.2.8 Citología del hueso.....	18
1.2.9 Recubrimiento del hueso.....	20
1.2.10 Irrigación del hueso.....	20

2. CAPITULO II

2.1 CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS Y SU BIODINAMICA.....	22
2.2 BIOMECANICA.....	23
2.3 FUERZAS BIODINAMICAS QUE PRODUCEN UNA FRACTURA.....	25
2.3.1 Compresión.....	25
2.3.2 Tensión.....	27
2.3.3 Deslizamiento.....	28
2.3.4 Flexión.....	29
2.3.5 Torsión.....	30
2.4 DEFINICIÓN DE FRACTURA.....	32
2.5 CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS.....	34
2.5.1 Zona anatómica.....	34
2.5.1.1 Tipo de hueso.....	34
2.5.1.2 Ubicación anatómica.....	34
2.5.2 Configuración de la fractura.....	53
2.5.2.1 Incompleta.....	53
2.5.2.2 Completa.....	54
2.5.3 Numero de fracturas existentes.....	55
2.5.3.1 Únicas.....	55
2.5.3.2 Dobles.....	56
2.5.3.3 Múltiples.....	56
2.5.3.4 Conminutas.....	57
2.5.4 Alineación.....	59
2.5.4.1 No desplazadas.....	59
2.5.4.2 Desplazadas.....	59
2.5.4.3 Cabalgadas.....	60
2.5.4.4 No cabalgadas.....	60
2.5.5 Exposición al medio ambiente.....	61
2.5.5.1 Cerradas.....	61
2.5.5.2 Expuestas.....	62
2.5.6 Etiología.....	64
2.5.6.1 Predisponentes.....	64
2.5.6.2 Eficientes.....	67

3. CAPITULO III

3.1 CLASIFICACION DE FRACTURAS DEL ESQUELETO APENDICULAR	
MIEMBRO TORACICO.....	69
3.1.1 Anatomía y Fracturas de Escapula.....	69
3.1.2 Anatomía y Fracturas de Húmero.....	73
3.1.3 Anatomía y Fracturas de Radio.....	82
3.1.4 Anatomía y Fracturas de Ulna.....	86
3.1.5 Anatomía y Fracturas de los Carpos.....	92
3.1.6 Anatomía y Fracturas de Metacarpianos.....	92
3.1.7 Anatomía Fracturas de Falanges.....	97
3.2 CLASIFICACION DE FRACTURAS DEL ESQUELETO APENDICULAR	
MIEMBRO PELVICO.....	98
3.2.1 Anatomía y Fracturas de Ilión.....	102
3.2.2 Anatomía y Fracturas de Acetábulo.....	104
3.2.3 Anatomía y Fracturas de Isquion.....	105
3.2.4 Anatomía y Fracturas de Pubis.....	106
3.2.5 Anatomía y Fracturas de Fémur.....	107
3.2.6 Anatomía y Fracturas de Patela.....	117
3.2.7 Anatomía y Fracturas de Tibia.....	118
3.2.8 Anatomía y Fracturas de Fíbula.....	126
3.2.9 Anatomía y Fracturas de los Tarsos.....	127
3.2.10 Anatomía y Fracturas de los metatarsos.....	129
3.2.11 Anatomía y Fracturas de Falanges.....	130

4. CAPITULO IV

4.1 CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS DEL ESQUELETO

AXIAL.....	131
4.1.1 Anatomía y Fracturas de Cráneo.....	131
4.1.2 Anatomía y Fracturas de Mandíbula.....	133
4.1.3 Anatomía y Fracturas de Columna Vertebral.....	135
4.1.4 Anatomía y Fracturas de Esternón.....	139
4.1.5 Anatomía y Fracturas de Costillas.....	140

5. CAPITULO V

5.1 ANATOMÍA Y FRACTURAS DE HUESO

PENIANO.....	142
--------------	-----

6. BIBLIOGRAFIA.....	144
----------------------	-----

DEDICATORIAS

GRACIAS DIOS MIO POR TODAS TUS BENDICIONES.

ALFREDO

PAPI TU ERES QUIEN ME MOTIVO A TERMINAR MI CARRERA, RECUERDA SIEMPRE QUE EN MI VIDA TU ERES LO MÁS IMPORTANTE Y MI RAZÓN DE VIVIR.

DIME QUIEN EN EL MUNDO, MÁS QUE YO A TI TE AMA, SI TODAS LAS NOCHES SOY YO QUIEN TE ARROPA EN TU CAMA, QUIEN AL AMANECERA DIOS LE DA GRACIAS POR TU VIDA, PUES TU ERES EL MILAGRO MÁS GRANDE QUE EL MEDIO SIN MEDIDA.

ERES AÚN TAN PEQUEÑO, QUE NO SABES DISTINGUIR PERO A TODO EL MUNDO PINTAS CON SOLO SONREIR Y CADA QUE LLEGO A CASA, LLEGO ABATIDO Y CANSADO, BASTA CON UNO DE TUS ABRAZOS, PARA QUE ESTE SEA OLVIDADO.....

TAL VEZ YO PUDIERA DARTE EL MÁS COSTOSO PRESENTE, PERO NO TENDRIA VALOR, SI NO TE LLEVARA EN MI MENTE, Y AUNQUE POCO A POCO EL TIEMPO TE APARTE DE MI LADO AL FINAL DE MIS DIAS SABRÉ QUE CON AMOR TE HE EDUCADO.

DUERME EN PAZ HIJO MIO DUERME CON TRANQUILIDAD, DUERME DUERME HIJO MIO QUE POR TUS SUEÑOS, TUS DESEOS Y TU VIDA SIEMPRE VERLARA PAPÁ. TE AMO FLAQUITO.

PADRES

GRACIAS POR LA PACIENCIA ANTE MIS ERRORES.

GRACIAS POR SU DEDICACIÓN EN MI EDUCACIÓN Y EN MI PREPARACIÓN.

GRACIAS POR ESTAR A MI LADO CUANDO MÁS LOS NECESITÉ.

GRACIAS POR DARME FUERZAS PARA LEVANTARME CUANDO SENTI QUE TODO ESTABA PERDIDO, PERO SOBRE TODO:

¡GRACIAS POR DARME LA VIDA!

ENRIS

GRACIAS CARNAL, PORQUE AUNQUE ERES EL MENOR ME HAS DADO EL EJEMPLO DE LO QUE DEBI HACER HACE TIEMPO.

GRACIAS POR DARME EL EJEMPLO DE CONSTANCIA Y DEDICACIÓN.

GRACIAS POR SER COMPLICE DE MIS SECRETOS Y ESCUCHARME.

GRACIAS POR LLORAR JUNTO A MÍ EN LOS MOMENTOS MÁS DIFÍCILES.

TE AMO CARNAL.

ABUELOS +

*SE QUE FISICAMENTE TAL VEZ YA NO PUEDEN ESTAR JUNTO A MÍ
DISFRUTANDO ESTE MOMENTO, PERO SIEMPRE LOS LLEVO DENTRO MI
CORAZÓN.
COMO ME HACEN FALTA.*

TELLE

*GRACIAS POR ESTAR SIEMPRE CUANDO TE NECESITE Y TE PEDI AYUDA.
TE QUIERO.*

DR ISIDRO CASTRO MENDOZA

*GRACIAS POR SU PACIENCIA, CONSEJOS Y APOYO EN LOS MOMENTOS MÁS
DIFICILES.*

MVZ IVONNE MEJIA Y MVZ PILAR CASTILLO.

GRACIAS POR SU APOYO DURANTE LA CARRERA LOS QUIERO MUCHO.

MVZ EDUARDO SILVA Y SR RAYMUNDO ZAMUDIO

*GRACIAS POR SU APOYO DURANTE MI SERVICIO SOCIAL, PERO SOBRE TODO
GRACIAS POR SU VALIOSA AMISTAD.*

MVZ ROBERTO ARELLANO FERNANDEZ

*GRACIAS DOC POR TODO LO QUE ME ENSEÑO, NO SOLO DE MEDICINA
VETERINARIA SI NO DE LA VIDA.*

MVZ MARY VILLEGAS MERLOS +

*GRACIAS POR TODOS SUS CONSEJOS Y APOYO DURANTE MI ESTANCIA EN EL
CONSUL, SE QUE POR ALGÚN MOTIVO DIOS NECESITABA UN VETERINARIO
HAYA EN EL CIELO PERO AQUÍ SIEMPRE SE LE VA A EXTRAÑAR.*

A MI AMADA FES CUAUTITLAN Y A MI GRANDIOSA UNIVERSIDAD

*POR LA ENTREGA DE SUS PROFESORES A TODOS ELLOS MI AGRADECIMIENTO
POR MI FORMACIÓN Y POR SU DEDICACIÓN PARA QUE YO FUERA ALGUIEN EN
LA VIDA.*

MAS VALE MORIR DE PIE QUE VIVIR ARRODILLADO

**QUIERO MORIR SIENDO ESCLAVO DE LOS PRINCIPIOS
NO DE LOS HOMBRES**

**LA IGNORANCIA Y EL OSCURANTISMO EN TODOS LOS TIEMPOS
NO HAN PRODUCIDO MÁS QUE REBAÑOS DE ESCLAVOS PARA LA
TIRANIA**

EMILIANO ZAPATA

INTRODUCCION

La Cirugía Ortopédica, al igual que muchas otras especialidades se ha desarrollado en base a la necesidad de corregir la deformidad, restaurar la función y aliviar el dolor. Los cirujanos ortopédicos han desarrollado la capacidad de prevenir la pérdida sustancial de la función corporal y en algunos casos pueden evitar la muerte del paciente, asegurando que alcance una condición óptima en el menor tiempo posible utilizando el método más seguro disponible.

Hoy en día en la ciudad de México, los traumatismos por accidentes automovilísticos o por caídas son muy frecuentes en la población animal, siendo las patologías asociadas a estos traumatismos de gran incidencia en la práctica cotidiana.

Día con día las técnicas y conocimientos en relación con esta disciplina en la medicina veterinaria avanzan, por lo que las posibilidades de dar una mejor resolución y rehabilitación del paciente con problemas ortopédicos mejoran notablemente.

Los motivos y necesidades de la presente tesis es proporcionar y actualizar la información sobre la clasificación de fracturas en perros y gatos, debido a que la mayor parte de la información está basada en medicina humana, hacer una clasificación lógica y fácil de aprender, facilitar la comunicación entre los médicos veterinarios, así como ayudar a tratamientos médico – quirúrgicos necesarios y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

1.- HISTORIA DE LA TRAUMATOLOGÍA Y LA ORTOPEDIA

Si bien su individualización es reciente, los orígenes de la Traumatología y la Ortopedia se pierden entre los orígenes de la humanidad. Aunque los métodos de tratamiento de fracturas han ido cambiando a lo largo de la historia, el objetivo de los médicos ha sido siempre el mismo: recuperar al paciente hasta su estado funcional y anatómico óptimo.

Desde tiempo inmemorable el hombre se ha preocupado de recuperar y rehabilitar a los individuos que habían perdido sus condiciones físicas naturales, como consecuencia de afecciones patológicas o por los accidentes acaecidos en sus vidas.

Es razonable aceptar el hecho de que el hombre primitivo ya tuviera padecimientos y que necesitara de sus semejantes para intentar aliviar o solucionar sus dolencias.

La Paleopatología, demuestra callos de fractura (**Figura 1**), tumores óseos, huellas de osteomielitis y tuberculosis ósea en restos óseos y momificados.

Callo Óseo

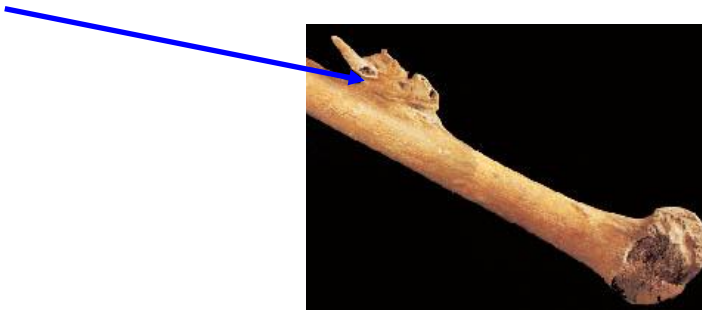


Fig. 1 Callo Óseo en hueso de Humano.
(Modificado de www.traperos.deideas.blogspot.com)

Se han encontrado también malformaciones esqueléticas en fósiles, como asimetrías de pelvis (1).

Más adelante Hipócrates deja testimonio de las primeras observaciones y tratamientos referentes a la Ortopedia (**Figura 2**).

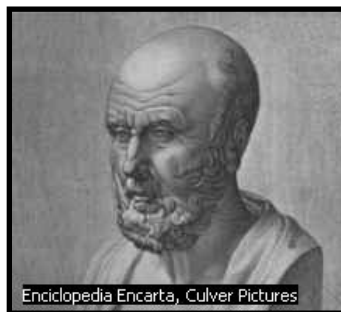


Fig. 2 Busto de Hipócrates.
(Modificado de Enciclopedia encarta)

Otro ejemplo son los pueblos mayas precolombinos, los cuales realizaban maniobras para lograr deformaciones en la cabeza (**Figura 3**) y miembros estéticamente deseados en su Cultura (2).



Fig. 3 Cabeza Maya con deformidad en el tabique nasal y cabeza.
(Modificado de www.quadernsdigitals.net)

La ortopedia en perros y gatos fue una disciplina poco desarrollada en los años comprendidos entre 1857 y 1920 (3).

A partir de 1940 al reconocerse a la Traumatología y Ortopedia en humanos como una especialidad, se inicia un rápido desarrollo de métodos para el tratamiento de fracturas y alteraciones del sistema músculo esquelético. Los Veterinarios, sobre todo aquellos cercanos a la medicina humana, rápidamente hacen adecuaciones e innovaciones para ser empleados en el tratamiento de los perros y gatos afectados.

En México el desarrollo de la Traumatología y la Ortopedia de perros y gatos ha ido de la mano del desarrollo logrado en Estados Unidos de América (4).

Actualmente se debe considerar a la Traumatología y a la Ortopedia como dos especialidades diferentes en la Medicina Veterinaria, que se pueden definir de la siguiente manera:

Traumatología.- Parte de la Medicina que se ocupa de los traumatismos.

Traumatismo.- Lesión de los tejidos por agentes mecánicos, generalmente externos.

Ortopedia.- Arte de corregir o de evitar las deformidades del cuerpo, por medio de ciertos aparatos o de ejercicios corporales (5) y es la especialidad encargada de conservar y restaurar el Sistema Músculo Esquelético (2).

I ANATOMÍA, HISTOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DEL HUESO

El esqueleto se define como un conjunto de piezas duras y resistentes, por lo regular articuladas entre sí, que da consistencia al cuerpo de los animales, sosteniendo o protegiendo sus partes blandas (**Figuras 4 y 5**) (5).

Es un tejido dinámico (6), que tiene como principales funciones:

- A.-** Soportar el peso del cuerpo.
- B.-** Proporcionar un sistema de palancas para usarlas en la locomoción (**FIGURA 4**) (7).
- C.-** Proteger a los tejidos y órganos blandos, incluyendo la médula ósea (**FIGURA 5**) (6).
- D.-** Desempeñar un papel secundario en la homeostasis mineral, proporcionando una reserva de calcio, fosfato y otros iones (7).
- E.-** Permitir el crecimiento del animal.
- F.-** Da forma al cuerpo (**Figura 6**) (8).

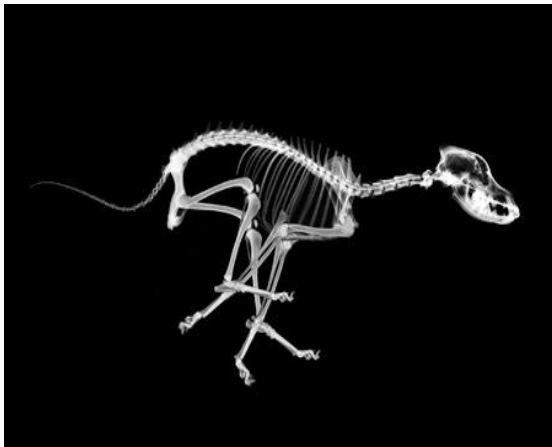


Fig. 4 Esqueleto en locomoción.
(Modificado de www.google.com/imgres)

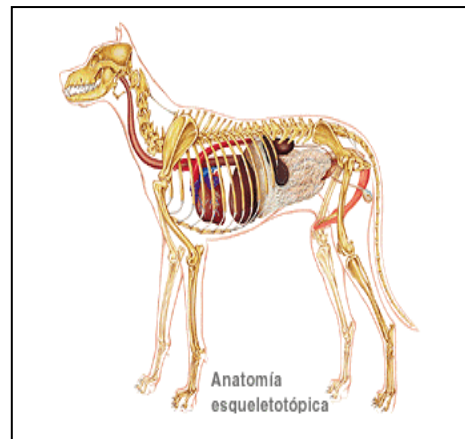


Fig. 5 El esqueleto protege órganos internos. (Modificado de www.ilustranet.com)

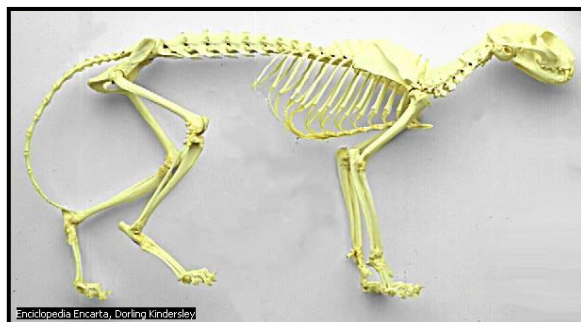


Fig. 6 Esqueleto de gato.
(Modificado de Enciclopedia encarta)

El esqueleto puede ser clasificado de la siguiente manera:

Esqueleto Apendicular.- Se define como aquel que conforma el apéndice del animal. Un apéndice es la parte que se proyecta del cuerpo del animal, son los puntos de sustentación del animal (8). Incluye los huesos del Cinturón Torácico (Escápula), Brazo (Húmero), Antebrazo (Radio y Ulna), Mano (Carpos, Metacarpos y Falanges) Cinturón Pelviano Ilión, Isquion y Pubis), Muslo (Fémur), Patela, Pierna (Tibia y Fíbula), Pie (Tarsos, Metatarsos y Falanges). (**Figuras 7 y 8**) (10).

Esqueleto Axial.- Se define como el esqueleto de eje o de centro del animal y por lo tanto corresponde a los huesos que se disponen en todo el centro del animal y que se relaciona a la vez con el esqueleto apendicular. Es por tanto impar (8) y está constituido por los huesos de la cabeza, columna vertebral, esternón y Costillas. (**Figuras 9, 10 y 11**) (11).

ESQUELETO APENDICULAR	
Miembro Torácico	Miembro Pelviano
1.- Cinturón Torácico -Escápula	1.-Cinturón Pelviano - Ilión - Isquion - Pubis
2.-Brazo -Húmero	2.- Muslo - Fémur
	3. Patela
3.- Antebrazo - Radio - Ulna	4.- Pierna -Tibia - Fíbula
4.- Mano - Carpos - Metacarpos - Falanges	5.- Pie - Tarsos - Metatarsos -Falanges

Cuadro 1 Esqueleto apendicular.

Esqueleto Apendicular Cinturón Torácico

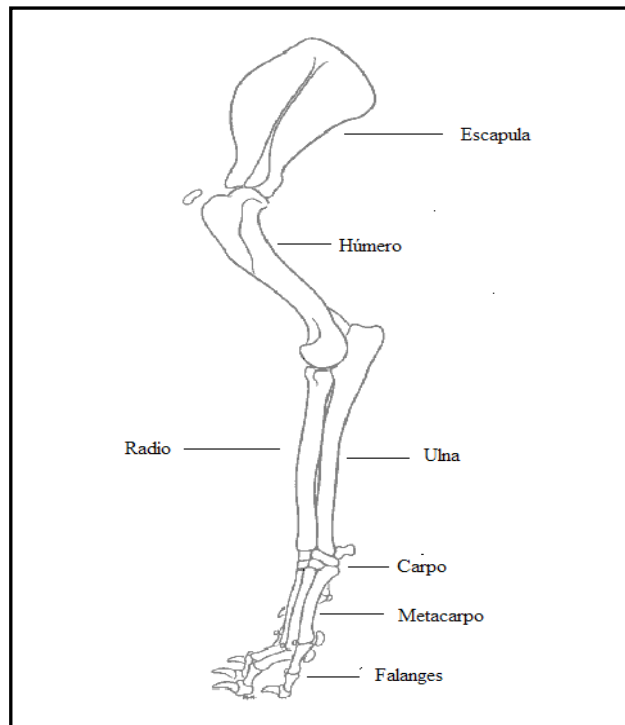


Fig. 7. Esqueleto apendicular del cinturón torácico.

Esqueleto Apendicular Cinturón Pelviano

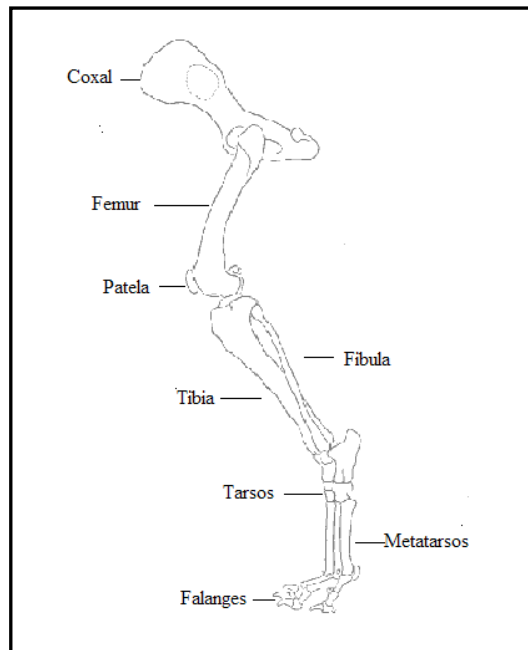


Fig. 8 Esqueleto Apendicular del Miembro Pelviano.

ESQUELETO AXIAL



Fig. 9 Cráneo de perro

(Modificado de de www.es.dreamstime.com)

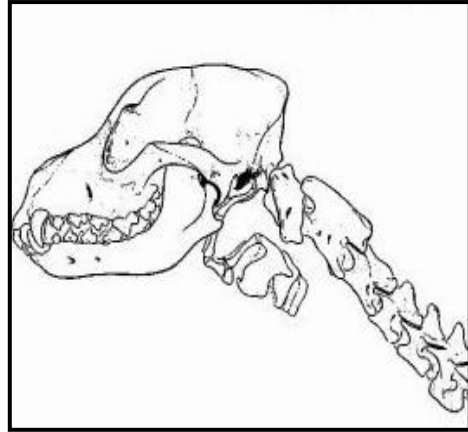


Figura 10 Dibujo de Cráneo

(Modificado de www.perros.com)

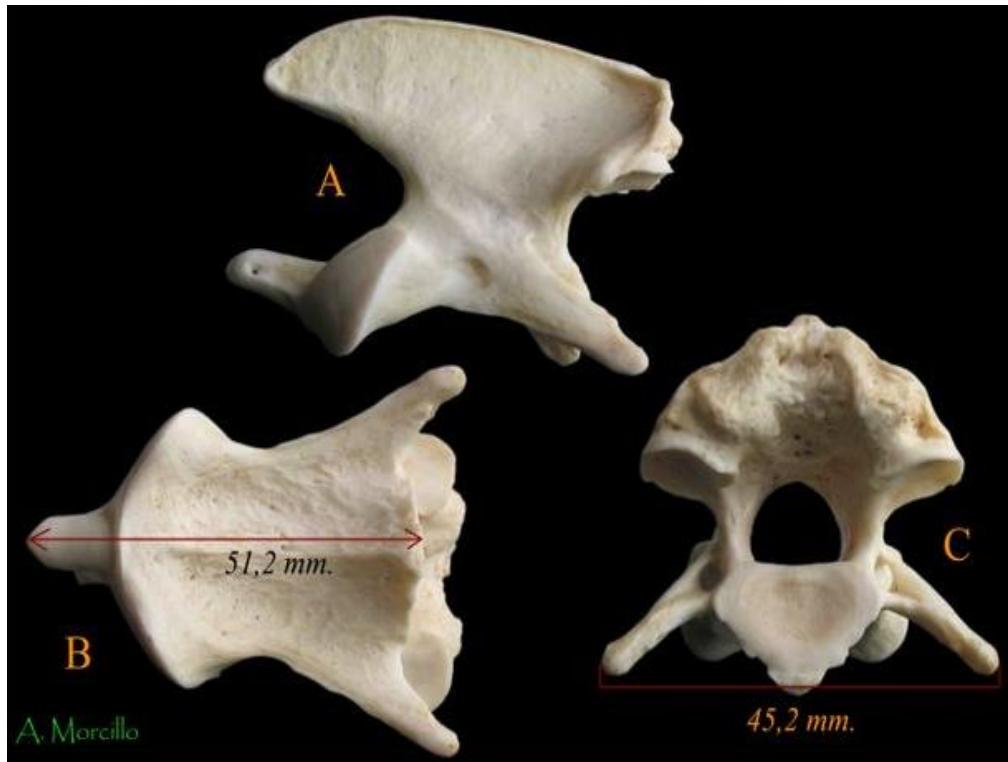


Fig. 11 Fotografía de vértebra axis.

(Modificado de www.barbastella.com)

Tipos de Huesos

A.- Huesos Largos.- Son típicos de los miembros, son cilíndricos, adaptados para trabajar como palancas (7) provistos de cavidad medular y su longitud predomina más que su anchura y su grosor (12).

Ejemplo: Húmero, Radio, Ulna, etc. **(Figura 12)** (7).



Fig. 12 Húmero vista craneal y caudal ejemplo de un hueso largo.
(Modificado de www.one.medicine.tuskegee.edu/canineosteology)

B.- Huesos Planos.- Carecen de cavidad medular, el ancho y el largo predominan sobre su grosor. Sirven para inserción de músculos y proteger órganos que cubren (12).
Ejemplo: Escápula, Ilion, Isquion, etc. (**Figura 13**) (7).



Fig. 13 Ejemplo de Hueso Plano (Escápula).
(Modificado de www.onemedicine.tuskegee.edu/canineosteology)

C.- Huesos irregulares.- Carecen de cavidad medular su longitud, grosor y anchura son casi iguales entre si. Sirven para el amortiguamiento (**Figura 14**).
Ejemplo: Vértebras (12).

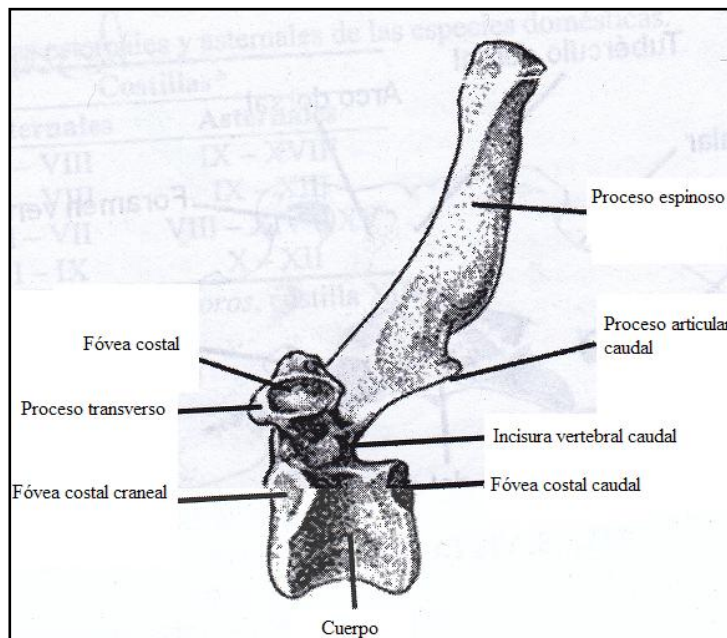


Fig. 14 Ejemplo de Hueso Irregular (Vértebras).

D.- Huesos Cortos.- Tienen la forma de un cubo.

Ejemplo: Carpos y Tarsos.

Los huesos comprenden 2 porciones:

A.- Articular.- Es la porción anatómica donde se unen dos o más huesos.

B.- Extraarticular. (Figuras 15 y 20) (17).

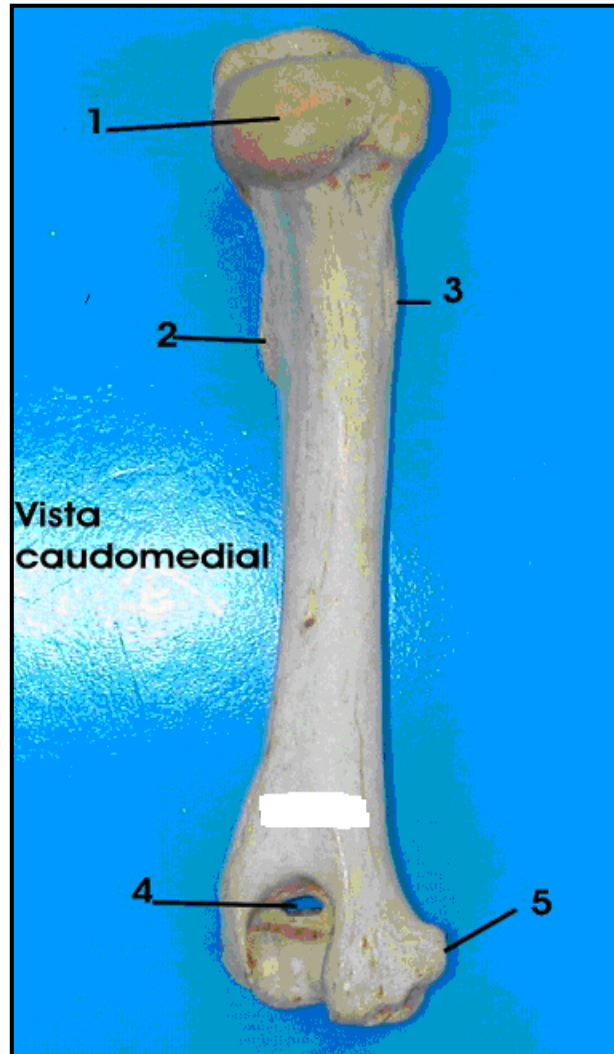


Fig. 15 Ejemplo de las porciones de un hueso largo: Húmero.

Porciones:

- Extra articular (2 Tuberosidad deltoidea y 3 Tuberosidad del redondo mayor).
- Articular (1 Cabeza, 4 Fosa del olécranon y 5 Epicóndilo medial).

La porción extra articular en los huesos largos se divide en tres partes principales:

Extremo Proximal.- Epifisis, Fisis y Metafisis.

Extremo Distal.- Epifisis, Fisis y Metafisis.

Diafisis.- Dividida en Tercios Proximal, Medio y Distal (**Figura 16**) (17).

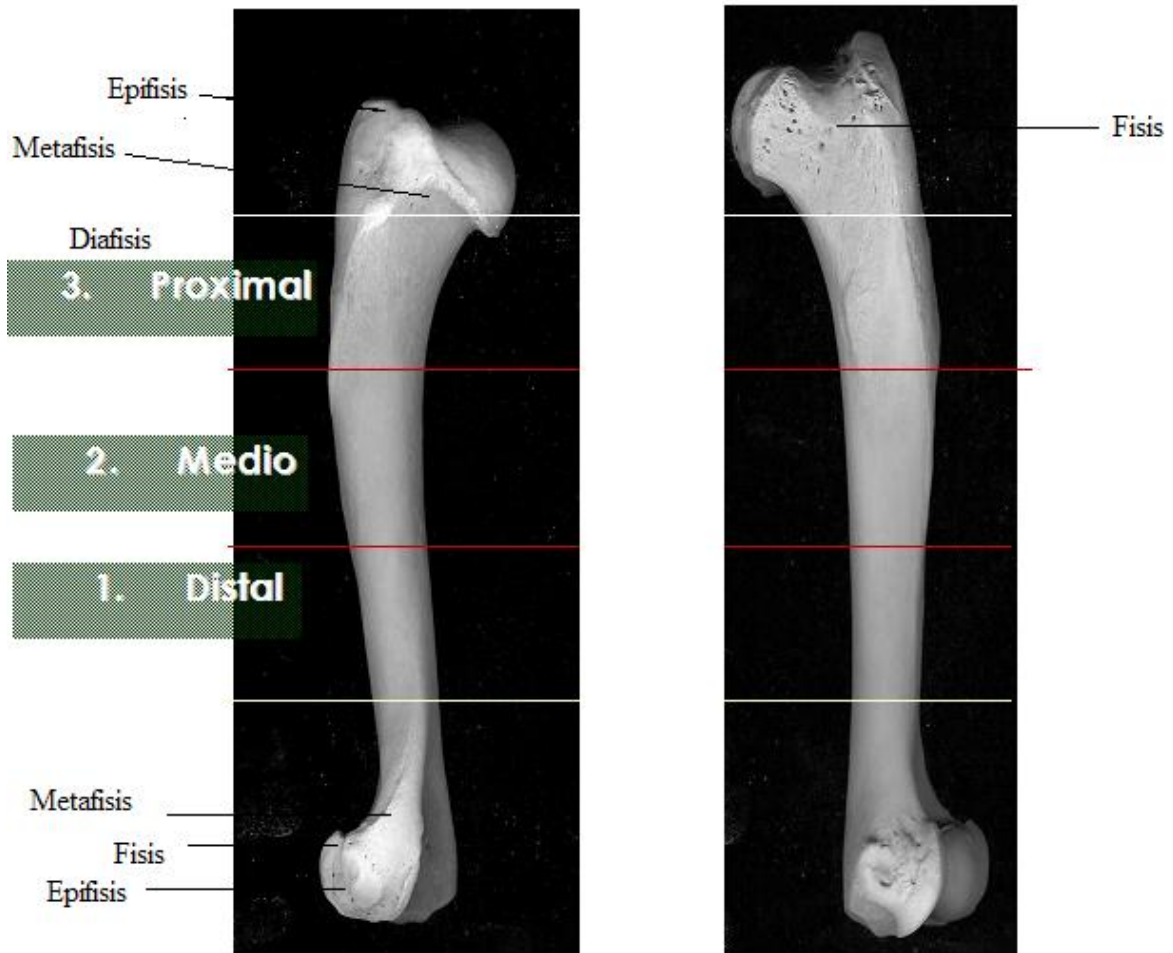


Fig. 16 Divisiones de la porción extraarticular de un hueso largo (húmero) en animal joven.

Porciones de los huesos planos:

- 1.- Articular
- 2.- Extra articular (Cuerpo) (**Figuras 17 y 20**) (17).

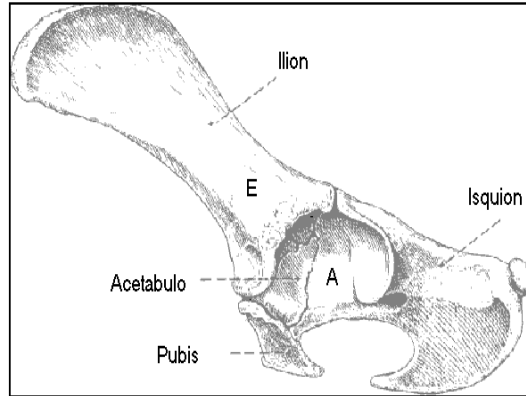


Fig. 17 Porciones de un Hueso Plano. Pelvis.

Porción Articular (A). Porción Extra articular (E).

Porciones de los huesos irregulares:

- A. Articular
- B. Extra articular (Cuerpo) (**Figura 19**).

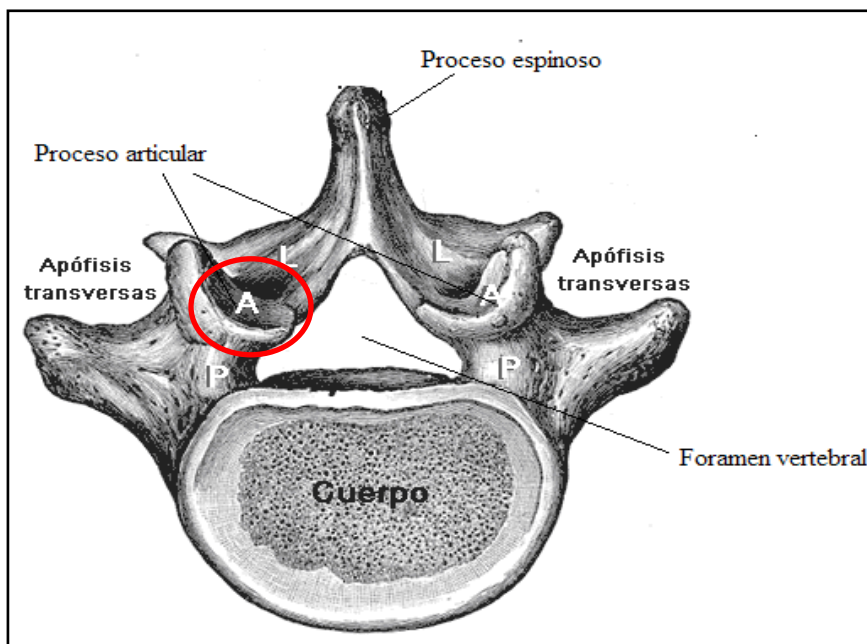


Fig. 19 Hueso irregular (vértebra), con su porción Extra articular (Cuerpo) y su Porción Articular (A).

Porciones de los huesos cortos:

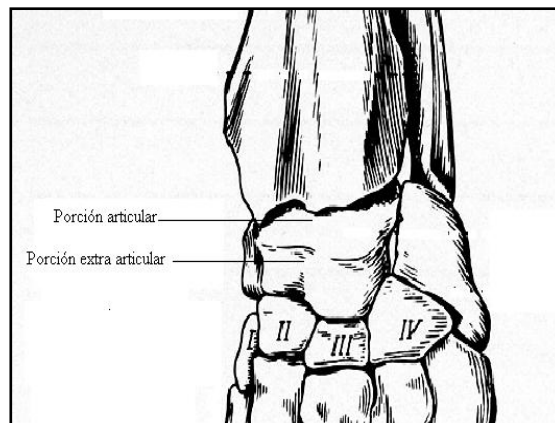


Fig. 20 Hueso corto (carpos), con su porción Extraarticular y su porción Articular.

TEJIDOS QUE CONSTITUYEN A CADA UNO DE LOS TIPOS DE HUESOS

El hueso se forma por dos mecanismos: osificación intramembranosa y osificación endocondral.

Por el mecanismo de osificación intramembranosa se forman la epífisis y metáfisis de los huesos largos y el ensanchamiento de estos, así como los de la cara y el cráneo. El crecimiento longitudinal es por osificación endocondral.

En la osificación intramembranosa, el periostio y la invasión vascular intervienen en la calcificación del tejido cartilaginoso derivado del tejido mesenquimatoso, salvo el cartílago hialino que persiste en los extremos y que será el cartílago articular.

La osificación endocondral se produce a partir del cartílago de crecimiento, que va desde una zona de reposo, donde se forman las células madre, hasta una zona de cartílago calcificado, pasando por la multiplicación e hipertrofia de las células proliferantes.

La estructura y forma del hueso vienen determinadas por su función específica. (20).

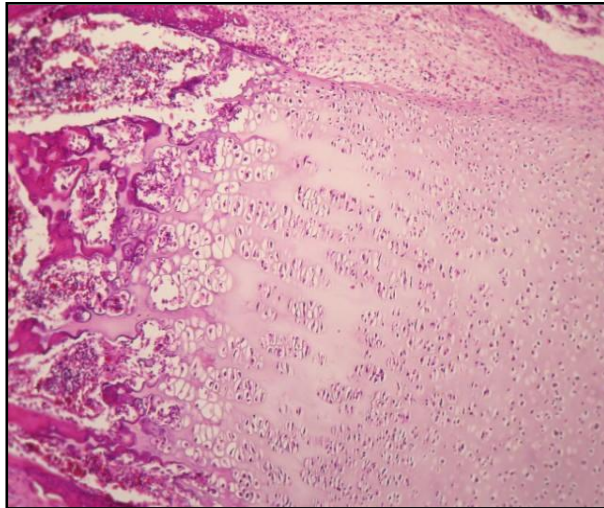


Fig. 21 Mostrando un Corte Histológico de Osificación Endocondral, consta de 5 zonas: zona cartílago normal, zona de cartílago seriado, zona de cartílago hipertrofiado, zona de cartílago calcificado y zona osteoide.

(<http://tejidoconectivo.galeon.com>)

ORGANIZACIÓN DEL HUESO:

Por la presencia o ausencia de espacios interóseos se clasifica en dos tipos diferentes:

- Tejido Esponjoso o Hueso Trabecular.

Compuesto por laminillas u hojas (trabéculas) que se entrecruzan en distintas direcciones y forman un reticulado esponjoso y no contiene vasos sanguíneos en su interior (**Figura 22, 23, 27 y 28**), (22) (23).



Fig. 22 Trabéculas de Hueso Esponjoso.
(Modificado de www.zonamedica.com)

- Tejido Compacto o Hueso Cortical.

Formado por una masa densa continúa de tejido óseo (**Figuras 23, 24, 25, 26 y 27**).

De forma general, la corteza de los huesos consiste en una serie de estructuras cilíndricas conocidas como osteona, (22) que rodean a uno de los dos canales vasculares (Havers y Volkman (23).

El osteón o sistema de Havers lleva nutrientes y hormonas al interior del hueso de manera transversal, y los canales de Volkman lo hacen de manera oblicua (**Figura 24**) (21).

El tejido óseo compacto siempre superficialmente y su aspecto, densidad y consistencia se asemejan al marfil (12)

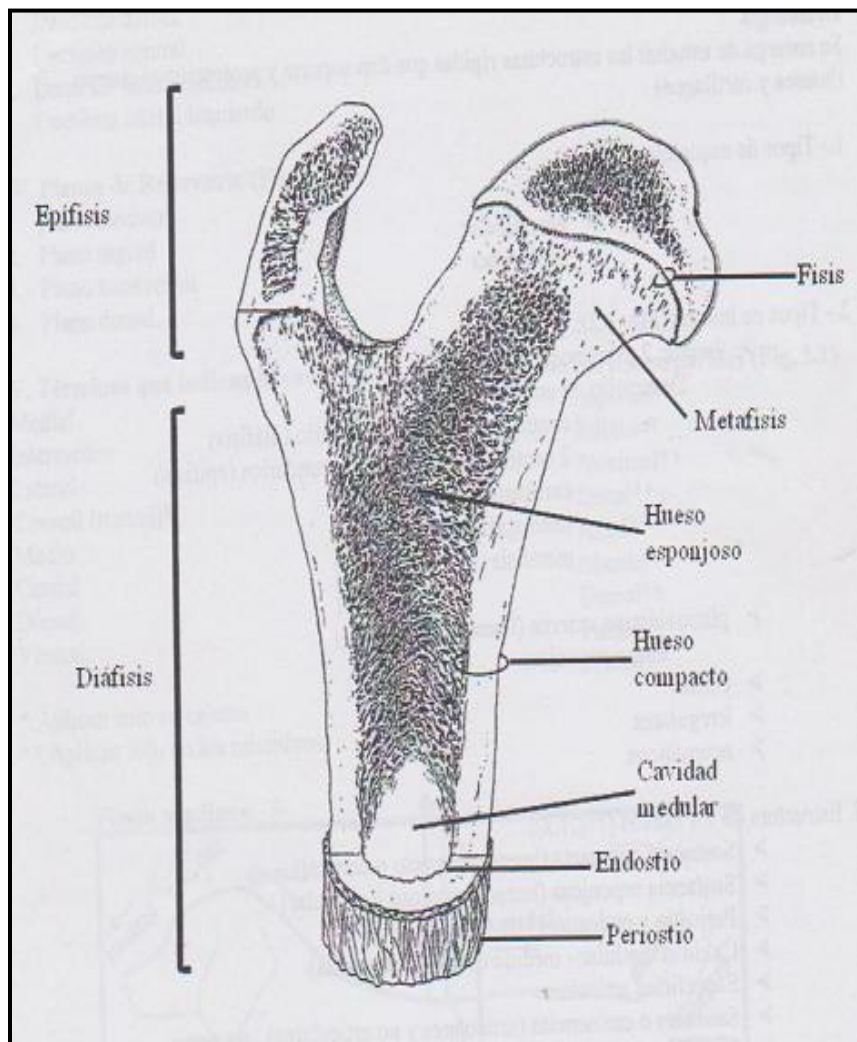


Figura 23 Mostrando las partes Anatómicas Macroscópicas de un Hueso Largo.
(Modificado de Budras et al, 2007)

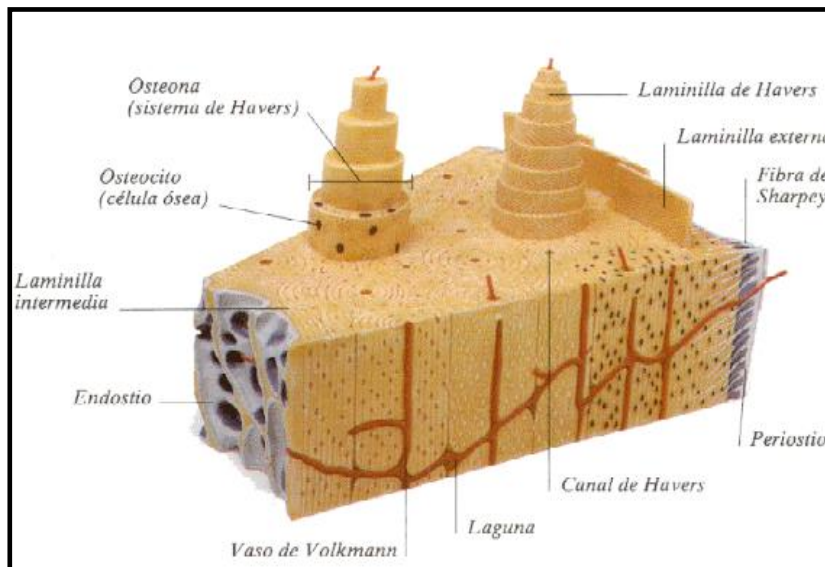
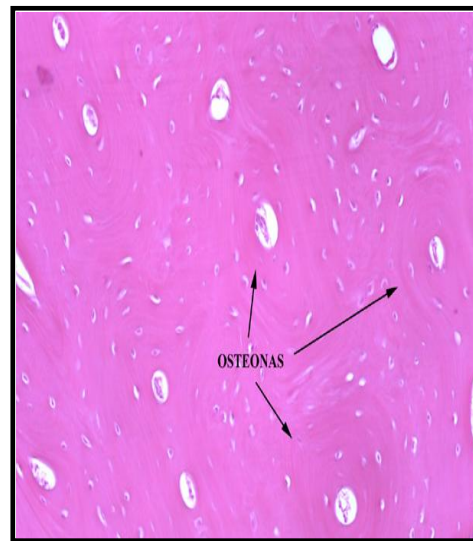
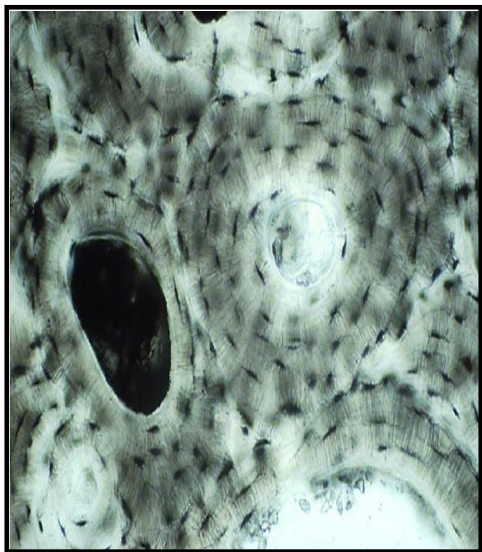


Fig. 24 Sección de un Hueso Largo.
 (Modificado de juntadeandalucia.es)



Figuras 25 y 26 Imágenes microscópicas de la estructura de un Hueso Compacto.
 (Modificado de www.escude.med.puc.cl)

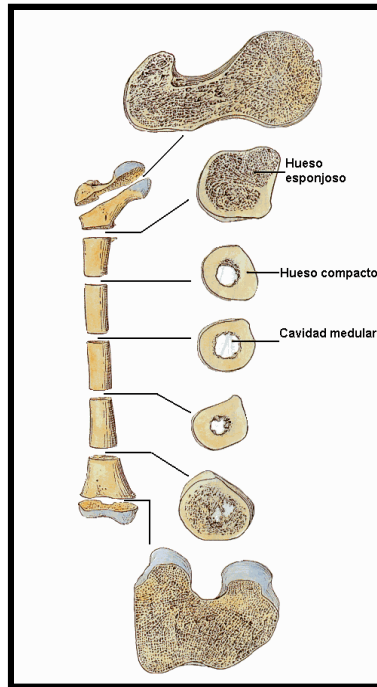


Fig. 27 Aspecto de la Organización del Tejido Esponjoso y Compacto en un Hueso Largo.

(Modificado de www.monografias.com)

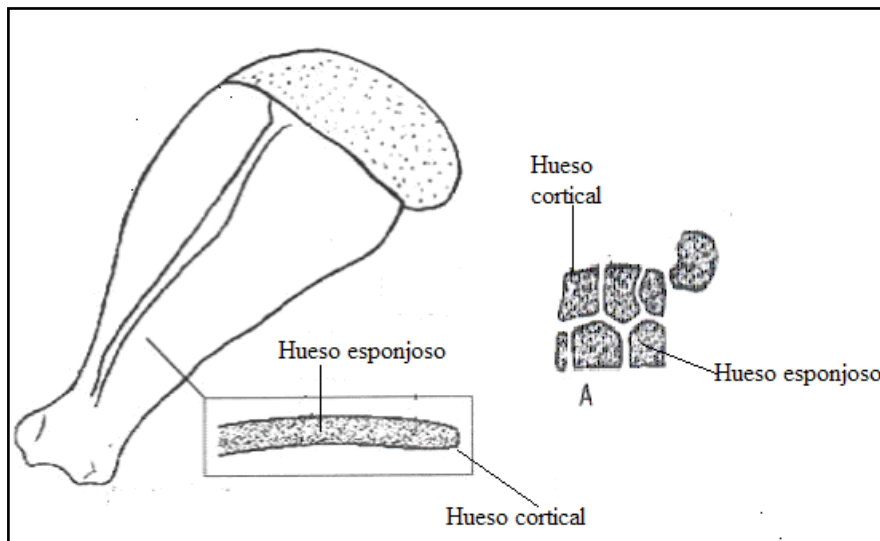


Fig. 28 Aspecto de la organización del tejido esponjoso y compacto en los huesos planos (Escápula) y Cortos (Metacarpos).

HISTOLOGÍA DEL HUESO

El hueso es un material viscoelástico compacto compuesto por dos tipos de sustancias:

- Inorgánicas:

Hidroxiapatita que está formada por fosfato de calcio en forma de cristales.

- Orgánicas:

Colágena que es una mezcla predominante de fibras fuertes.

La elasticidad de la colágena evita la fractura de los cristales de hidroxiapatita y esta a su vez actúa como un material rígido que evita la deformación de la colágena (24) (25).

CITOLÓGIA DEL HUESO

Tres tipos celulares llevan a cabo la reparación local, resorción y mantenimiento del hueso: Osteoblastos, Osteoclastos y Osteocitos (12).

Osteoblastos:

Son células que están involucradas en el desarrollo y crecimiento de los huesos (48), es decir, son responsables de sintetizar y secretar la matriz ósea orgánica (22), (**Figura 29**) (21).

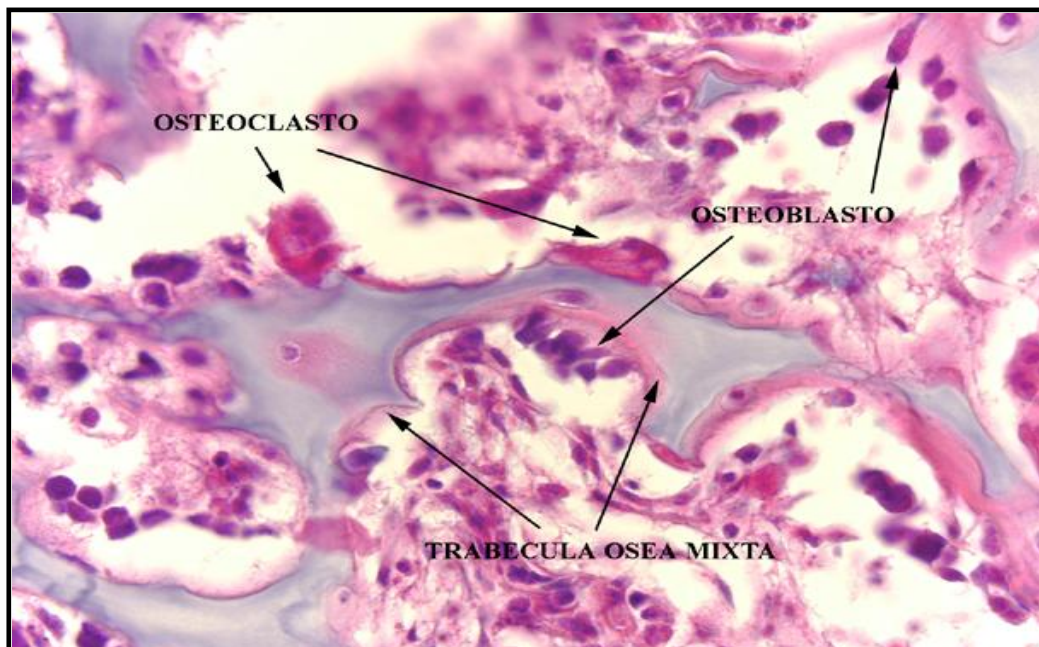


Fig. 29 Osteoblastos y Osteoclastos.
(Modificado de www.biofrikicas.blgsp.to.com)

Osteocito:

Son células maduras existentes en el interior de la matriz ósea, formando lagunas de las cuales parten canalículos formados por numerosas prolongaciones citoplasmáticas (**Figura 30 y 31**) (26). Se encarga del intercambio de nutrientes y productos de desecho (21).

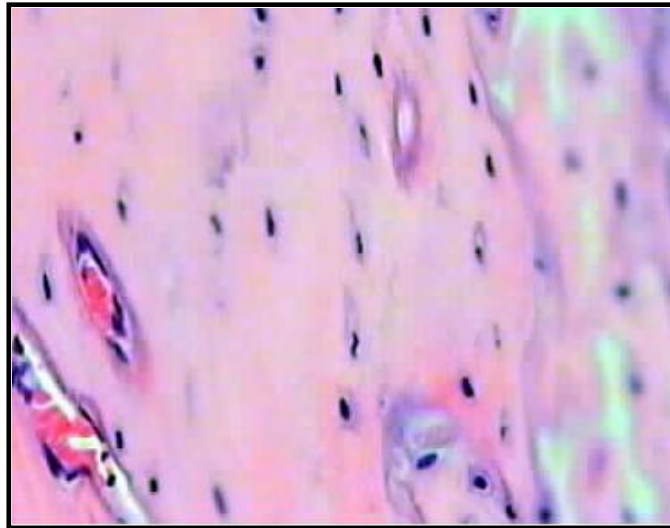


Fig. 30 Osteocitos.
(Modificado de www.terra.es)

Osteoclastos:

Son células de gran tamaño, generalmente polinucleadas, que se encuentran en los puntos donde el material óseo se está destruyendo (12) en cavidades erosionadas en el hueso (**Figuras 31**) (6). Reabsorben el hueso en áreas de remodelación (21).

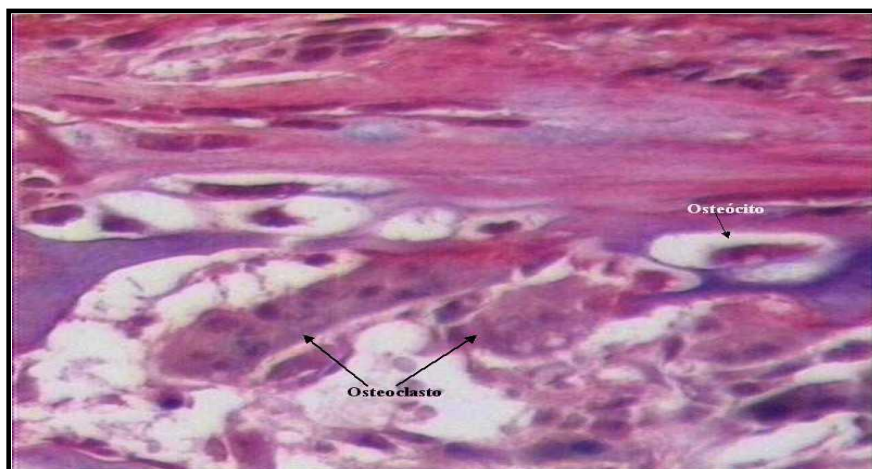


Fig. 31 Osteoclastos y Osteocitos.
(Modificado de www.terra.es)

RECUBRIMIENTO DEL HUESO

Exterior (Periostio)

Es una capa de tejido conectivo grueso y vascularizada, que cubre la superficie externa del hueso, con excepción de las superficies articulares (19).

Consta de una capa interna osteogénica, responsable del crecimiento en espesor y de una capa fibrosa que sirve de sostén. Es importante en la reparación de fracturas y en la remodelación de huesos (11).

Interior (Endostio)

Reviste las paredes de las cavidades del hueso que alojan la médula ósea, y está formado por una capa de células osteógenas planas (células de revestimiento óseo) que carecen de componente fibroso. Las células de esta capa junto con las del periostio participan en la reparación de las fracturas (26).

IRRIGACIÓN ÓSEA DE UN HUESO LARGO

La irrigación ósea incluye arterias nutricias, metafisiarias y epifisiarias. Las arterias nutricias atraviesan el hueso compacto de la diáfisis y se dividen en ramas longitudinales que irrigan el hueso y la médula hasta la metafisis, los vasos metafisiarios y epifisiarios se originan de las arterias que riegan las articulaciones, e irrigan el hueso esponjoso y la médula de las extremidades del hueso (FIGURA 32) (15).

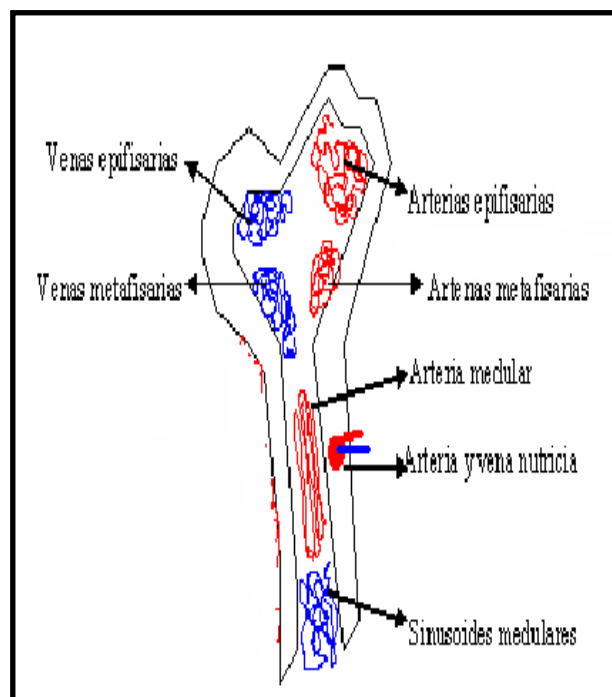


Fig. 32 Mostrando Irrigación Ósea de un Hueso Largo.

TEJIDOS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN LOS HUESOS	
TEJIDO	FUNCIONES
Óseo	<ul style="list-style-type: none"> - Mecánicas, por su resistencia a la tracción y a la compresión. - Homeostáticas, por constituir una importante reserva mineral movilizable para el organismo.
Cartilaginoso	<ul style="list-style-type: none"> - Favorece el deslizamiento de las articulaciones. - Permite el crecimiento en longitud de los huesos.
Fibroso (Periostio)	<ul style="list-style-type: none"> - Osteogénica, permitiendo el crecimiento en espesor y la reparación de fracturas. - Osteoclástica, movilizandando las sustancias minerales y remodelando la forma.
(Tejido Conectivo) Endosito	<ul style="list-style-type: none"> - Reviste las superficies de la cavidad medular. - Reviste las cavidades de los conductos Havers del hueso compacto. - Cubre las trabéculas del hueso esponjoso. - Tiene capacidad osteogénica. - Una capa membranosa de tejido conectivo que recubre la cavidad medular del hueso.
Médula Ósea	<ul style="list-style-type: none"> - Osteogénica y Hematopoyética, contribuye a la formación de células sanguíneas. - Osteoclástica en la formación de la cavidad medular.
Vasos y Nervios	<ul style="list-style-type: none"> - Arterias y Venas, que nutren los elementos anteriores, y Nervios, que proporcionan sensibilidad al periostio e impulsos vasomotores.

Cuadro 2 Tejidos que se pueden encontrar en los huesos.

II CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS Y SU BIODINAMICA

Un animal fracturado solía tener dos caminos: se sacrificaba o la naturaleza reparaba su lesión, quedando a menudo con resultados defectuosos como cojera o patas flexionadas.

En la actualidad, las fracturas en perros y gatos se pueden reparar en forma exitosa y la clasificación de fracturas nos ayuda a la discusión de diferentes métodos de diagnóstico y tratamientos.

El problema que se presenta con la clasificación de fracturas en perros y gatos es que desde tiempos pasados y hoy en día existe poca información y esta se encuentra dispersa sobre este tema en Medicina Veterinaria, además de que no hay un sistema de Clasificación de Fracturas establecido internacionalmente, siendo esta información consultada en la literatura humana.

El uso de un sistema similar de clasificación de fracturas para pequeñas especies usado en humanos puede darnos una base para estudios comparativos de ambas especies.

La AO/ASIF (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesfragen/Association for the Study of Internal Fixation) utiliza una clasificación alfa numérica combinada con imágenes de Rayos X electrónicos para su utilización en humanos.



BIOMECÁNICA

Para entender la clasificación de las fracturas es necesario comprender primero las fuerzas biomecánicas que actúan sobre los huesos.

Estas se refieren a las fuerzas dinámicas que al actuar en una estructura modifican su forma y dirección generando estrés, su composición y el impacto de las fuerzas fisiológicas y no fisiológicas tanto extrínsecas como intrínsecas. Esto nos permite entender cómo se crea el patrón de la fractura asociado al estrés generado (15).

Las fuerzas intrínsecas o fisiológicas son las fuerzas dinámicas y estáticas que recibe el hueso como resultado de la inserción de los diferentes ligamentos, músculos y tendones así como el contacto directo entre las articulaciones, es decir un animal que aparentemente está en reposo o descansando en ese momento justo en el hueso las diferentes fuerzas de estrés están presentes.

Un ejemplo de una fuerza intrínseca lo representa la fuerza de tensión que se imprime sobre la cresta tibial cuando el animal realiza movimientos de flexión y extensión de la rodilla, este tipo de fuerza si tiene una limitación en cuanto a su dirección, que es a lo largo del eje longitudinal del hueso y en lo que respecta a la magnitud, esta dependerá de la fortaleza y volumen del cuádriceps de cada tipo de raza de perro.

Las fuerzas extrínsecas o no fisiológicas se originan a partir del ambiente y a diferencia de las intrínsecas carecen de limitaciones en lo que respecta a magnitud y dirección cuando se aplican sobre el hueso, una fuerza extrínseca es por ejemplo aquella que se origina sobre un húmero cuando un perro es atropellado por un vehículo, esta fuerza no tiene limitación en lo que se refiere a magnitud y dirección, depende de la velocidad a la que vaya el vehículo, al peso de este y desde luego a la dirección donde incida esta sobre el húmero (18).

Entre los conceptos iniciales se debe entender a la carga como la fuerza que se aplica al hueso y que ocasiona un cambio en su forma, que dependiendo de la fuerza de la misma, corresponderá a una deformación temporal o permanente (fractura). Hay que considerar la magnitud, la dirección, la aplicación de la fuerza, el tamaño y la geometría del hueso para determinar que ocurrirá.

Carga es el resultado del cambio de longitud de un hueso ocasionado por una fuerza biomecánica.

La carga que se aplica a un hueso de manera perpendicular genera un estrés que al aumentar puede provocar compresión, disminuyendo su tamaño y ensanchándolo. Si la fuerza se dirige hacia fuera de la estructura de manera perpendicular, se genera una tensión provocando un alargamiento y un adelgazamiento; y si la carga se aplica paralela al hueso, una parte de este se desplazará con respecto de su adyacente generándose una deformación del hueso (**Figura 33**) (15).

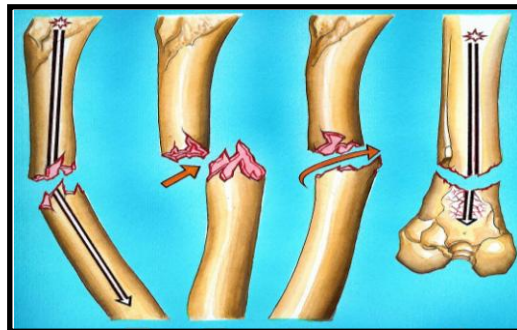


Fig. 33 Carga Generando Estrés.

Las lesiones de poca energía pueden originarse en los perros que saltan de zonas bajas y pueden presentar, por ejemplo una fractura transversal, las cargas de mayor energía se observan en accidentes automovilísticos donde se presentan fracturas conminutas con un ligero daño en el tejido blando y, las cargas con mucho mayor energía son generadas en lesiones ocasionadas por disparo de armas de fuego y se acompañan de un gran daño tisular (**Figura 34**).



Fig. 34 Radiografía mostrando una fractura por arma de fuego.

La orientación y el tipo de carga influyen en el patrón de la fractura; ya que la orientación del hueso cortical y la del esponjoso es diferente, el hueso cortical tiende a resistir mejor las cargas compresivas, medianamente las cargas tensiles y muy poco las cargas de deslizamiento, ello debido a que su microestructura se orienta paralelamente al eje longitudinal del hueso.

El hueso esponjoso tiene menor capacidad para absorber la energía de cargas de tensión al contrario con la de las cargas de compresión.

Otro factor que afecta el comportamiento mecánico de los huesos es la edad del animal. Por ejemplo el contenido mineral de los huesos inmaduros, presentes en los animales jóvenes, es bajo, lo que afecta la dureza y la firmeza que se incrementa con la edad, sin embargo los primeros pueden absorber más energía, tolerar más la deformación por ser más elásticos y presentar una menor dureza. Estos también presentan una zona más débil a nivel de la placa de crecimiento, en la región de hipertrofia del cartílago, que por lo tanto es una zona relativamente común de lesión. Al madurar el hueso, su grado de mineralización aumenta por lo que se convierte en un hueso que se puede fracturar más fácilmente por ser menos dúctil. Los pacientes de edad avanzada presentan un deterioro de todos los componentes óseos con cambios en la microestructura y en su composición, presentando por ello una menor fuerza y capacidad para absorber la energía debido a la mayor porosidad, entrelazado de colágena y grado de mineralización. Además el hueso cortical será más delgado por la mayor porosidad de la superficie endostial, por lo que en los pacientes de edad avanzada se presentarán con mayor frecuencia las fisuras y fracturas conminutas (15).

Las enfermedades también alteran las propiedades óseas o a su geometría, y por lo tanto su comportamiento biomecánico. Por lo que cualquier alteración en la composición de minerales y colágena o en la calidad de ambos dará un fallo óseo (20).

FUERZAS BIODINÁMICAS QUE PRODUCEN UNA FRACTURA

La naturaleza de las fuerzas de carga que ocasiona una fractura pueden ser las siguientes: Compresión, Tensión, Flexión, Torsión, Deslizamiento, o por una combinación entre ellas, sumando a estas la magnitud de las mismas, la estructura geométrica y las propiedades del hueso.

Compresión

La fuerza o la carga de compresión llamada compresión axial, es el resultado de cargas similares en forma opuesta a lo largo del eje longitudinal que se dirigen a la superficie de la estructura, provocando un acortamiento y un ensanchamiento del hueso (**Figura 35**).

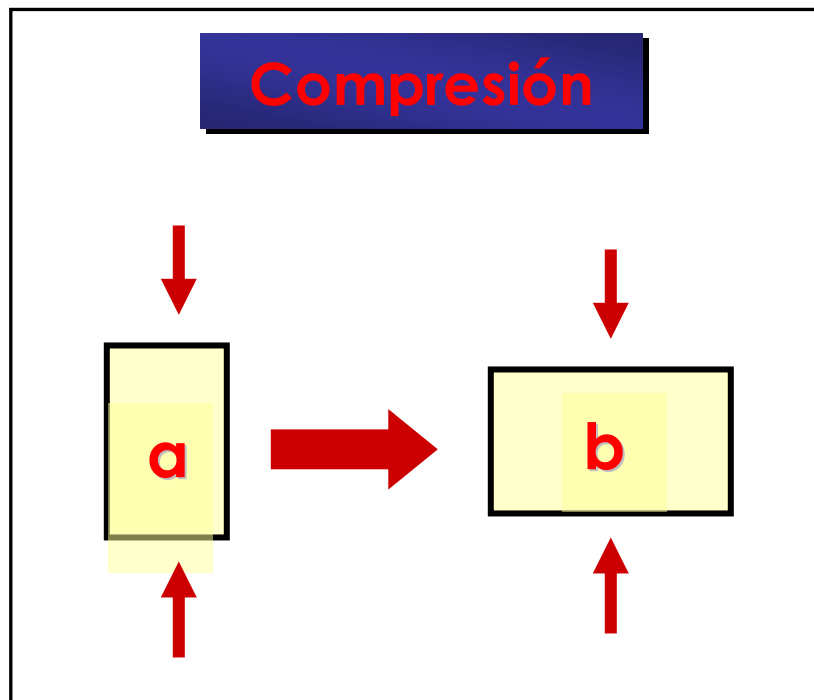


Fig. 35 Esquema de la Fuerza de Compresión.

Normalmente, al mismo tiempo se genera un estrés de deslizamiento que provoca además un desplazamiento en un ángulo máximo de 45°. Las fracturas transversas y oblicuas cortas en los huesos largos y vertebras se presentan comúnmente como resultado de este tipo de fuerzas (Figuras 36, 37 y 38) (15).

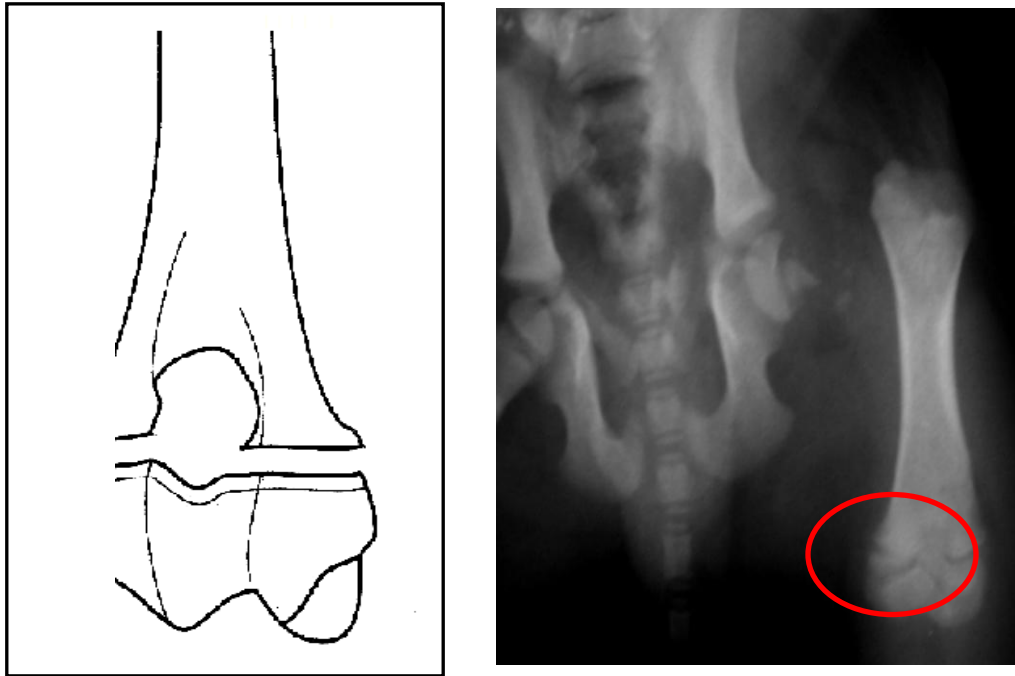


Fig. 36 y 37 Dibujo y Radiografía de una Fractura Transversa en Físis (Salter Harris Tipo I), provocada por una Fuerza de Compresión.

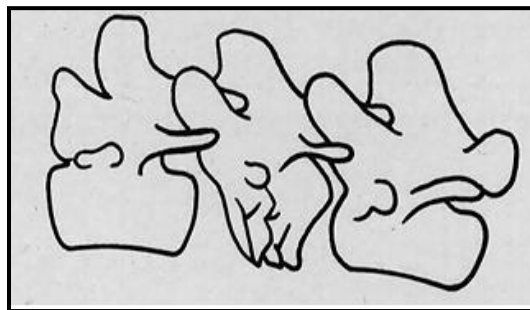


Fig. 38 Dibujo de una Fractura por Compresión en un hueso corto.

Tensión

Las fuerzas de tensión son las que actúan a lo largo del eje longitudinal del hueso, intentando alargarlo. La tracción sucede cuando dos fuerzas opuestas actúan sobre un objeto a través de un plano, la tracción es máxima en el plano perpendicular a la carga aplicada, produciéndose una fractura transversa con relación al eje longitudinal del hueso (**Figuras 39, 40 y 41**). Bajo cargas de tracción un objeto esta dispuesto a estrecharse y alargarse. Este tipo de fracturas suelen observarse en sitios de fijación ligamentosa (18). Se observa principalmente por una contractura muscular o por el efecto de tensión de los ligamentos y tendones en su sitio de origen o de inserción. El hueso esponjoso es más débil que el cortical ante esta fuerza, y en los animales jóvenes se observa en regiones como la apófisis. Ejemplo de estas fracturas se presentan en el proceso del olecranon, en el calcáneo y en la tuberosidad tibial además de la escápula (15).

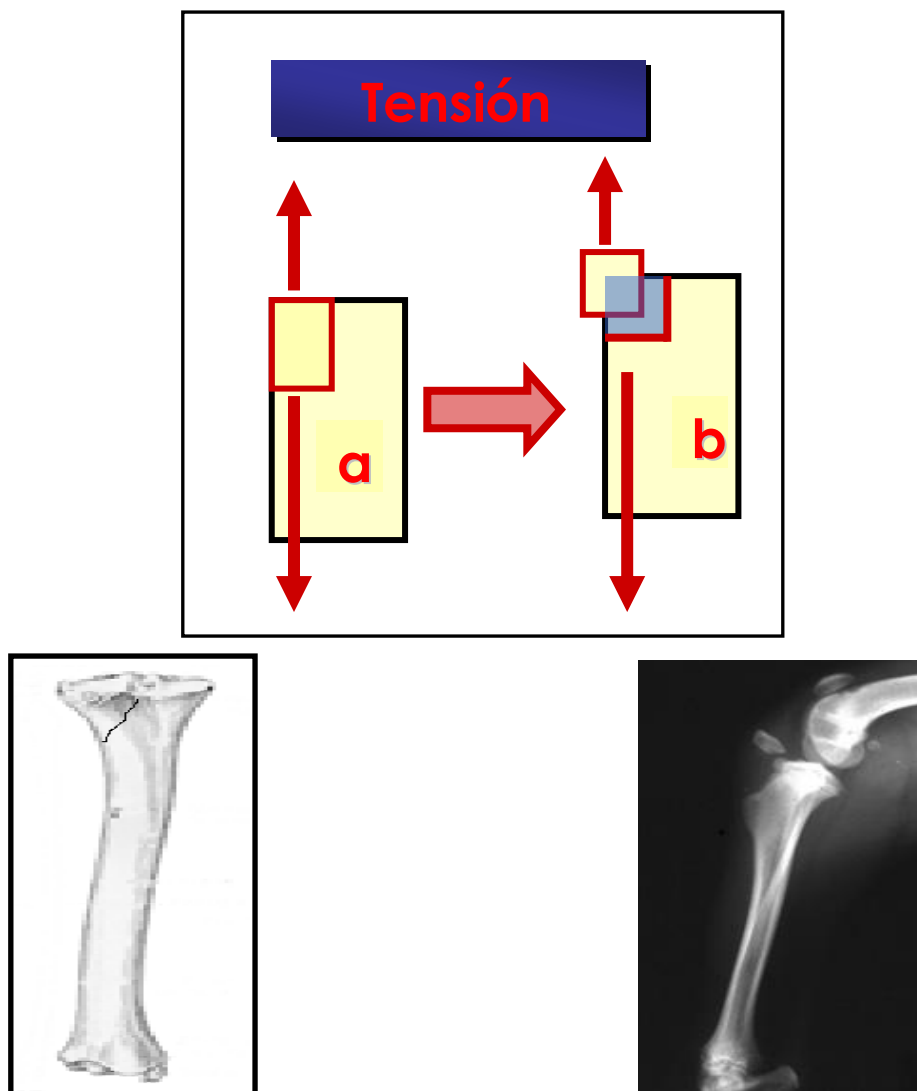


Fig. 39, 40 y 41 Esquema, Dibujo y Radiografía Mostrando una Fractura de la Tuberosidad de la Tibia característica de la Fuerza de Tensión.

Deslizamiento

La carga de deslizamiento ocurre al presentarse la carga paralela a la superficie ósea, provocando que se desplace sobre sí misma resultando en una deformación angular.

Esta carga provoca que los rectángulos se conviertan en paralelogramos.

El hueso se fractura en la sección de más estrés o en la zona donde soporta menos carga y ocurra más en regiones de hueso esponjoso, como en la zona metafisiaria y diafisiaria de los huesos largos.

Estas fracturas se presentan al mismo tiempo que la presión axial (Se llama así porque se presentan a lo largo de la longitud del hueso), como en las caídas o cuando los pacientes brincan desde zonas muy altas (**Figuras 42, 43 y 44**), (15) (18).

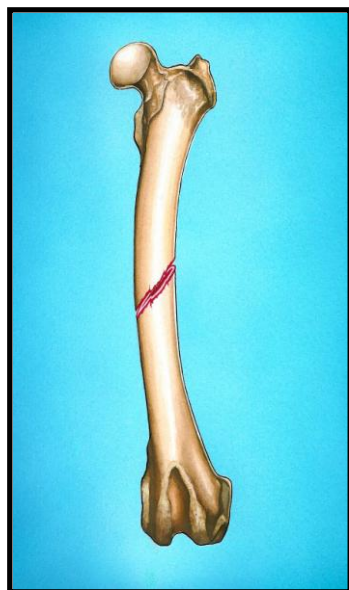
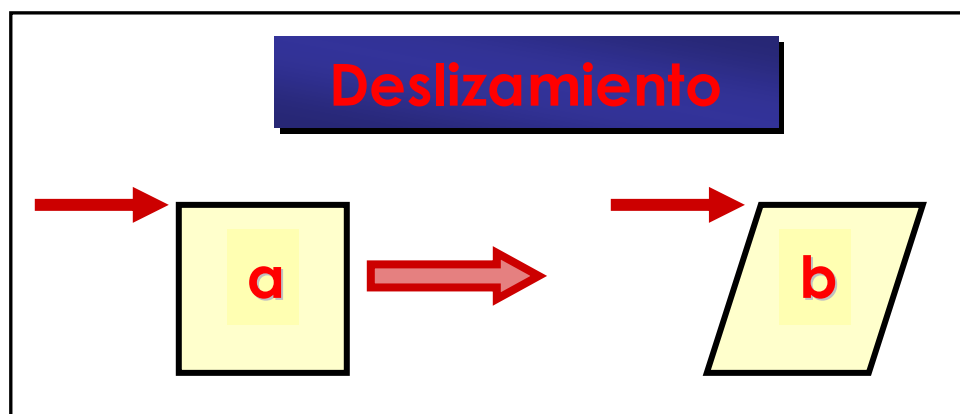


Fig. 42, 43 y 44. Esquema, Dibujo y Radiografía Mostrando una Fractura Oblicua Característica de la Fuerza de Deslizamiento.

Flexión

La carga de la flexión ocurre cuando se dobla el hueso sobre su eje longitudinal, secundarias a fuerzas extrínsecas como traumatismos por vehículos o golpes perpendiculares a la diáfisis (Figuras 45, 46 y 47) (15).

Son las que someten al hueso a elevadas presiones compresivas sobre el lado cóncavo (18).

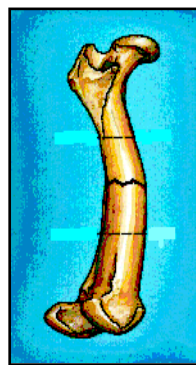
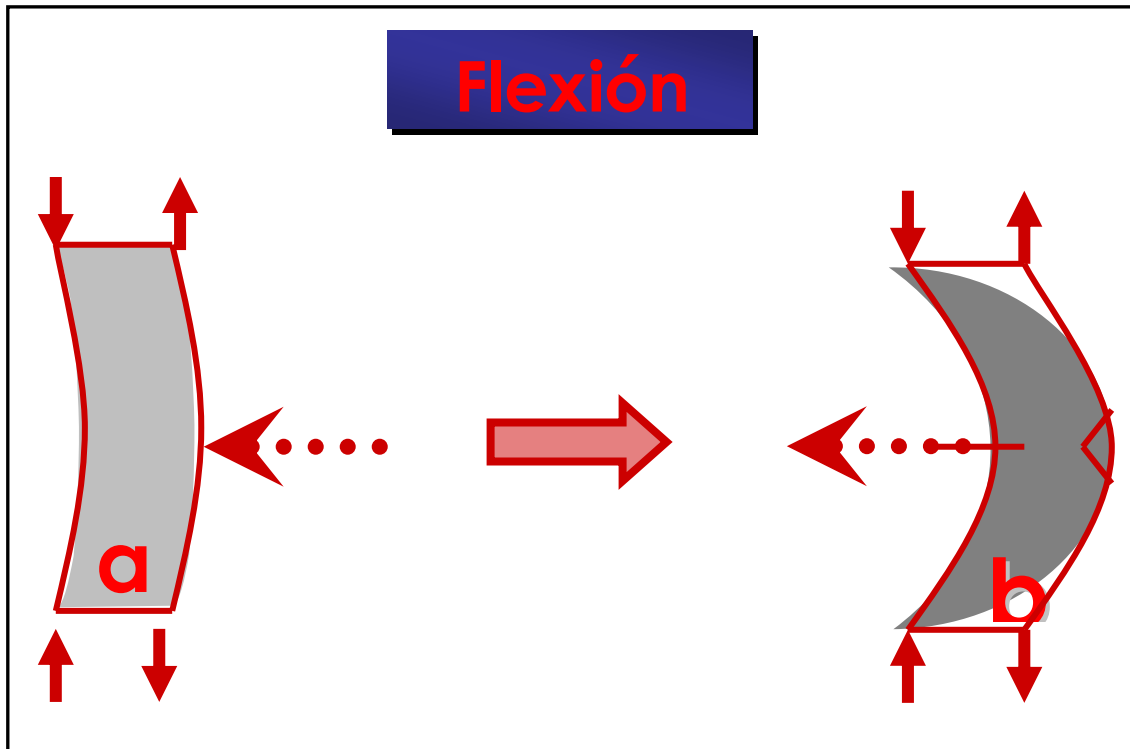


Fig. 45, 46 y 47 Esquema, Dibujo y Radiografía Mostrando una Fractura en Transversa Característica de la Fuerza de Flexión.

Torsión

Ocurre al presentarse una rotación en el eje longitudinal, siendo el patrón más complejo pues se genera de fuerzas combinadas de tensión con fuerzas de compresión deslizamiento o flexión. Es una carga de flexión y de deslizamiento en el eje axial.

Las cargas de tensión y de compresión se orientan de manera perpendicular entre ellas, y en el plano diagonal en el eje neutral (**Figuras 48, 49 y 50**) (15).

Son típicamente espiroidales (18).

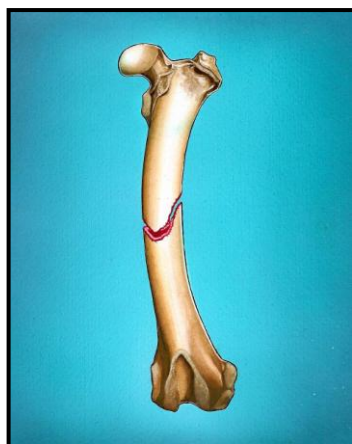
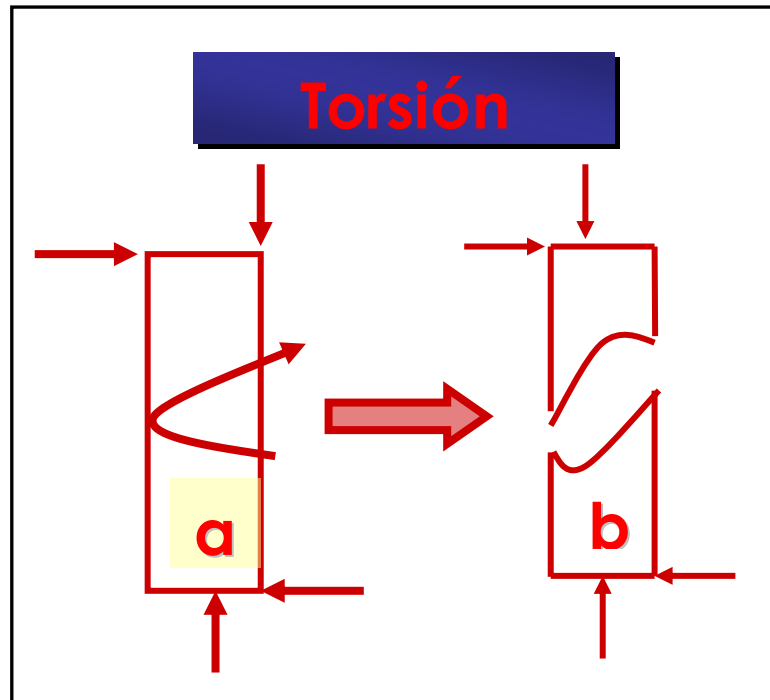


Fig. 48, 49 y 50 Esquema, Dibujo y Radiografía Mostrando una Fractura en Espiral Característica de la Fuerza de Torsión.

TIPO DE FUERZA BIOMECANICA	PATRON DE FRACTURA
<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión 	<ul style="list-style-type: none"> • Oblicua corta / transversa en fisis o vértebras
<ul style="list-style-type: none"> • Tensión 	<ul style="list-style-type: none"> • Transversa
<ul style="list-style-type: none"> • Deslizamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Oblicua corta
<ul style="list-style-type: none"> • Flexión 	<ul style="list-style-type: none"> • Transversa, oblicua corta con fragmentos de alas de mariposa
<ul style="list-style-type: none"> • Torsión 	<ul style="list-style-type: none"> • Espiralada
<ul style="list-style-type: none"> • Combinación de fuerzas 	<ul style="list-style-type: none"> • Fracturas con conminución, fisuras y diferentes líneas de fracturas

Cuadro 3 Fuerzas biomecánicas con el patrón más común de fractura.

Una fractura puede ser definida como una interrupción en la continuidad de un hueso (15), cartílago o estrato corneo (22).

Esta consiste en la ruptura de un hueso en 2 o más fragmentos (**Figura 51**), causando daño y destrucción de la matriz ósea, muerte celular, desgarros en el periostio y posible desplazamiento de los fragmentos del hueso roto (20).



Fig. 51 Radiografía mostrando una Fractura de Tibia con más de 2 fragmentos (Fractura Conminuta – una parte del hueso queda reducida a esquirlas).

Se acompaña de varios grados de lesiones de los tejidos blandos adyacentes (**Figura 52**), inclusive el flujo sanguíneo, quedando comprometida la función del sistema locomotor (11).



Fig. 52 Fractura expuesta con lesión en Tejidos Blandos Adyacentes.

Los signos clínicos que indican fractura son los siguientes:

- Inflamación local
- Cojera (**Figura 53**)
- Dolor
- Hemorragia Subcutánea
- Posibles Déficits Neurológicos Secundarios en la Región Inflamada (23).
- Crepitación a la palpación
- Deformidad del Hueso (24).

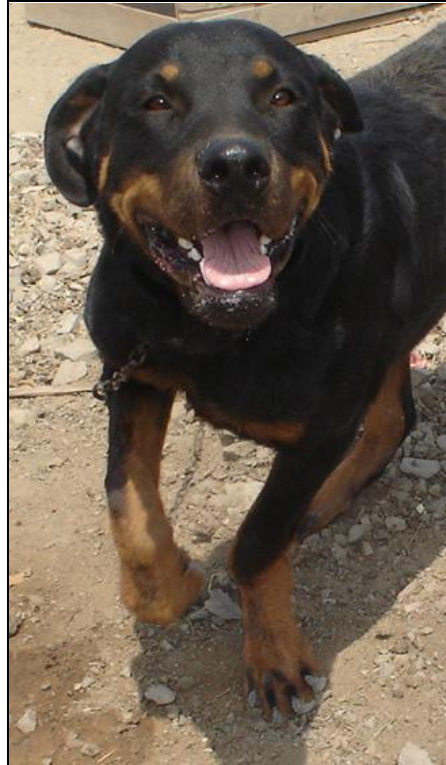


Fig. 53 Perro mostrando un signo de Fractura.

En las radiografías el diagnóstico es fácil usualmente se ve como una zona radiolucida (25).

Las fracturas pueden clasificarse según varios criterios que son, todos útiles para describirlas. Estos pueden ser por:

- 1.-La Zona Anatómica
- 2.-La Configuración de la Fractura
- 3.-El Número de Fracturas Existentes y Volumen
- 4.-La Alineación
- 5.-La Exposición al Medio Ambiente
- 6.-Etiología (15)

1. LA ZONA ANATÓMICA

A. De acuerdo al Tipo de Hueso:

- Plano (Escápula, Ilión, Isquion, Pubis y Huesos de la cabeza).
- Largo (Húmero, Radio, Ulna, Metacarpos, Fémur, Tibis, Fibula y Metatarsos).
- Cortos (Carpos, Tarsos, Falanges).
- Irregulares (vertebras).

B. De acuerdo a la Ubicación Anatómica:

Hueso Plano

- a) Fracturas Articulares (**Figura 54, 55 y 56**)
- b) Fracturas del Cuerpo o Extraarticulares (**Figura 57, 58 y 59**)

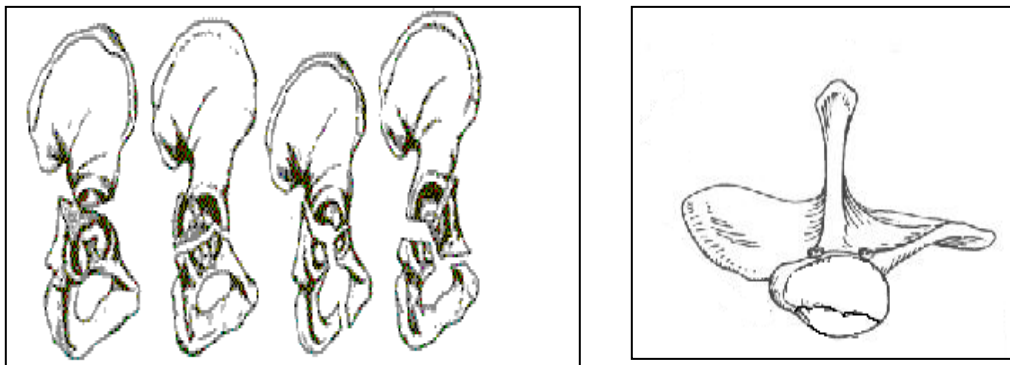


Fig. 54 y 55 Dibujos de Fracturas Articulares (Acetábulo y Cavidad Glenoidea) de un Hueso Plano.

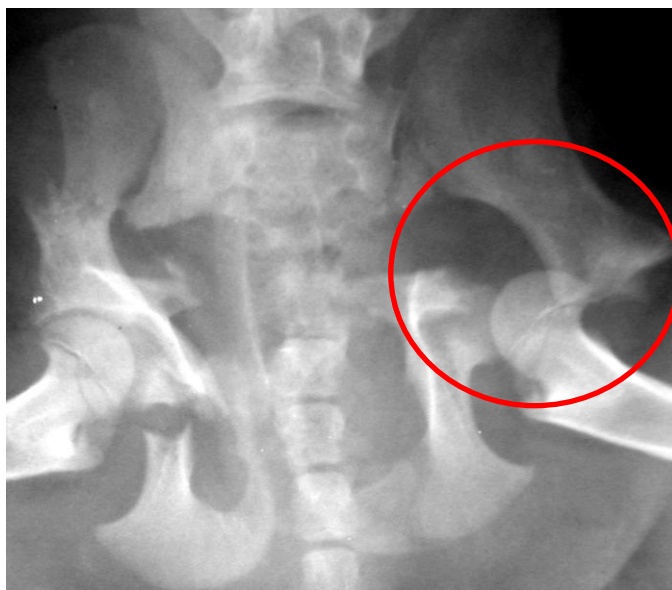


Fig. 56 Radiografía de una Fractura Articular de un Hueso Plano.

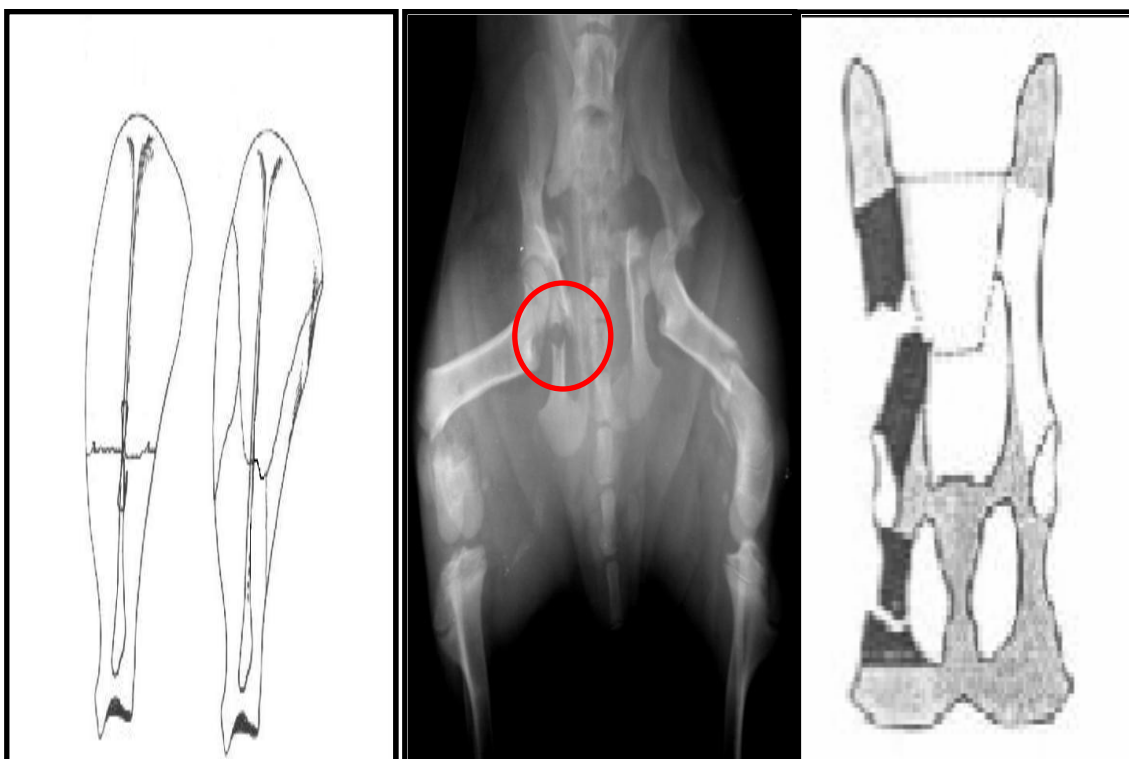


Fig. 57 y 58 Dibujos y radiografía de Fracturas Extraarticulares (Cuerpo de la Escápula e Ilium) de un Hueso Plano.



Fig. 59 Radiografía de una Fractura Extraarticular de un Hueso Plano.

Hueso Largo

a) Fracturas Articulares

- Lineal.- Línea de fractura que sigue el eje longitudinal del hueso (**Figuras 60 y 61**)
- Conminuta.- Múltiples líneas de fractura, con formación de numerosos fragmentos óseos (**Figuras 62 y 63**)
- Impactada.- Es aquella en la que un hueso se incrusta o impacta dentro de otro (**Figuras 64 y 65**)
- Con pérdida Ósea. Fractura en la cual se pierde el segmento del hueso fracturado (**Figuras 66 y 67**)

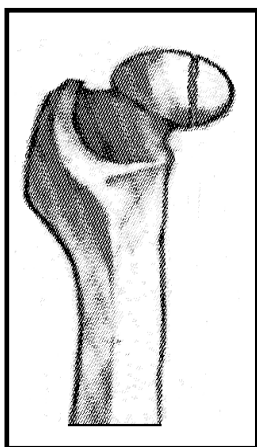


Fig. 60 y 61 Dibujo y Radiografía de Fractura Articular Lineal.



Fig. 62 y 63 Dibujo y Radiografía de Fractura Articular Conminuta.

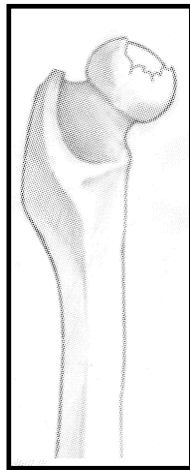


Fig. 64 y 65 Dibujo y Radiografía de Fractura Articular Impactada.

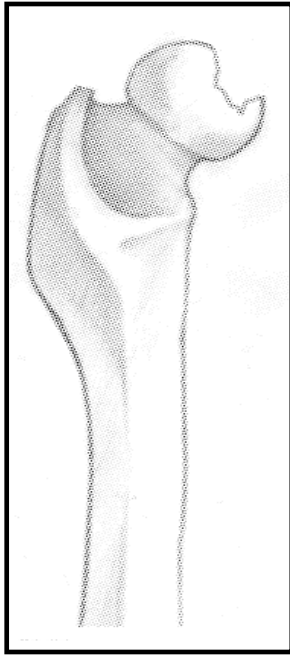


Fig. 66 y 67 Dibujo y Radiografía de Fractura Articular con Pérdida Ósea.

b) Fracturas Extraarticulares

1.- Metafisiarias.- Fractura que ocurre en la metafisis proximal o distal del hueso.

- Proximales (**Figura 68 y 69**)

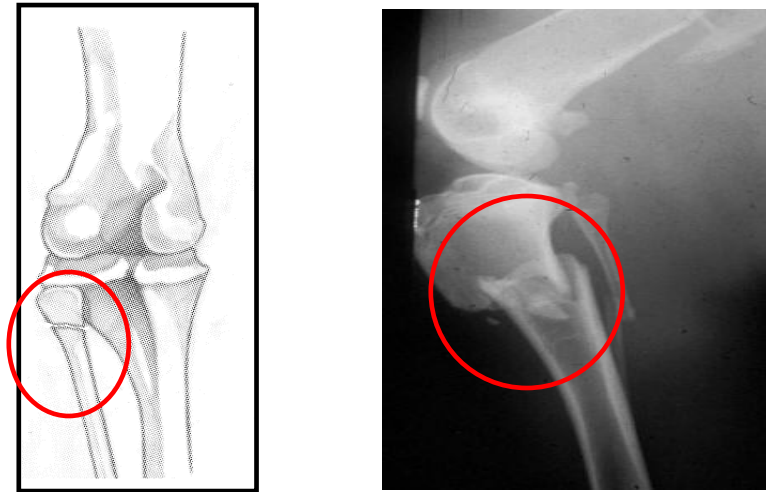


Fig. 68 Y 69 Dibujo y Radiografía de una Fractura Metafisiaria Proximal

- Dístales (**Figura 70 y 71**)



Fig. 71 y 72 Radiografías de Fracturas Metafisiarias Dístales

2.- Diafisarias.- Fractura que ocurre en el extremo proximal, medial o distal de la diáfisis ósea.

a) Lineal

- Transversal.- Perpendicular al eje longitudinal del hueso (**Fig. 73 y 74**).
- Oblicuas.- Se presenta ante la con flexión y torsión (**Fig. 75 y 76**).
- Espirales.- Se presentan cuando hay una fuerza de torsión (**Fig. 77 y 78**).

b) Conminuta

Fragmentos en mariposa.- Existen dos líneas oblicuas, que forman ángulo entre si y delimitan un fragmento de forma triangular.

- Fragmentos en Mariposa con menos del 50% del diámetro de la diáfisis (**Figuras 79 y 80**).
- Fragmentos en Mariposa con más del 50% del diámetro de la diáfisis (**Figuras 81 y 82**).
- Conminución con menos del 50% de diámetro de la diáfisis (**Figuras 83 y 84**).
- Conminución del 50% o más de diámetro transverso (**Figuras 85 y 86**).

c) Segmentaria

- Dos niveles.- Se observan dos líneas de fracturas (**Figuras 87 y 88**).
- Tres o más niveles.- Se observan tres o más líneas de fractura (**Figuras 89 y 90**).
- Fisura con fragmento intramedular longitudinal.- Es una grieta que es paralela al eje longitudinal del hueso (**Figuras 91 y 92**).
- Conminuta con fragmento intramedular (**Figuras 93 y 94**).

d) Pérdida Ósea

- Menos del 50% del diámetro diafisario (**95 Y 96**)
- Más del 50% del diámetro diafisario (**97 Y 98**).
- Perdida ósea completa (**Figuras 99 y 100**). (9, 13, 15).

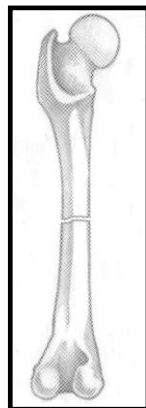


Fig. 73 y 74 Dibujo y Radiografía Diafisaria Lineal Transversa.

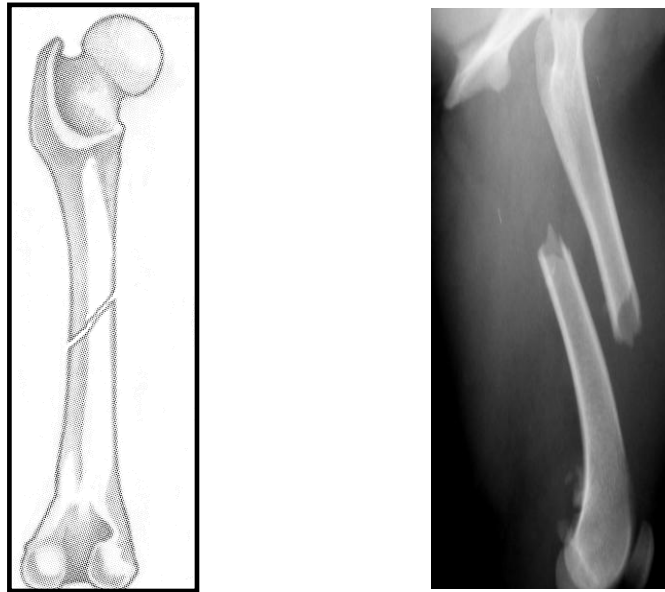


Fig. 75 y 76 Dibujo y Radiografía Diafisaria Lineal Oblicua.

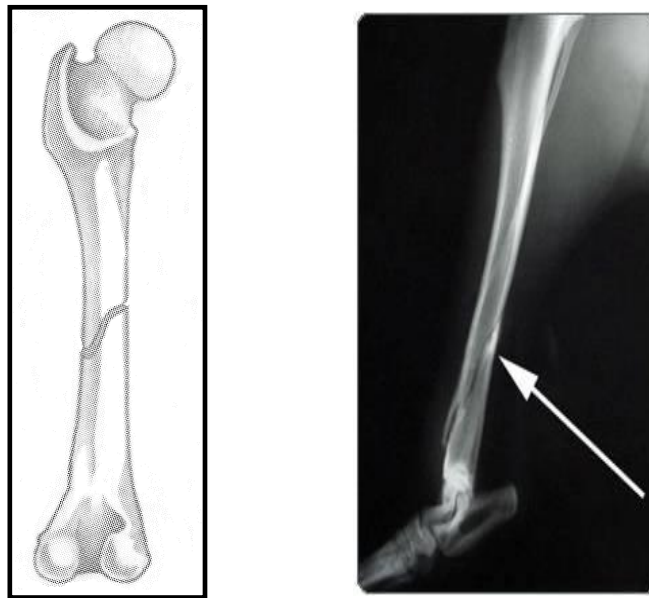


Fig. 77 y 78 Dibujo y Radiografía Diafisaria Lineal Espiral.

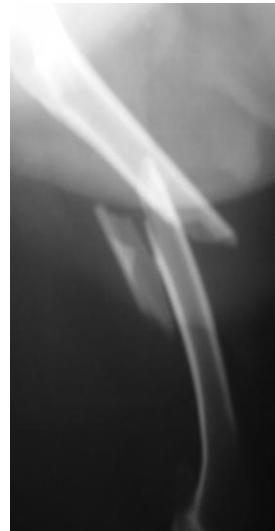
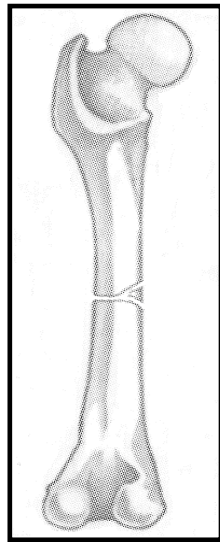


Fig. 79 y 80 Dibujo y Radiografía Diafisiaria Conminuta con Fragmentos en Mariposa con menos del 50% del diámetro de la Diáfisis.

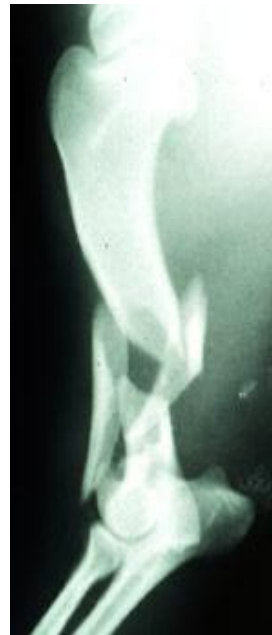
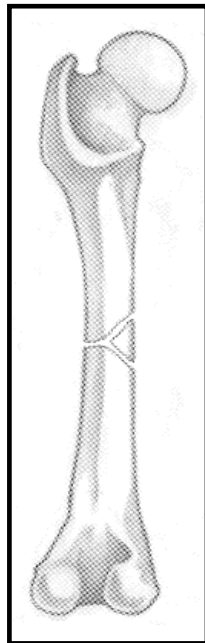


Fig. 81 y 82 Dibujo y Radiografía Diafisiaria Conminuta con Fragmentos en Mariposa con más del 50% del diámetro de la Diáfisis.

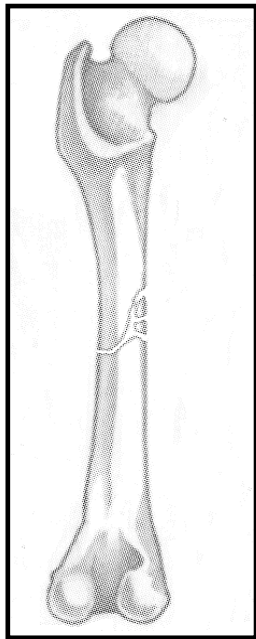


Fig. 83 y 84 Dibujo y Radiografía Diafisiaria Conminuta con menos del 50% del diámetro de la Diáfisis.

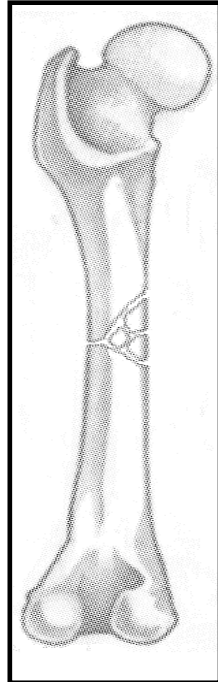


Fig. 85 y 86 Dibujo y Radiografía Diafisiaria Conminuta con más del 50% del diámetro de la Diáfisis.

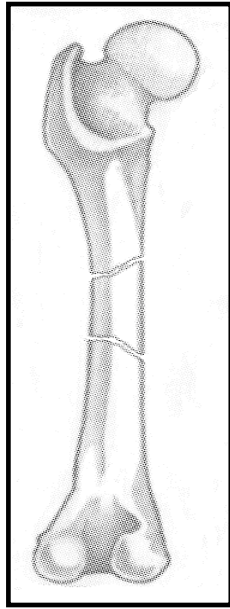


FIG. 87 Y 88 Dibujo y Radiografía de Fractura Diafisaria Segmentaria a dos niveles.

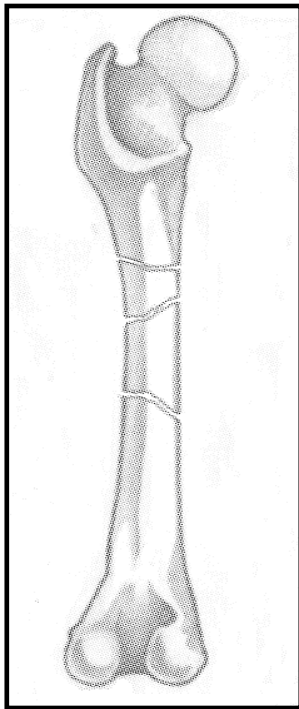


FIG. 89 Y 90 Dibujo y Radiografía de Fractura Diafisaria Segmentaria a tres niveles.

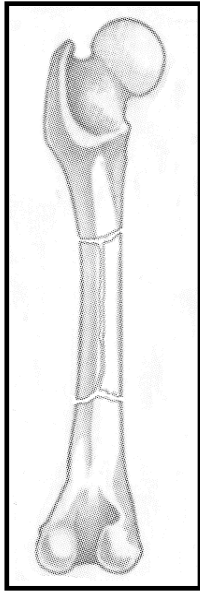


FIG. 91 Y 92. Fractura Diafisaria con fragmento intramedular longitudinal.

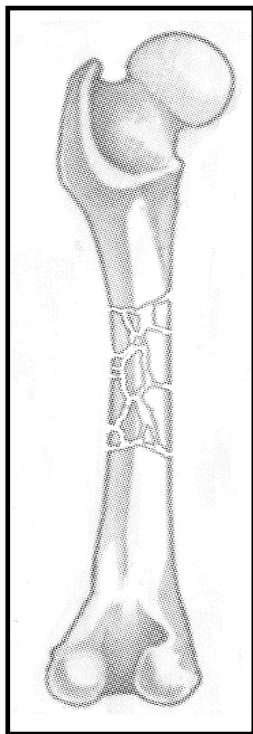


Fig. 93 y 94. Fractura Diafisaria Conminuta con fragmento intramedular.

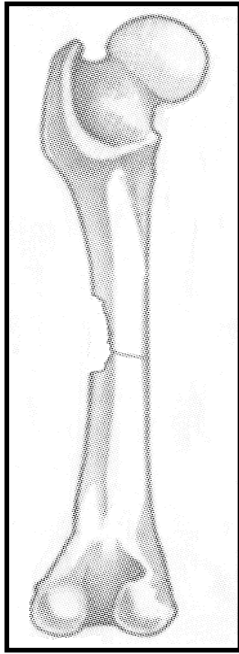


Fig. 95 y 96 Fractura Diafisiaria con pérdida Ósea de menos del 50% del diámetro diafisiario.

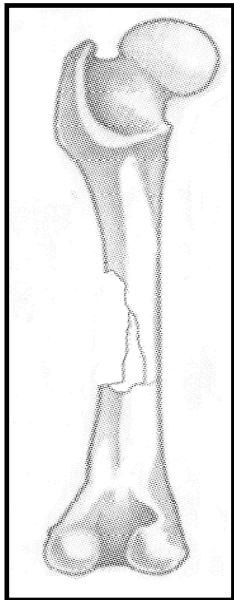


Fig. 97 y 98 Fractura Diafisiaria con pérdida ósea de más del 50% del diámetro Diafisiario.

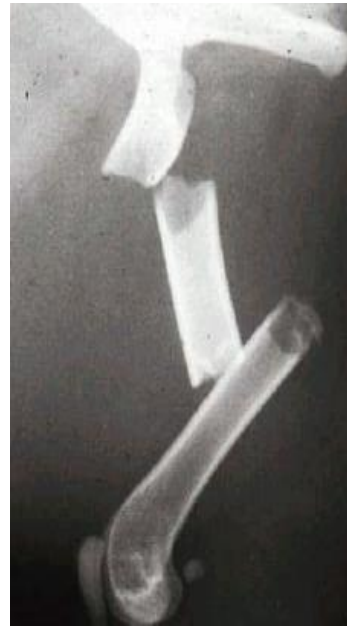
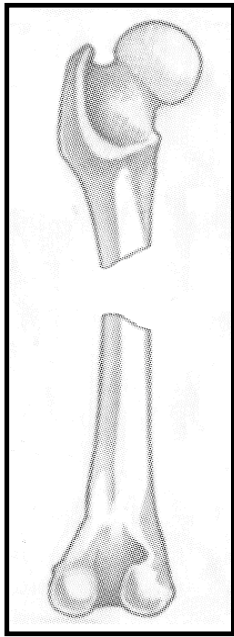


Fig. 99 y 100 Dibujo y Radiografía de Fractura Diafisaria con pérdida ósea Completa.

3.- Fisiarias

Se presentan en las líneas fisiarias y son clasificadas según Salter Harris.

Solo se pueden observar en pacientes en los cuales exista esta zona ósea, es decir en pacientes jóvenes que no hayan cerrado su núcleo de crecimiento (15, 29).

- Tipo I. (Intrafisiario). Separación de la epífisis, sin que exista radiográficamente una fractura visible a través del hueso, las células de la placa fisiaria en crecimiento permanecen en la epífisis y es secundaria a cizcallamiento (**Figuras 101 y 102**) (15, 30).
- Tipo II. Fractura – (Fractura en fisis y metáfisis) Separación de la Epifisis (30). Es más frecuente, la línea de fractura y de separación se extienden a lo largo de la placa fisiaria y hacia fuera a través de la metáfisis originándose un fragmento metafisiario triangular, y las células en crecimiento están en la epífisis. Es secundaria a cizcallamiento y flexión, con el periostio desgarrado en el lado convexo de la angulación en el lado contrario al fragmento metafisiario (**Figuras 103 y 104**) (15).
- Tipo III. (Epífisis- fisis). Comprenden una fractura epifisiaria, además de lesión de la fisis (30). Se extiende desde la superficie articular hasta la zona profunda de la placa fisiaria y a lo largo de su superficie. Es menos frecuente secundaria a un cizcallamiento intra articular (**Figuras 105 y 106**) (15).
- Tipo IV. La fractura pasa a través de la epífisis, placa de crecimiento (fisis) y metáfisis (**Figuras 107 y 108**) (12).
- Tipo V. Se produce como consecuencia de la aplicación intensa de una fuerza de aplastamiento o de compresión a través de la epífisis en una zona de la placa epifisiaria. Este tipo de lesiones es muy difícil de apreciar radiológicamente, por lo cual la que generalmente observamos es consecuencia de ella, como en el caso de la curvatura del radio (**Figuras 109 y 110**).
- Tipo VI. Es una categoría añadida por Ramg, se provoca lesiones en el anillo pericondral periférico o zona de Ranvier que rodea la placa, y se presenta secundaria a una contusión directa y de forma más común por un mecanismo de rebanado por un objeto cortante (**Figura 111**) (15).

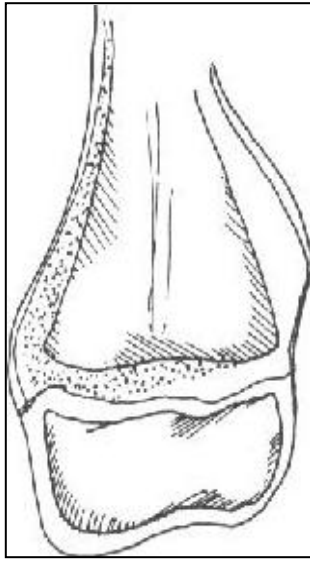


Fig. 101 y 102 Dibujo y Radiografía con Fractura Salter Harris Tipo I.

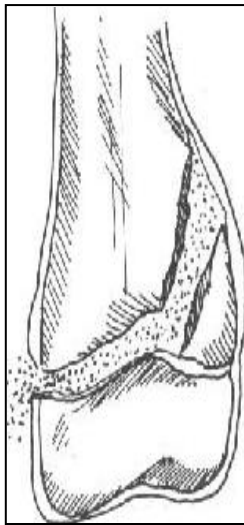


Fig. 103 y 104 Dibujo y Radiografía con Fractura Salter Harris Tipo II.

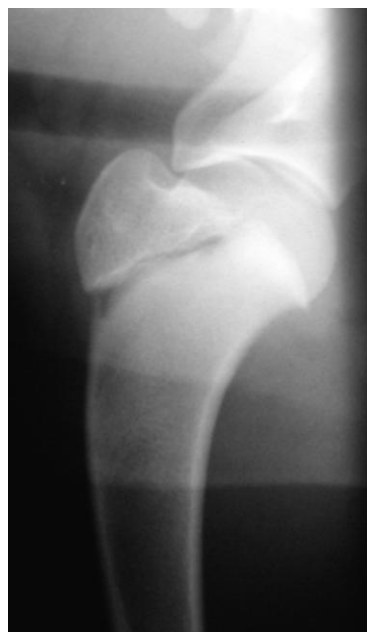
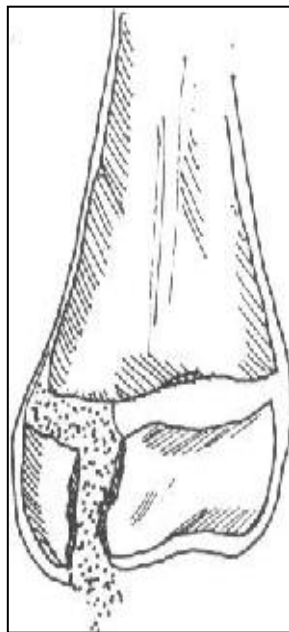


Fig. 105 y 106 Dibujo y Radiografía con Fractura Salter Harris Tipo III.

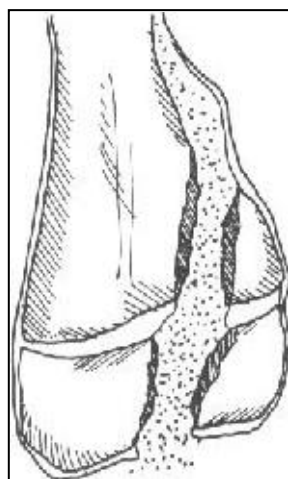


Fig. 107 y 108 Dibujo y Radiografía con Fractura Salter Harris Tipo IV.

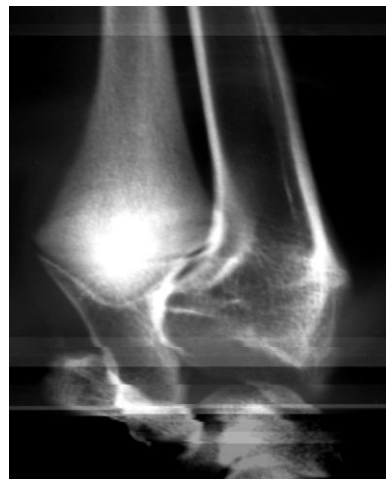
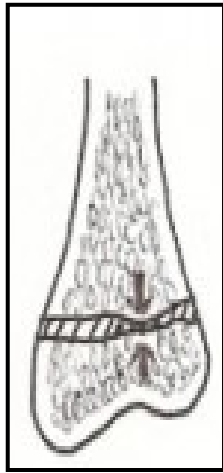


Fig. 109 y 110 Dibujo y Radiografía con Fractura Salter Harris Tipo V.

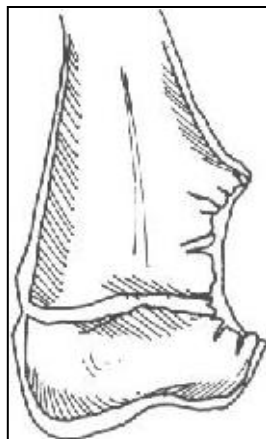


Fig. 111 Dibujo con Fractura Salter Harris Tipo VI.

Huesos Irregulares y cortos

- a) Fracturas Articulares (**Figura 112**).
- b) Fracturas del Cuerpo o Extra articulares (**Figuras 113 y 114**) (13).



Fig. 112 Radiografía de Fractura Articular de un Hueso Irregular Axis.

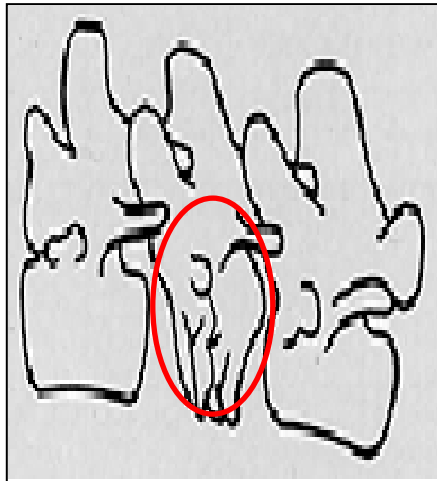


Fig. 113 y 114 Dibujo y radiografía de fractura Extraarticular (Cuerpo) de un Hueso Irregular (Vertebra L5).

2. LA CONFIGURACIÓN DE LA FRACTURA

A) Incompleta

Se refiere a las lesiones donde la línea de fractura generada no atraviesa todo el hueso (15), y una porción del hueso permanece intacta (25).

Ejemplos:

- Fracturas Incompletas en Rama.- Generalmente ocurren en animales jóvenes con huesos inmaduros. El hueso se dobla y se rompe de un solo lado (**Figuras 115, 116 y 117**) (31).
- Fisuras.- Se aprecian más en el cráneo, pero se pueden apreciar en todos los tipos de huesos (15). En estas se rompe la corteza del hueso, sin que los fragmentos de este hueso se separen (**Figura 118**) (31).
- También podemos apreciar los hundimientos en huesos planos y cortos (15).



Fig. 115, 116 y 117 Dibujo y Radiografía de Fractura en Rama en la Diáfisis Medial de un Hueso Largo.

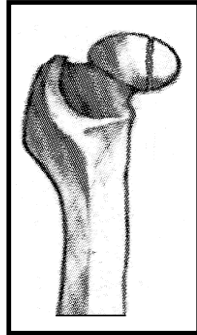


Fig. 118 Radiografía de una Fisura en el Fémur.

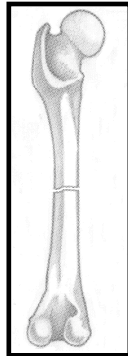
B) Completa

Es la fractura que divide al miembro en dos o más fragmentos, ya que se rompe todo su espesor (32), y se clasifican principalmente por la dirección de la línea de fractura, número y volumen de los fragmentos (15).

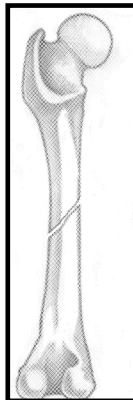
- Lineales.- Presentan un solo trazo de forma paralela al eje transverso del hueso (**Figura 60**).



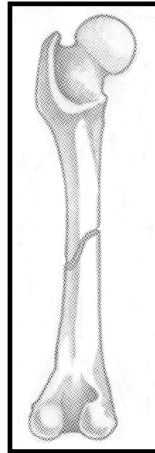
- Transversales.- Cuando son perpendiculares al eje mayor pudiendo presentar superficies limpias o dentadas. El ángulo a lo largo del eje del hueso es menor a 30°. (**Figura 73**).



- Oblicuas.- Cuando la línea es mayor a un ángulo de 45°, llamada también en pico de flauta cuando su ángulo es más agudo. Existen oblicuas, cortas y largas. (**Figura 75**).

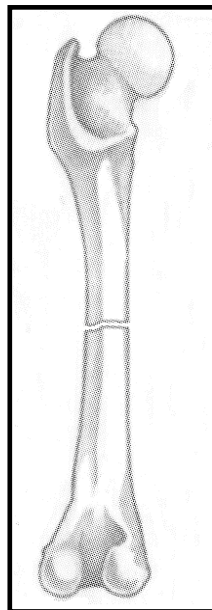


- Espiraladas.- En cuña, hélice o paso de rosca, en las cuales la pérdida de la continuidad rodea al cuerpo del hueso en una espiral más o menos alargada, que parte del ángulo inferior de una ruptura en V (**Figuras 77 y 78**) (35).



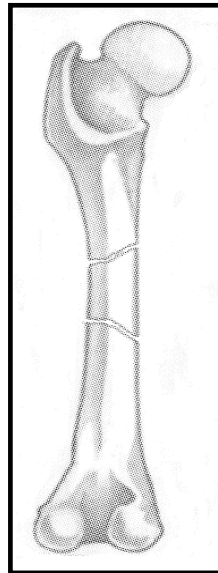
3. EL NÚMERO Y EL VOLUMEN

A) Únicas (**Figuras 119 y 120**).



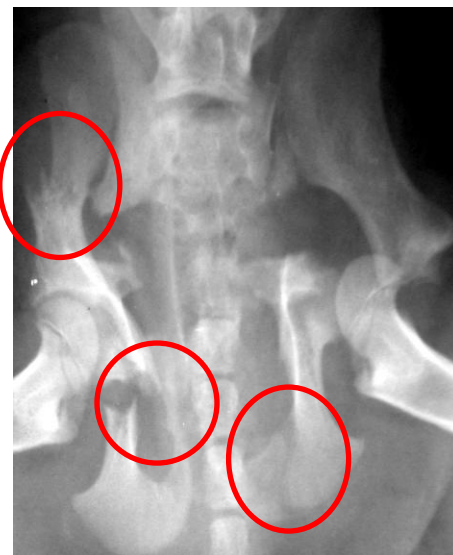
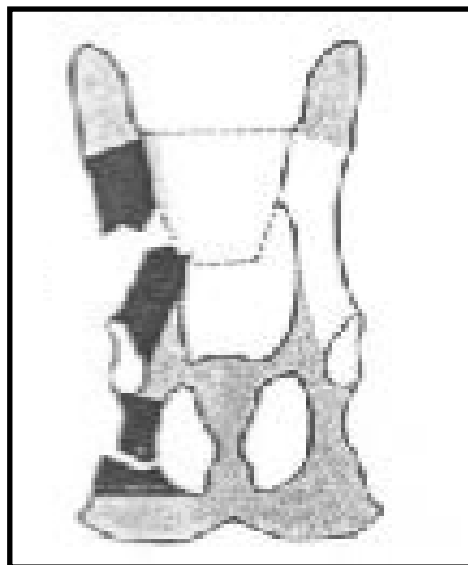
Figuras 119 y 120 Dibujo y Radiografía de una Fractura Única.

B) Dobles (Figuras 121 Y 122).



Figuras 121 y 122 Dibujo y Radiografía mostrando Fracturas Dobles.

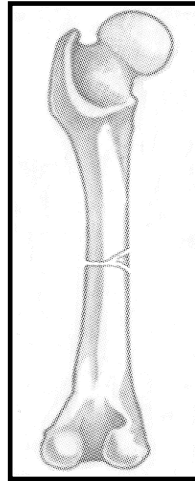
C) Múltiples (Figuras 123 y 124).



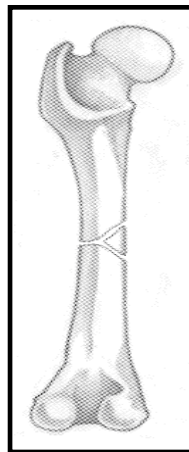
Figuras 123 y 124 Dibujo y Radiografía mostrando Fracturas Múltiples.

D) Conminutas

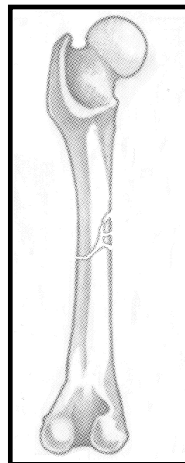
- Con fragmento en mariposa con menos del 50% del diámetro óseo (**Figuras 79**).



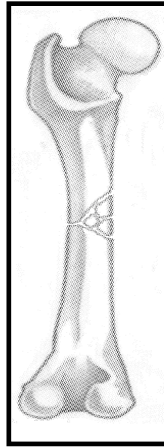
- Con fragmento en mariposa con más del 50% del diámetro óseo (**Figuras 81**).



- Conminuta con menos del 50% de diámetro (**Figuras 83**).



- Conminuta con más del 50% de diámetro (**Figuras 85 y 86**).



Cuando estas piezas óseas no comprenden todo el espesor y la anchura del hueso se denominan **Esquirlas**, y se conocen como **Fragmentos** cuando el segmento óseo involucra a toda la longitud del hueso (**Figura 125**) (15).

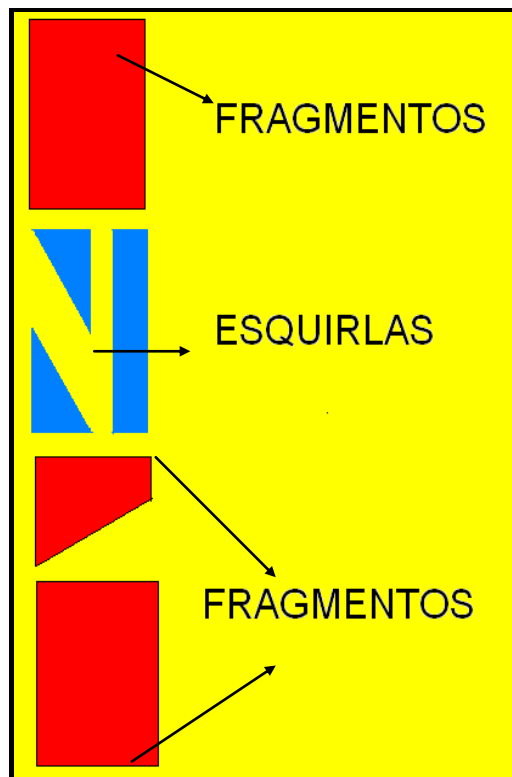


Fig. 125 Esquema de Conceptos de Esquirlas y Fragmentos.

4. ALINEACION

A) No desplazadas (Figuras 126).



Figura 126 Mostrando una Fractura no Desplazada.

B) Desplazadas (Figura 127)

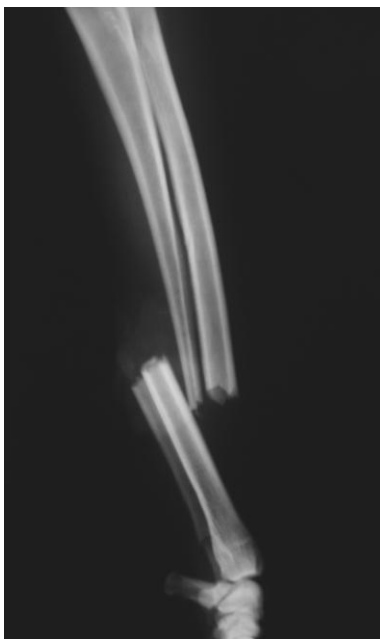


Figura 127 Mostrando una Fractura Desplazada.

C) Relación de Fragmentos

1).- Cabalgadas (Figura 128)



Figura 128 Mostrando una Fractura Cabalgada.

2).- No cabalgadas (Figura 129)



Figura 129 Mostrando una Fractura No Cabalgada.

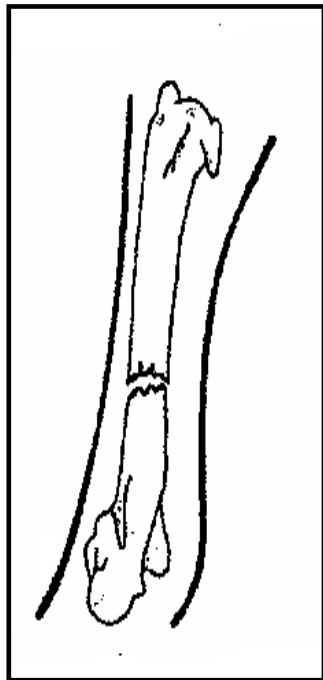
5. EXPOSICION AL MEDIO AMBIENTE

A) Fractura Cerrada

La fractura no se comunica con el exterior (22), y la piel permanece intacta Figuras (130 y 131) (21).

Clasificación de fracturas cerradas teniendo en cuenta si el mecanismo de lesión es directo o indirecto:

- Grado 0.- Lesión por mecanismo indirecto con mínima afectación de partes blandas.
- Grado I.- Fractura cerrada por mecanismo de baja o moderada energía, con abrasión o contusión superficial de partes blandas sobre la fractura.
- Grado II.- Fractura cerrada con contusión muscular importante, con posible contaminación profunda de las abrasiones dérmicas, asociadas a mecanismos de moderada o alta energía y lesión ósea.
- Grado III.- Aplastamiento extenso de partes blandas, avulsión de tejido subcutáneo, rotura arterial (29).

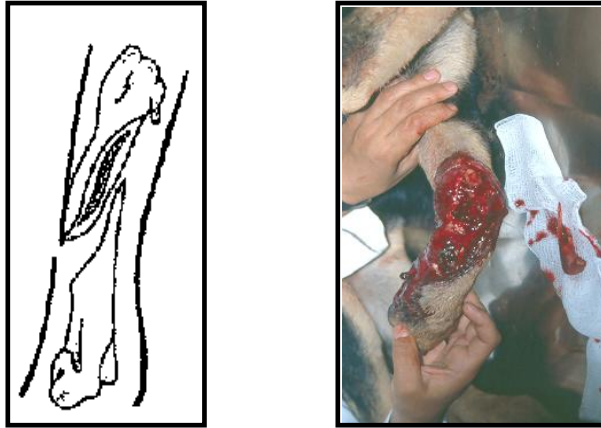


Figuras 130 y 131 Mostrando una Fractura Cerrada.

B).- Fractura Expuesta

La fractura abierta se comunica con el exterior a través de una herida en la piel (**Figuras 132 y 133**) (28).

Una fractura abierta es una herida contaminada. Entre el 60 % y el 70% de estas heridas muestran crecimiento bacteriano (32). Las fracturas abiertas pueden ser clasificadas de acuerdo al mecanismo del golpe y a la severidad del daño a los tejidos blandos: (34)



Figuras 132 Y 133 Mostrando una Fractura Expuesta.

Grado I.- Tienen una pequeña herida localizada en la piel, en la proximidad de la fractura que es causada porque el hueso penetra de dentro hacia fuera. El hueso puede o no estar visible en la herida (33).

Grado II.- Laceración de más de 1cm (29), la fractura se asocia a un moderado daño muscular debido a la energía absorbida en el momento del trauma (32), sin avulsiones, con mayor contaminación. La herida se produce desde el exterior; (**Figuras 134 y 135**) (15).



Figuras 134 y 135 Mostrando una Fractura Expuesta Grado 2.

Grado III.- Presenta una marcada fragmentación ósea, asociada con extensas lesiones de partes blandas, con pérdida de piel o sin ella. Estas fracturas usualmente son conminutas de alta energía como las heridas por arma de fuego o del tipo deslizante de las extremidades distales (34).

En este último grupo se reconocen tres subtipos de fracturas:

- A) El cubrimiento de la fractura por tejidos blandos es adecuado. La fractura en sí puede ser conminuta y en ocasiones segmentaria.
- B) El trauma es extenso y hay pérdida de los tejidos blandos, con compromiso del periostio y exposición ósea, contaminación masiva y comunicación severa de la fractura (**Figura 136**).



Figura 136 Mostrando una Fractura Expuesta de Grado III B.

- C) Son las fracturas abiertas asociadas a trauma vascular (**Figura 137**) (39).



Figura 137 Mostrando una Fractura Expuesta de Radio Grado III C.

6. ETIOLOGÍA

A) Predisponentes

Estas no son causa de un traumatismo (35). Incluyen afecciones al hueso que debilitan la solidez del esqueleto, donde se genera la posibilidad de que sucedan fracturas espontáneas secundarias al traumatismo constante normal, clasificándose a su vez en:

1).- Generales

Se originan, secundarias a problemas metabólicos como el hiperparatiroidismo renal o nutricional secundarios, destacando la participación de hormonas como la paratohormona (PTH), la Calcitonina, la Vitamina D o la deficiencia de Calcio y Osteoporosis. (**Figuras 138 y 139**).



Fig. 138 y 139 Mostrando un paciente con crecimiento anormal de las extremidades anteriores, con pérdida del eje natural y angulación de las mismas por una deficiencia de calcio y Radiografía con factores predisponentes generales.

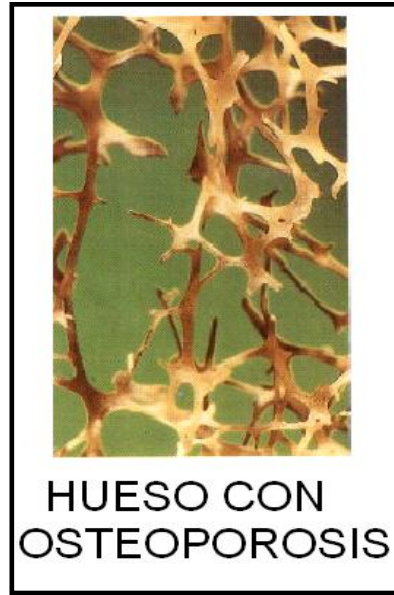
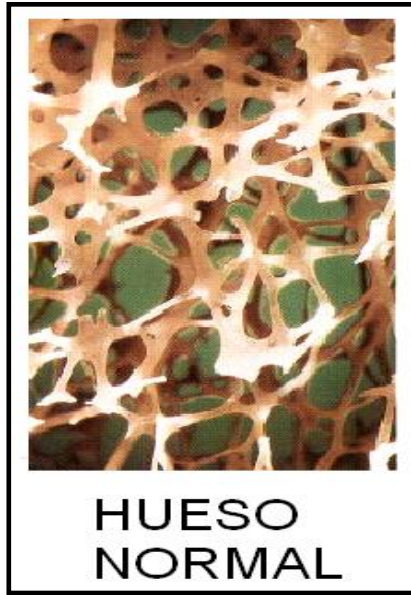


Fig. 140 y 141 Foto mostrando la diferencia de un hueso normal y un hueso con Osteoporosis.

2).- Locales

Las más comunes son la presencia de Osteosarcoma, Carcinoma Secundario de los huesos y algunas osteomielitis (15).



Fig. 142, 143, 144 y 145. Radiografías y Foto de Escápula mostrando lesión en Hueso por Osteosarcoma.

B) Eficientes

Consideran las acciones violentas externas y las contracciones musculares.

Se dividen en:

1) Fracturas Directas (**Fig. 146**).

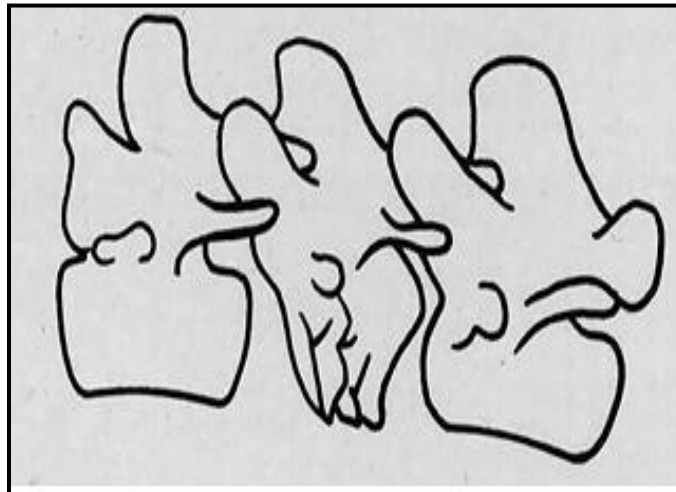
Cuando se lleva a cabo esta pérdida de la continuidad ósea en el lugar anatómico del traumatismo, se subdividen en:

- Golpeteo.- La fractura ha sido producida por un golpe directo, por ejemplo una fractura ocasionada por un arma de fuego (**Fig. 34**).



(Figura 34)

- Aplastamiento.- Ocurren en las caídas de cierta altura (**Figura 38 y 146**).



(Figura 38)

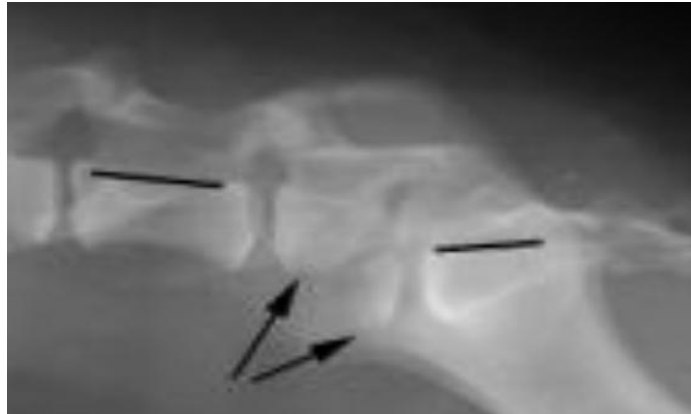


Fig. 146. Radiografía de una Fractura en un hueso irregular por aplastamiento.

2) Indirectas o por Contragolpe (**Fig. 147 y 148.**)

Cuando suceden en un lugar distante del trauma, como las caídas que producen una fractura por la torsión, compresión, flexión y tensión muscular.

- Compresión
- Tracción
- Flexión
- Rotación

Las anteriores explicadas en las páginas 6, 8 y 9.



Fig. 147,148 y 149. Radiografías de Fractura por Causas Eficientes Indirectas (Tracción, Flexión y Rotación).

III CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS DEL ESQUELTO APENDICULAR

A). MIEMBRO TORACICO

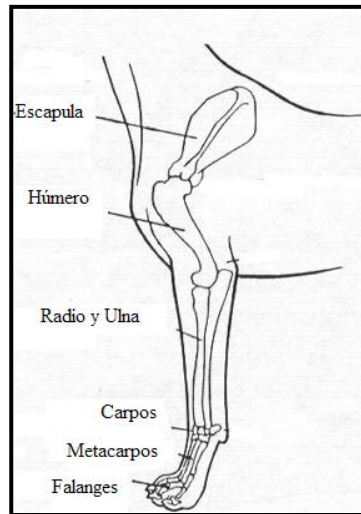


Fig. 149 Mostrando Esqueleto Apendicular Miembro Torácico.

ESCÁPULA

La escápula es un hueso plano, que posee dos caras, tres bordes y tres ángulos. El extremo articular forma la Cavidad Glenoidea y la parte estrecha que se une a la lámina ancha recibe el nombre de Cuello. La cara lateral se divide en 2 fosas casi iguales por un reborde óseo, la Espina, la cual constituye el rasgo más destacado del hueso. El extremo distal de la espina se localiza el acromion que es una prominencia.

La Fosa supraespinosa corresponde a la superficie craneal o dorsal de la espina de la escápula. La Fosa infraespinosa, caudal a la espina es triangular. El Tubérculo Supraglenoideo es una eminencia en la parte craneal de la cavidad glenoidea (**Figura 150**) (9).

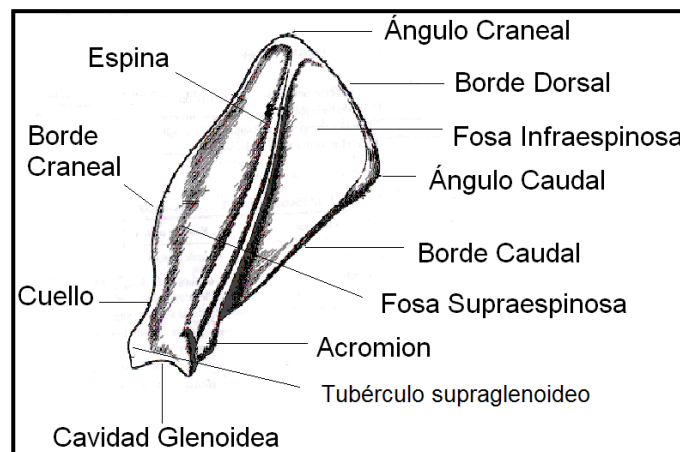


Fig. 150 Dibujo mostrando las partes anatómicas de la cara lateral en Escápula.

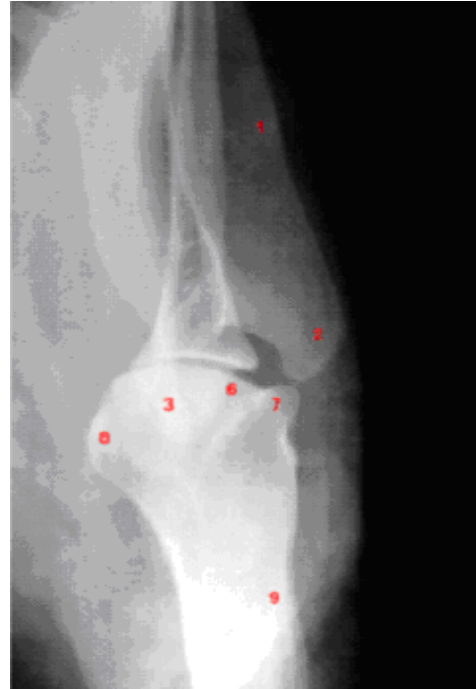
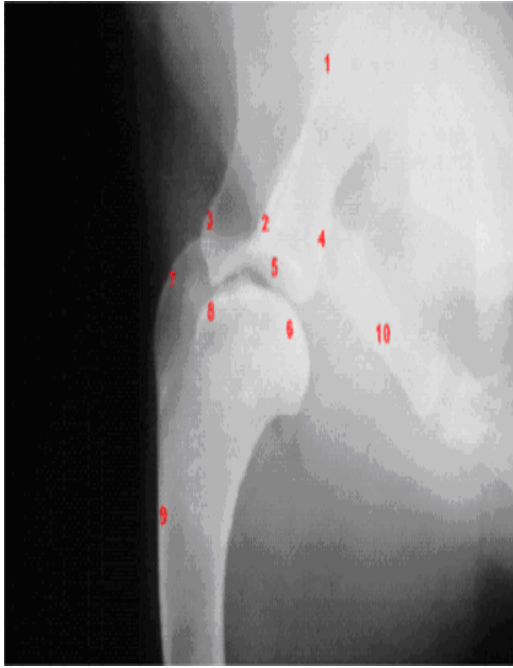


Fig. 151 y 152 Radiografías lateromedial y caudocraneal del hombro del perro.
1.- Espina, 2.- Acromion., 3.- Tubérculo Supraglenoideo, 4.- Tubérculo Infraglenoideo, 5.- Cavidad Glenoidea, 6.- Cabeza del Húmero, 7.-Tuberculo Mayor, 8.- tubérculo Menor, 9.- Tuberosidad Deltoidea, 10.- Esternón.

FRACTURAS DE ESCÁPULA:

Las fracturas de la escápula son poco frecuentes (22), son en promedio del 0.5 al 2.4% del total de las fracturas (37), suelen ser poco desplazadas (38); la causa más común de fractura de escápula es traumatismo por automóvil (22), y pueden clasificarse tomando como base las siguientes localizaciones anatómicas:

1.- El Cuerpo y la Espina (**Figura 153 y 154**).

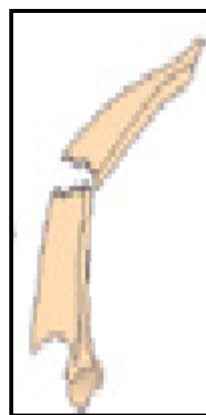
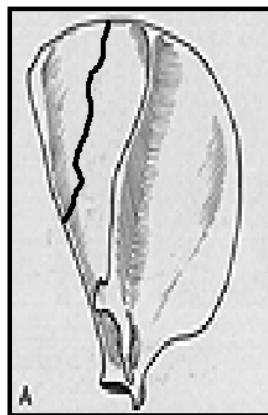


Fig. 153 y 154 Dibujos Mostrando una Fractura de Cuerpo de la Escápula.

2.- El Acromion (Figura 155 y 156).

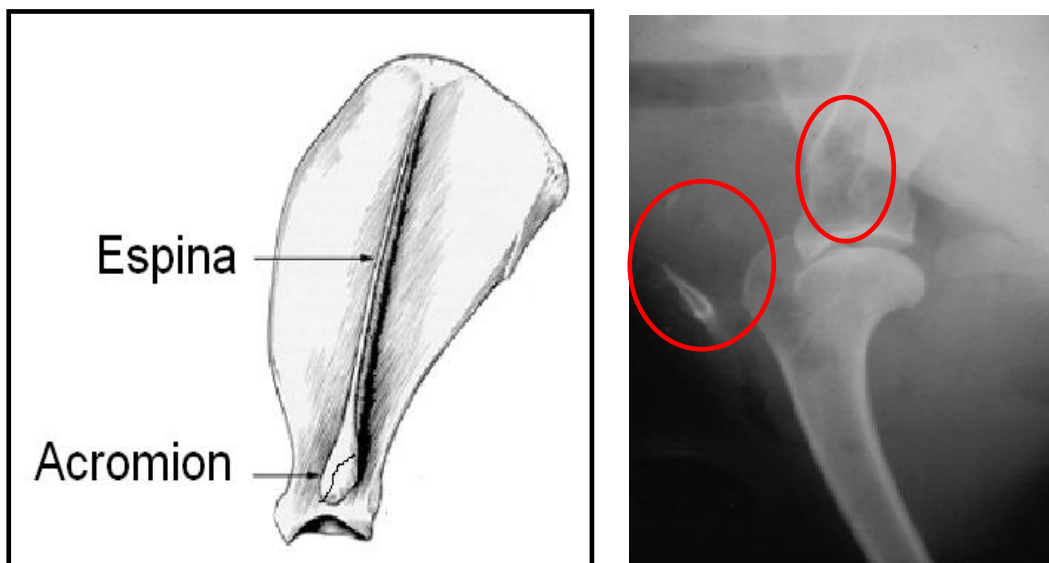


Fig. 155 y 156 Dibujo y Radiografía Mostrando una Fractura de Acromion de la escápula.

3.- El Cuello (Figura 157 y 158).

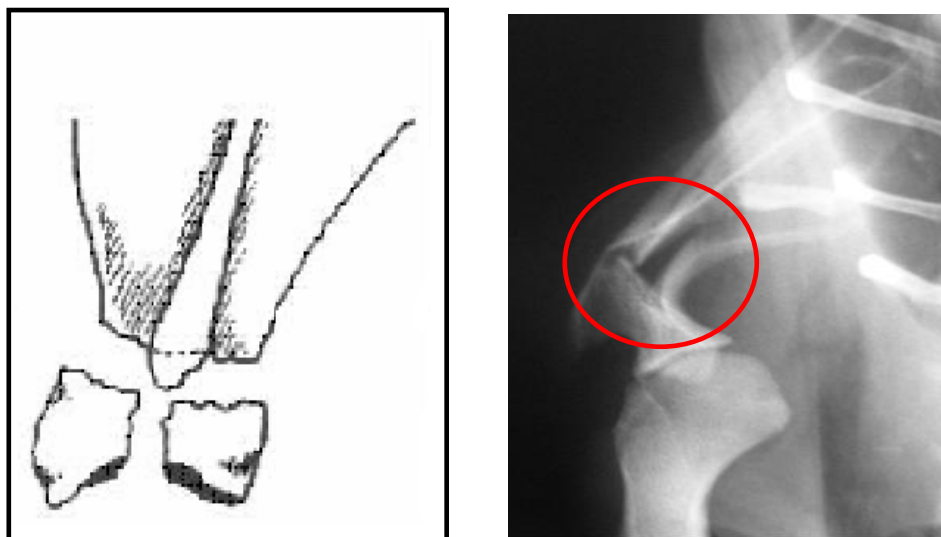


Fig. 157 y 158 Dibujo y Radiografía mostrando fractura de Cuello de Escápula.

4.- La Cavity Glenoidea y el Tubérculo Supraglenoideo (**Figura 159, 160, 161 y 162**).

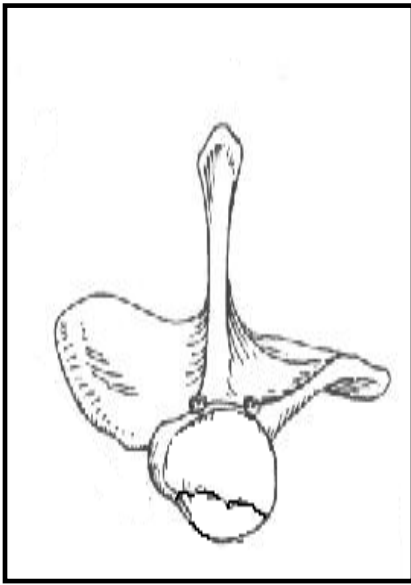


Fig. 159 y 160 Dibujo Radiografía mostrando fracturas de Cavity Glenoidea

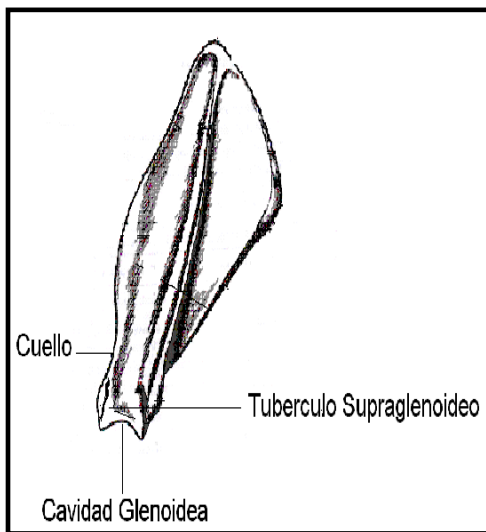


Fig. 161 y 162 Dibujos y Radiografías mostrando fracturas Tubérculo supraglenoideo de la escápula.

HUMERO

El Húmero se localiza en el brazo (**Figura. 163**). Este hueso interviene en la formación de las articulaciones del hombro y del codo. El hombro se forma por la articulación de la Escápula y Húmero (**Figura. 164**), mientras que el codo se integra por la articulación del Radio y Úlna entre sí y con el Húmero (**Figuras. 165 y 166, 167 y 168**).

El extremo proximal de Húmero consta de Cabeza, Cuello y dos Tubérculos, mayor y menor.

El extremo distal, el Cóndilo, incluye la Tróclea, Capítulo y las Fosas Radial y Olecraneana.

Los Epicóndilos medial y lateral se hallan situados a ambos lados del Cóndilo.

El cuerpo del Húmero se encuentra entre los dos extremos (9).

El hueso inmaduro presenta su zona más débil a nivel de la placa del crecimiento en la zona de hipertrofia del cartílago, y por lo tanto, es una zona relativamente común de lesión (15).

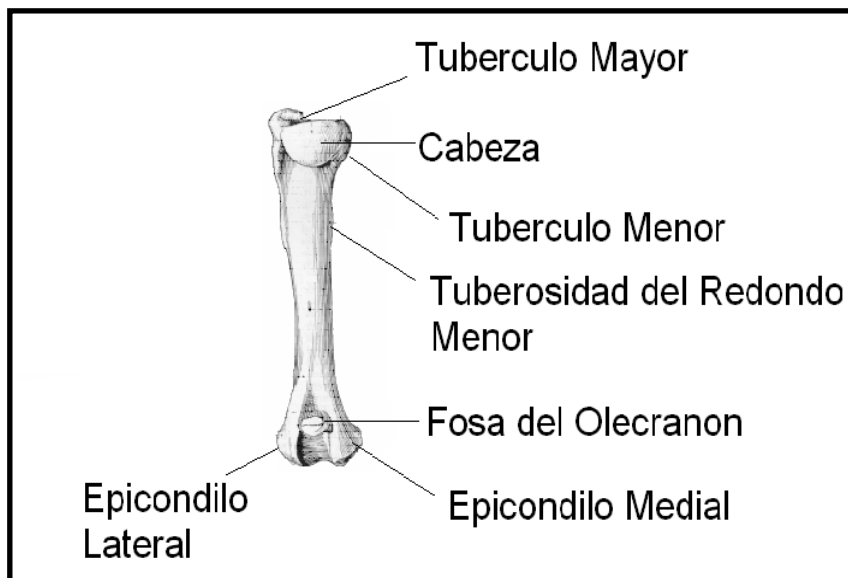


Fig. 163 Mostrando las partes anatómicas del Húmero vista Caudal.

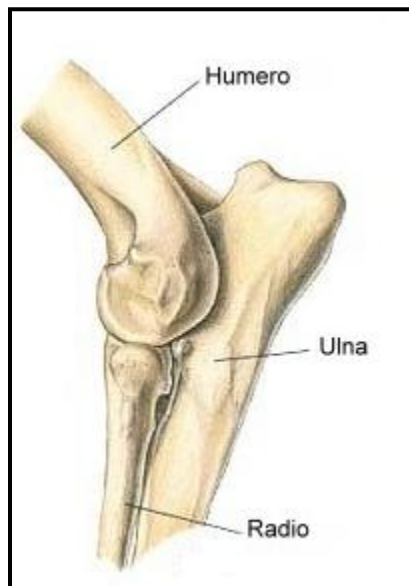


Fig. 165 Dibujo mostrando los Huesos que forman la Articulación del Codo.

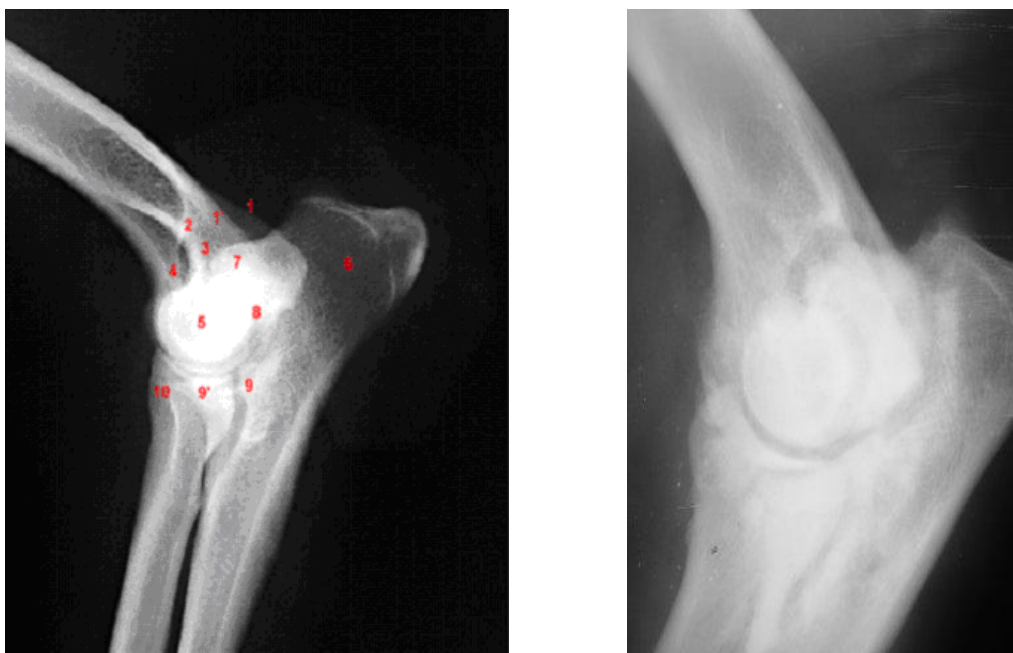


Fig. 166 y 167 Radiografías mediolateral del codo izquierdo del perro.

- 1.- Epicóndilo Medial, 1' Epicóndilo Lateral, 2.- Cresta Supracondilea Lateral,
- 3.- Fosa del Olécranon, 4.- Fosa Radial, 5.- Cóndilos del Húmero, 6.- Olecranon,
- 7.- Apófisis Ancónea, 8.- Escotadura Troclear, 9.- apófisis Coronoides Lateral,
- 9.- Apófisis Coronoides Medial, 10.- Radio.



Fig. 168 Radiografía Craneocaudal del codo izquierdo del Perro.
1.- Epicóndilo medial, 1' Epicóndilo lateral, 2.- Cresta Supracondilea Lateral,
3.- Fosa del Olécranon, 6.- Olecranon,
10.- Radio.

Las fracturas del Húmero se pueden estudiar por su localización anatómica en Proximales, Mediales y Dístales. A continuación se ilustran algunos ejemplos de cada una.

1.- Extremo proximal:



Fig. 169 Dibujo mostrando una fractura proximal del Húmero.



Fig. 170 Radiografía mostrando una Fractura en la Epífisis Proximal de un Weimaraner de 6 meses de edad.



Fig. 171 Radiografía mostrando una Fractura en la Epífisis Proximal de un Siberian Husky de 6 meses de edad.



Fig. 172 Radiografía mostrando una Fractura en la Epífisis Proximal de un Chow Chow de 6 meses de edad.



Fig. 173 Radiografía mostrando una Fractura en la Cabeza del Húmero de un Basset Hound de 4 años de edad.

2.- Mediales (Diafisarias):

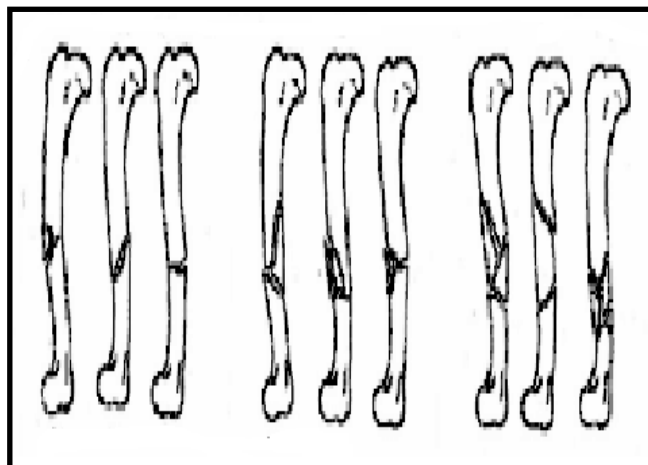


Fig. 174 Dibujo mostrando algunas fracturas Mediales del Húmero.



Fig. 175 Radiografía mostrando una Fractura Transversa en la Diáfisis Húmero de un Setter Irlandés de 3 meses de edad.



Fig. 176 Radiografía mostrando una Fractura Transversa en la Diáfisis Húmero de un Pastor Alemán de 4 años de edad.



Fig. 177 Radiografía mostrando una Fractura Oblicua en la Diáfisis Húmero de un Gato Doméstico de 4 meses de edad.



Fig. 178 Radiografía mostrando una Fractura Conminuta en la Diáfisis Húmero de un San Bernardo de 2 años de edad.



Fig. 179 Radiografía mostrando una Fractura Conminuta en la Diáfisis Húmero de un Bull Mastiff de 3 años de edad.

3.-Extremo distal:

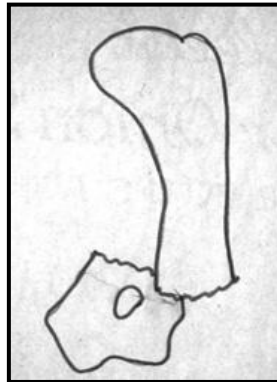


Figura 180 Dibujo mostrando una Fractura Supracondilea del Húmero.



Figura 181 Radiografía mostrando una Fractura Supracondilea del Húmero de un Cocker Spaniel de 10 meses.



Fig. 182 Radiografía mostrando una Fractura Conminuta Supracondilea del Húmero de un Gato Doméstico de 6 meses de edad.



Fig. 183 Radiografía mostrando una Fractura de los Cóndilos Lateral y Medial del Húmero de un Collie de 5 años de edad.



Fig. 184 Radiografía mostrando una Fractura del Cóndilo Lateral del Húmero de un Cocker Spaniel de 4 meses de edad.

RADIO

El Radio y la Ulna son los huesos del antebrazo.

Las fracturas de Radio y Ulna suponen aproximadamente el 15% del total, son por tanto muy frecuentes (39).

Es el más corto de los dos huesos del antebrazo y se articula en dirección proximal con el Húmero y distalmente con el Carpo. También se articula con la Ulna, proximalmente por su superficie caudal y distalmente cerca de su borde lateral.

El extremo proximal consta de Cabeza, Cuello y Tuberosidad Radial. La Cabeza del Radio, como todo el hueso se halla de delante a atrás y forma proximalmente una superficie articular oval deprimida, la Fóvea de la Cabeza, se articula con el Capítulo del Húmero. La pequeña Tuberosidad Radial se encuentra en dirección distal al cuello sobre el borde medial del hueso.

El cuerpo del Radio está comprimido, de manera que posee dos caras craneal y caudal, y bordes medial y lateral. La cara caudal es rugosa y posee un ligamento que lo une a la Ulna.

El extremo distal es la Tróclea. En la cara lateral de ese extremo se encuentra la Escotadura Ulnar con una carilla para articularse con la Ulna. La cara medial del extremo distal termina en una proyección redondeada, el Proceso Estiloides (**Figura 185**).

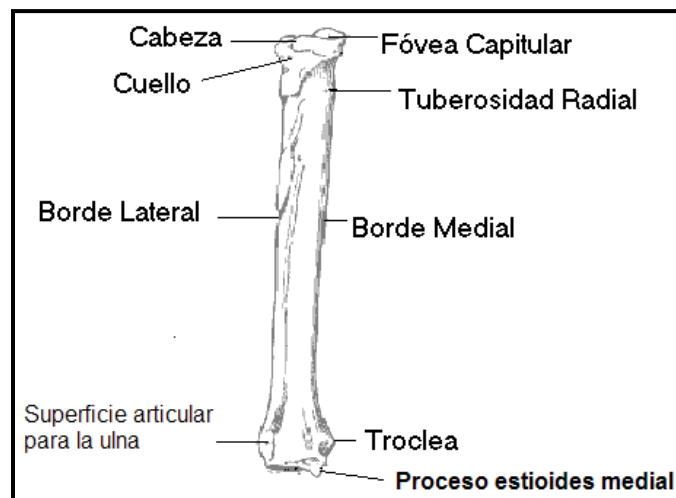


Fig. 185 Mostrando las partes anatómicas del Radio vista Caudal.

1.-Extremo proximal:



Fig. 186 Mostrando una Fractura de Metáfisis Proximal de Radio.



Fig. 187 Mostrando una Fractura de Metáfisis Proximal de Radio de un Boxer de 7 meses.

2.- Mediales (Diafisiarias):



Fig. 188 Mostrando una Fractura de la Diáfisis de Radio.



Fig. 189 .Mostrando una Fractura de la Diáfisis de Radio de un Labrador de 6 meses.

3.-Extremo distal:



Fig. 190 Mostrando Radiografías de Fractura Conminuta de Metáfisis Distal del Radio en un Pointer Alemán de 1 ½ año.



Fig. 191 Mostrando Radiografías de Fractura Conminuta de Metáfisis Distal del Radio en un Pointer Alemán de 1 ½ año.



Fig. 192 Mostrando Radiografía de Fractura de Metáfisis Distal del Radio

ULNA

La Ulna se localiza en la parte lateral del antebrazo, es más larga que el radio, de forma irregular y generalmente disminuye su diámetro del extremo proximal al distal. Por arriba la Ulna es medial respecto al Radio y se articula con la Tróclea del Húmero por la Escotadura Troclear y con la circunferencia articular del Radio por la superficie articular Radial. Ello forma el Codo. Distalmente la Ulna es lateral y se articula en dirección distal con los huesos del carpo ulnar y Accesorio.

El extremo proximal es el Olécranon, que incluye la Tuberosidad Olecraneana y el Proceso Ancóneo.

La Incisura troclear es una concavidad en forma de media luna, lisa y vertical que mira cranealmente y se articula con la Tróclea del Húmero. En su extremo proximal destaca una proyección ósea rugosa en forma de gancho, el Proceso Ancóneo, que se adapta a la Fosa Olecraneana cuando el Codo esta en extensión. En el extremo distal de la incisura Troclear se encuentran los procesos Coronoides medial y lateral, que se articulan con el Húmero y el Radio. El más grande de ambos es el medial.

La Tuberosidad ulnar es una pequeña eminencia alargada en la superficie medial del hueso en su extremo proximal, inmediatamente distal al proceso Coronoides Medial.

El Borde Interóseo se halla netamente definido, es rugoso e irregular, sobre todo en la unión de los tercios medio y proximal del hueso.

El extremo distal de la Ulna es la Cabeza, con el destacado Proceso Estiloides lateral, una parte del cual se articula con los huesos del Carpo ulnar y Accesorio. La cabeza se articula por su cara medial con el Radio (**Figura 193**) (7).

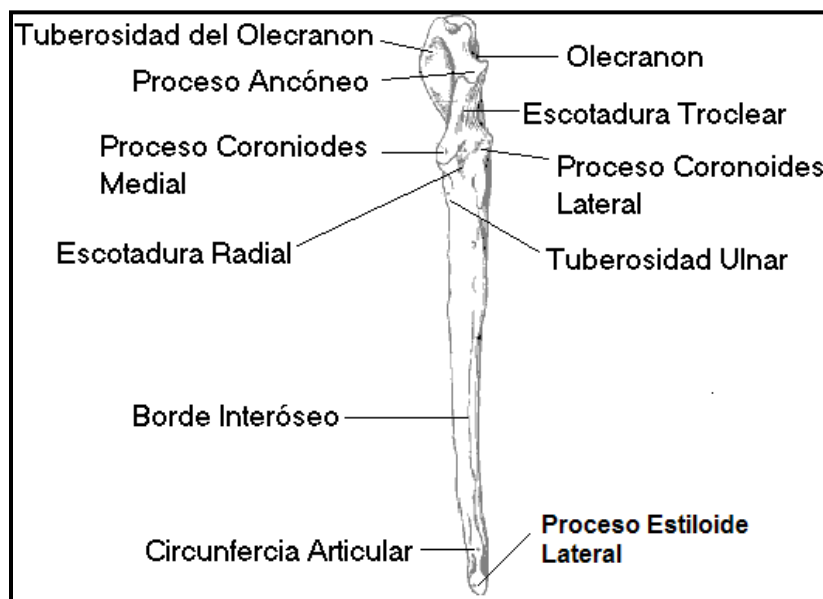


Fig. 193 Mostrando las partes anatómicas de la Ulna vista Caudal.

1.-Extremo proximal:



Fig. 194 Mostrando Radiografías de Fractura del Olecranon en un Pastor Alemán de 2 años.



Fig. 195 Mostrando Radiografía de Fractura del Olecranon en un Pastor Alemán de 5 años.

2.- Mediales (Diafisarias):

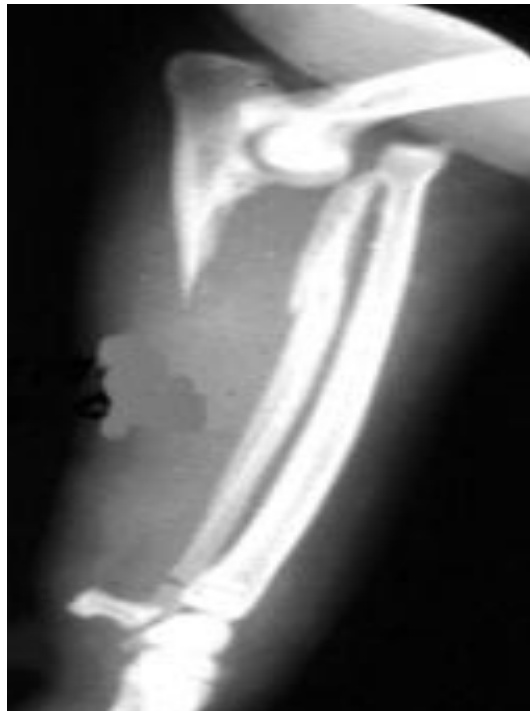


Fig. 196 Mostrando Radiografía de Fractura de la Diáfisis de la Ulna en un Cocker Spaniel de 2 años.



Fig. 197 Mostrando Radiografía de Fractura de la Diáfisis de la Ulna en un Afgano de 9 años.

3.-Extremo distal:



Fig. 198 Mostrando Radiografía de Fractura de la Metáfisis de la Ulna en un Afgano de 6 meses.

Fracturas de radio y ulna

En algunos casos podemos encontrar al mismo tiempo, fracturas de Radio y Ulna (**Figura 199**).



Fig. 199 Radiografía mostrando Fractura de Radio y ulna.



Fig. 200 Mostrando una Radiografía de Fractura de Radio y Ulna.



Fig. 201 Mostrando una Radiografía de Fractura de Radio y Ulna de un Gato.

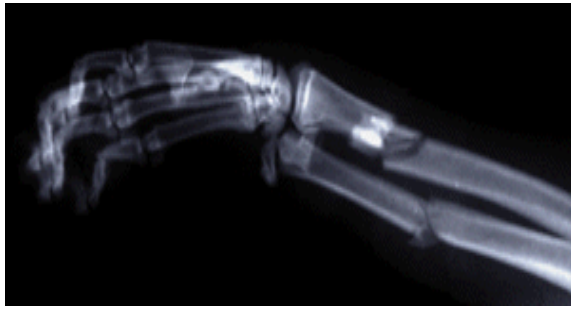


Fig. 202 Mostrando una Radiografía de Fractura de Radio y Ulna.



Fig. 203 Mostrando una Radiografía de Fractura de Radio y Ulna



Fig. 204 Mostrando una Radiografía de Fractura de Radio y Ulna

HUESOS DEL CARPO

Se designa con el término Carpo aquella parte del miembro locomotor situada entre el Antebrazo y el Metacarpo. El Carpo esta formado por siete pequeños huesos de forma irregular dispuestos en dos hileras, de las cuales la proximal consta de tres huesos. El mayor de ellos el Intermedio Radial, está en el lado medial y se articula proximalmente con el Radio. El Carpo ulnar en su porción palmar se proyecta distalmente el hueso Carpiano. El Accesorio del Carpo, es un bastoncito corto que se articula con el Proceso Estiloides de la Ulna y el hueso Ulnar del Carpo.

La hilera distal consta de cuatro hueso numerados de la parte medial a la lateral, es decir, desde el más pequeño en el lado medial; se designan como I, II, III y IV huesos del carpo. El Cuarto Carpiano es el mayor de ellos y se articula con la base de los Metacarpianos IV y V (**Figura 205**) (7).

HUESOS METACARPOS

El Metacarpo posee cinco huesos que pueden clasificarse como huesos largos en miniatura, que poseen un cuerpo o diáfisis y extremidades ensanchadas, de las cuales la proximal es la base y la distal es la cabeza. Los Metacarpianos, como los huesos del Carpo y los dedos, se numeran de la parte medial a la lateral. En dirección proximal se articulan todos principalmente con los huesos correspondientes del carpo, excepto el V, que se articula con el IV Carpiano. Distalmente se articulan todos con las falanges proximales correspondientes (**Figuras 205, 206 y 207**).

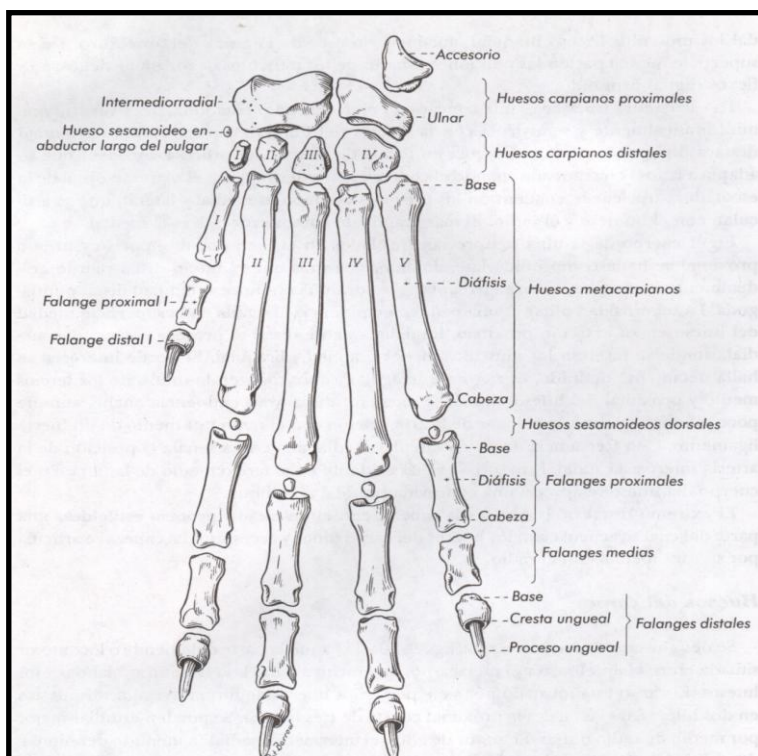


Fig. 205 Mostrando las partes anatómicas de los Carpos, Metacarpos y Falanges.



Fig. 206 y 207 Radiografías Dorsopalmar y Mediolateral de la mano izquierda del perro.

1.- Radio, 2.- Cúbito, 3.- Carpiano Intermediaradial, 4.- Carpiano Cubital, 5.- Carpiano Accesorio, 6, 7, 8, 9.- Carpienos I, II, III, Y IV, 10.- Hueso Sesamoideo del Músculo Abductor Largo del Dedo I, 11.- Metacarpiano I, 12.- Metacarpiano V, 13.- Falange Proximal I, 14.- Falange Proximal V, 17.- Falange Distal I, 18.- Falange Distal V, 19.- Huesos Sesamoideos Palmares, 20.- Huesos Sesamoideos Dorsales.



Fig. 208 Mostrando una Radiografía Dorso palmar de Fractura Proximal del V Metacarpiano.



Fig. 209 Mostrando una Radiografía de Fractura de Metacarpos IV y V.



Fig. 210 Mostrando Radiografía de Fractura de Metacarpos IV y V en un Golden Retreiever de 1 año.



Fig. 211 Mostrando Radiografía de Fractura de Metacarpos II, III y IV en un Gato Siamés de 8 años.



Fig. 212 Mostrando Radiografía de Fractura de Metacarpos II, III, IV y V Pastor de Shetland de 6 meses de edad.



Fig. 213 Mostrando Radiografía de Fractura de Metacarpos II, III, IV y V.

FALANGES

En la mano hay tres falanges por cada uno de los cuatro dedos principales; el I dedo o pulgar, rudimentario, posee tan sólo dos falanges proximal y distal. Las falanges proximal y media poseen una base, que es proximal, un cuerpo y una cabeza distal.

Sobre la falange distal se proyecta una eminencia ósea desde el borde palmar de la base en dirección proximal en el cual se inserta el tendón del músculo flexor digital profundo. La parte redondeada de la base en su porción dorsal es el Proceso Extensor, en el cual se inserta el tendón del músculo extensor digital común.

Dos Huesos Sesamoideos Proximales se localizan en los tendones de los músculos interóseos en la superficie palmar de cada articulación metacarpofalángiana (dedos segundo a quinto). Cuatro pequeños huesos Sesamoideos Dorsales (ninguno para el primer dedo) se encuentran enclavados en los tendones extensores digitales comunes (**Figura 214**) (7).



Fig. 214 Mostrando Radiografía de Fractura de Falange.

B) MIEMBRO PÉLVICO

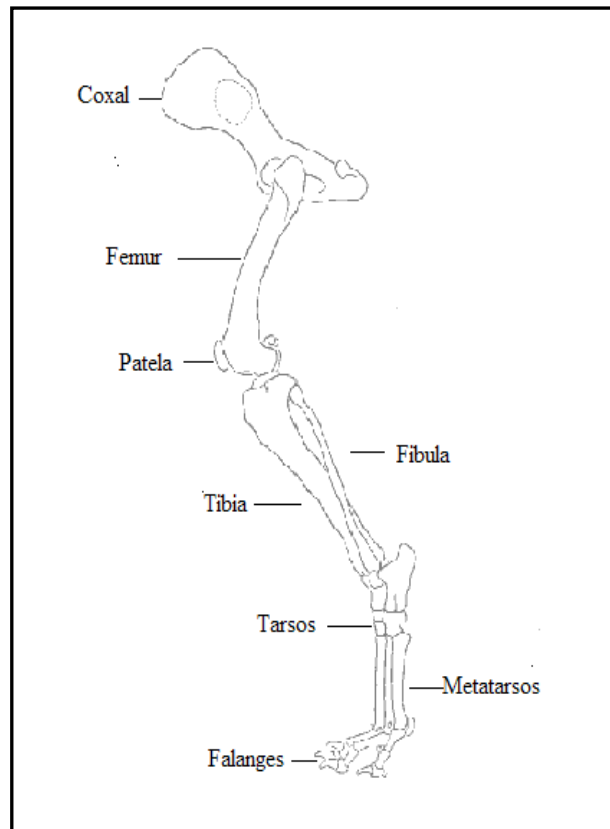


Fig. 215 Mostrando Esqueleto Apendicular Miembro Pélvico

El cinturón pélvico o pelvis del perro esta formado de dos huesos unidos entre sí en la sínfisis pélvica (**figuras 216, 217, 218 y 219**), en la línea mediana ventral, y con el sacro en dirección dorsal. Cada hueso de la cadera o hueso coxal está formado por la fusión de tres huesos primarios. El más grande y el más craneal de estos huesos es el **Ilion**, que se articula con el sacro. El **Isquion** es el más caudal, mientras que el **Pubis** se localiza ventralmente y en la parte craneal del foramen obturador. El **Acetábulo** es una cavidad formada por la unión de los cuerpos de estos tres huesos que recibe la cabeza del fémur y se forma así la articulación coxofemoral. (9).

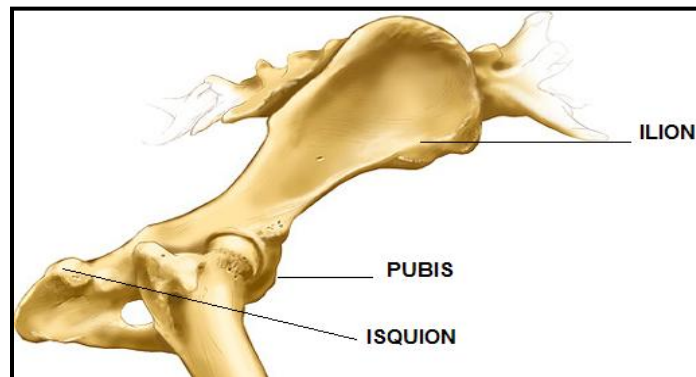


Fig. 216 Mostrando los huesos del Cinturón Pélvico



Fig. 217 Radiografía mostrando los Huesos del Cinturón Pélvico S: Sacro, I: Ilion, A: Acetábulo IS: Isquion.

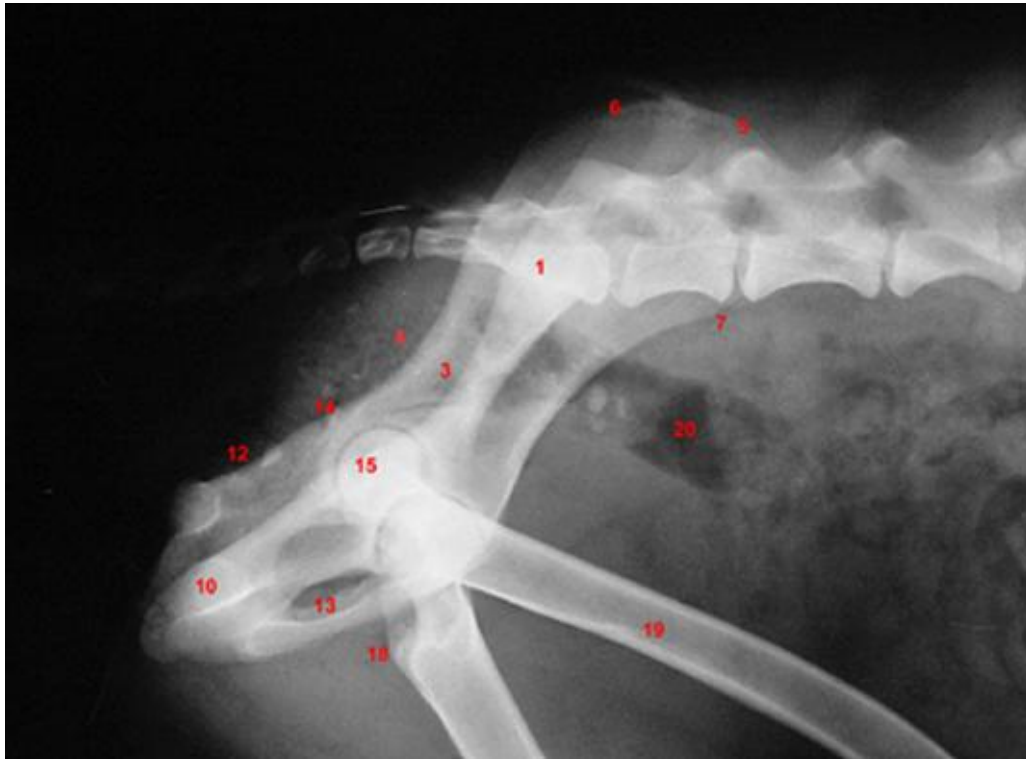


Fig. 218 Radiografía lateral de la pelvis del perro. 1: Sacro, 2: Articulación Sacro Iliaca, 3: Cuerpo de Ilión, 4: Escotadura Isquiática Mayor, 5: Cresta Iliaca, 6: Espina Iliaca Dorsocraneal, 7.- Espina Iliaca Dorsoventral, 8: Acetábulo, 9: Pubis, 10: Tuberosidad Isquiática, 11: Arco Isquiático, 12: Escotadura Isquiática Menor, 13: Foramen Obturador 14: Espina Isquiática, 15: Cabeza del Fémur, 16: Trocánter Mayor, 17: Fosa Trocántérica, 18.- Trocánter Menor, 19: Cuerpo del Fémur.

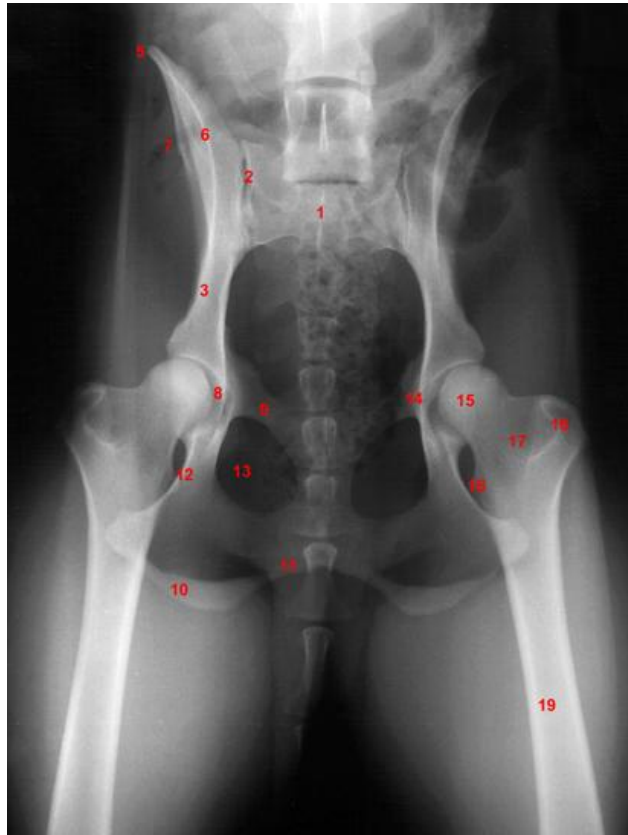


Fig. 219 Radiografía Dorsoventral de la pelvis del perro. 1: Sacro, 2: Articulación Sacroiliaca, 3: Cuerpo del Ilión, 4: Escotadura Isquiática Mayor, 5: Cresta Ilíaca, 6: Espina Iliaca Dorsocraneal, 7: Espina Ilíaca Ventrocraneal, 8: Acetábulo, 9: Pubis, 10.- Tuberosidad Isquiática, 11: Arco Isquiático, 12: Escotadura Isquiática Menor, 13: Foramen Obturador, 14: Espina Isquiática, 15: Cabeza del Fémur, 16: Trocánter Mayor, 17: Fosa Trocantérica, 18: Trocánter Menor, 19: Trocánter Menor.

Las Fracturas de la Pelvis son relativamente comunes y en algunas clínicas comprenden del 20 al 30% de todas las fracturas. La mayoría son múltiples, estando afectados tres o más huesos (22).

ILION

Es un hueso plano con dos superficies y tres bordes, que forma la mitad o tres quintas partes craneales del hueso coxal, y que puede dividirse en un porción craneal ancha, cóncava lateralmente conocida como ala, y otra estrecha, comprimida en sentido lateral el cuerpo (9).

FRACTURAS DE ILION

Casi todas las fracturas del cuerpo del ilion son oblicuas por naturaleza y el segmento caudal está deprimido medialmente, provocando una disminución del tamaño del Canal Pelviano. Algunas fracturas son múltiples y la mayoría esta acompañada por fracturas de Isquion y Pubis (**figuras 220, 221, 222 y 223**) (22).



Fig. 220 Mostrando un dibujo con Fracturas Oblicuas de Ilion, Isquion y Pubis.



Fig. 221 Fractura Transversa del Cuerpo del Ilion de un Labrador de un 1 ½ año.



Fig. 222 Fractura Oblicua del Cuerpo del Ilium de un Labrador de un 1 ½ año.



Fig. 223 Fractura Bilateral del Cuerpo de Ilium de un Beagle de 5 años de edad.

ACETÁBULO

Es una cavidad que recibe la cabeza del Fémur; su superficie articular es semilunar y está formada por el Ilion, Isquion y Pubis, y en animales jóvenes por el hueso Acetabular (9).

FRACTURAS DE ACETÁBULO

Las fracturas de acetábulo comprenden el 12% de las fracturas de pelvis en perros y el 7% en gatos la incidencia en este tipo de lesión se ha incrementado debido al aumento de automóviles (**figuras 224, 225 y 226**) (49).

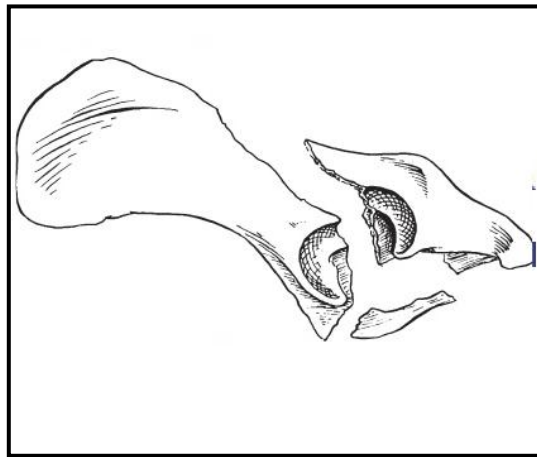


Fig. 224 Mostrando dibujo de fractura de Acetábulo.



Fig. 225 Radiografía mostrando una Fractura Conminuta del Acetábulo lado Derecho de un Doberman Pinscher.



Fig. 226 Radiografía mostrando Fractura de Acetábulo

ISQUION

Consta de tuberosidad, cuerpo, tabla y rama. Forma la porción caudal del hueso Coxal y participa en la formación del Acetábulo, Foramen Obturador y Sínfisis Pélvica (9).

FRACTURAS DE ISQUION

La mayoría de las fracturas del Isquion acompaña a otro tipo de fracturas (por ejemplo fracturas del cuerpo del Ilión, del Acetábulo o – Luxación Sacroilíaca) (**figura 227**) (22).

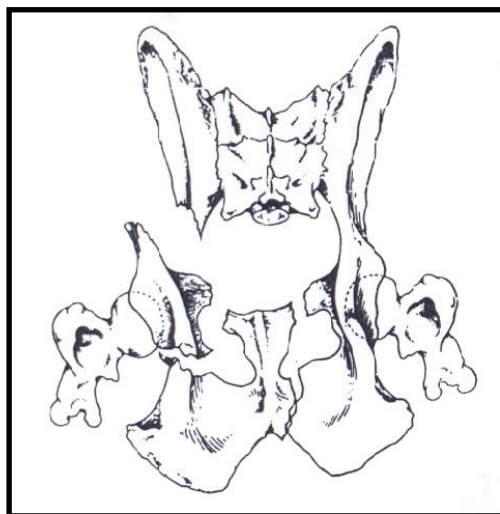


Fig. 227 Dibujo mostrando Fracturas de Ilión, Isquion y Acetábulo.

PUBIS

Se extiende desde Ilión e Isquion, e dirección lateral, a la Sínfisis, en sentido medial, y consta de un cuerpo y dos ramas. El Cuerpo forma parte del acetábulo se localiza en dirección craneal al Foramen Obturador. La Rama Craneal se extiende desde el cuerpo al Ilión y participa en la formación del Acetábulo. La Rama Caudal se fusiona con el Isquion a nivel de la parte media de la Sínfisis púbica (9).

FRACTURAS DE PUBIS

Algunas fracturas son múltiples y la mayoría esta acompañada esta acompañada por fracturas de Isquion y Pubis (**figura 228**) (22)

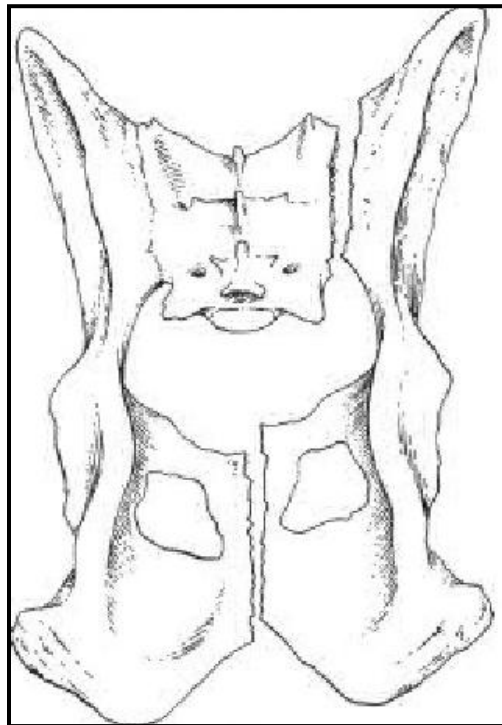


Fig. 228 Dibujo mostrando una fractura de Pubis.

FÉMUR

El Fémur, es el más grande del cuerpo, es un hueso típico con cuerpo cilíndrico y dos extremidades (epífisis) anchas, de las cuales la proximal presenta hacia el medial un cabeza lisa, casi esférica, en su mayor parte articular, salvo a nivel de una pequeña fosa superficial que comienza cerca de la cabeza y se extiende a su borde caudomedial. Se trata de la Fóvea de la Cabeza.

La cabeza se halla unida a la diafisis por el Cuello.

El Trocánter Mayor, la eminencia más voluminosa del extremo proximal, se localiza lateral. La fosa trocánterica es una cavidad profunda en situación medial al Trocánter Mayor. El Trocánter Menor, proyección piramidal en el extremo proximal del lado medial del cuerpo del Fémur. El Tercer Trocánter, poco desarrollado, se encuentra en la base del Trocánter Mayor como una pequeña área rugosa.

El Cuerpo del Fémur es ligeramente convexo cranealmente. Su vista craneal presenta una superficie lisa y redondeada. La superficie caudal es rugosa y esta limitada por los bordes medial y lateral.

El extremo distal presenta varias superficies articulares. La Tróclea es el surco liso que se halla en la parte craneodistal del hueso para su articulación con la Patela.

La tróclea femoral se continua con los condilos, los cuales se articulan directamente y a través de los Meniscos con la Tibia. Los condilos Lateral y Medial, se hallan separados por la Fosa Intercondílea, una cavidad ancha y profunda. Los epicóndilos Medial y Lateral son áreas rugosas a cada lado, en sentido proximal respecto a los Cóndilos (**Figura 229, 230, 231 y 232**) (9).

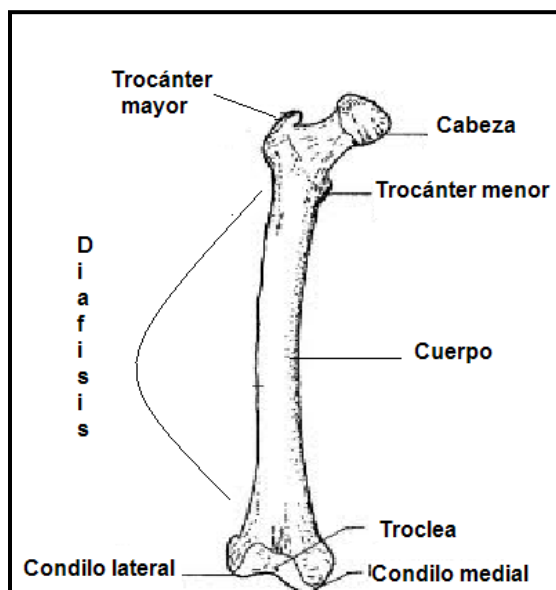


Fig. 229 Dibujo mostrando la anatomía del Fémur vista craneal.

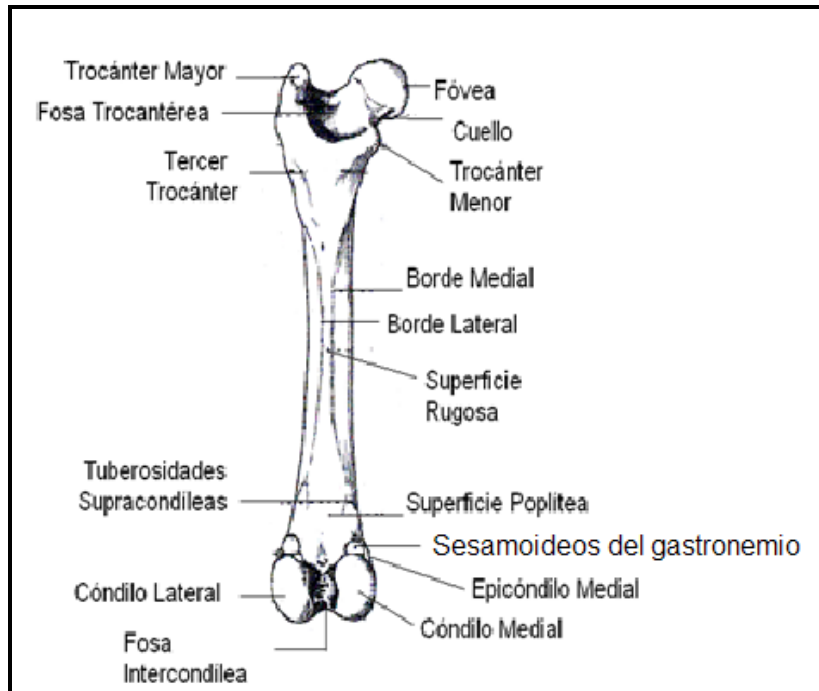


Fig. 230 Dibujo mostrando la anatomía del Fémur vista Caudal.

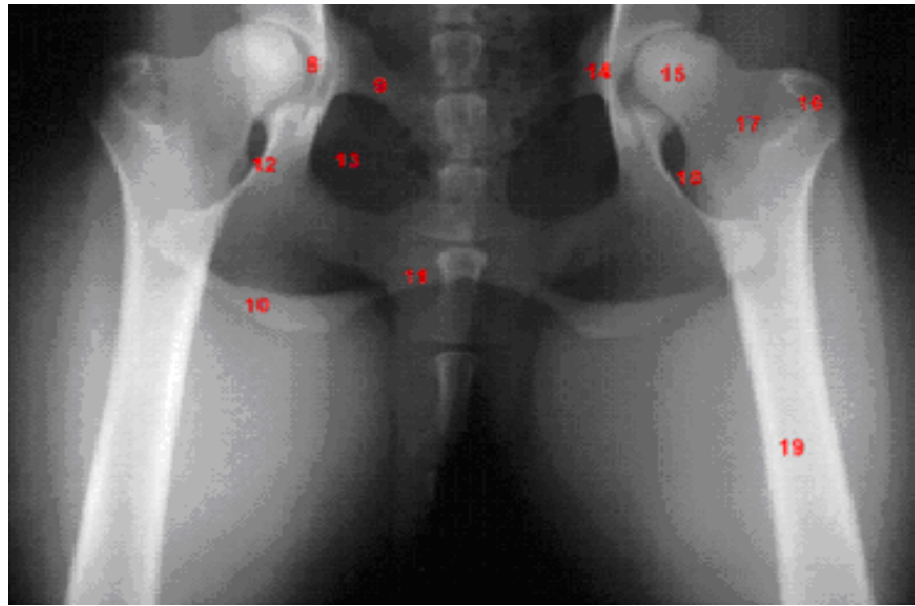


Fig. 231 Radiografía Dorsoventral mostrando partes del Fémur del perro. 15: Cabeza del Fémur, 16: Trocánter Mayor, 17: Fosa Trocantérica, 18: Trocánter Menor, 19: Trocánter Menor.

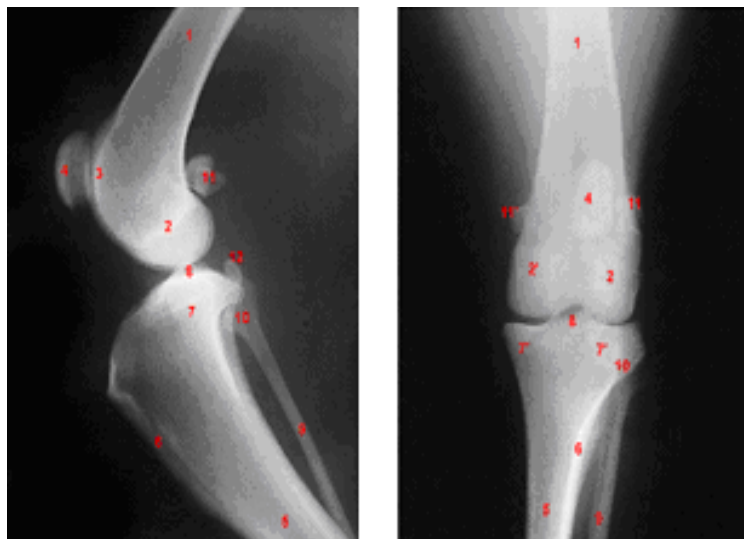


Fig. 232 Radiografías Mediolateral y craneocaudal de la rodilla de un perro. 1: Cuerpo del Fémur, 2: Cóndilos del Fémur, 3: Tróclea, 4: Rótula.

FRACTURAS DE FÉMUR

La incidencia de fracturas de Fémur representa del 20 al 25% de todas las fracturas en la mayoría de las consultas veterinarias; este porcentaje es superior al correspondiente a cualquier hueso largo. Además las fracturas del Fémur representan el 45% de todas las fracturas de huesos largos, más del doble que en el caso de otros huesos (22).

1.- Extremo proximal:

Las fracturas de la zona proximal representan aproximadamente el 25% de las fracturas del Fémur (**figuras 233, 234, 235, 236 y 237**) (22).



Figura 233 Radiografía mostrando fractura proximal del fémur (Salter Harris tipo I)



Figura 234 Radiografía mostrando Fractura Proximal de Fémur.



Fig. 235 Radiografía mostrando una Fractura Conminuta de la Cabeza de Fémur.



Fig. 236 Radiografía mostrando una Fractura Subtrocanterica.



Fig. 237 Radiografía mostrando una Fractura proximal (Salter Harris tipo II)

2.-Diafisarias. Estas fracturas se producen en la porción medial del fémur situada entre ambas extremidades articulares (50) (**Figuras 238, 239, 240, 241 y 242**):

Las fracturas Diafisarias:



Fig. 238 Radiografía mostrando una Fractura conminuta diafisaria de Fémur.



Fig. 239 Radiografía mostrando una Fractura Oblicua de la diáfisis del fémur.

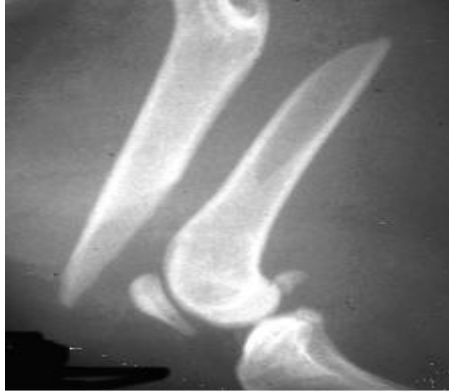


Fig. 240 Radiografía mostrando una Fractura Oblicua en dos segmentos



Fig. 241 Radiografía mostrando una Fractura Conminuta Diafisaria de Fémur.



Fig. 242 Radiografía mostrando una Fractura Oblicua.

3.-Extremo distal:

Las Fracturas Distales representan alrededor del 25% de todas las fracturas de Fémur. Las fracturas que afectan el extremo Distal del Fémur son relativamente comunes en animales jóvenes entre los 4 y los 11 meses. Las fracturas de Salter tipo I y de tipo II se observan con más frecuencia. Las fracturas Supracondileas se observan principalmente en el animal maduro (Figuras 243, 244, 245, 246, 247 y 248).



Fig. 243 Radiografía mostrando Fractura Distal del Fémur.



Fig. 244 Radiografía mostrando una Fractura Supracondilea de dos fragmentos.



Fig. 245 Radiografía mostrando una fractura Distal Salter Harris tipo I.



Fig. 246 Radiografía mostrando una fractura Distal Salter Harris tipo II.



Fig. 247 Radiografía mostrando una fractura Supracondilea Conminuta.



Fig. 248 Mostrando una Fractura de Condilo Lateral del Fémur de un Cocker Spaniel de 4 meses de edad.

PATELA

Está intercalada en el fuerte Tendón de inserción del cuádriceps donde se articula con la Tróclea del Fémur (**Figura 249**) (9).

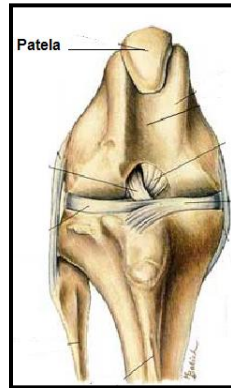


Fig. 249 Dibujo mostrando localización anatómica de la Patela.

Fracturas de Patela:

Ocurren como resultado de un traumatismo directo. Muy rara vez se fractura bilateralmente, usualmente son fracturas transversales, longitudinales y conminutas (42).



Fig. 250 Radiografía mostrando una Fractura conminuta de Patela.



Fig. 251 y 252 Radiografías mostrando una fractura Transversal y Conminuta de Patela.

TIBIA

La Tibia o hueso de la pierna posee una superficie articular proximal muy amplia, tanto transversalmente como en dirección craneocaudal, más ancha que el extremo distal del Fémur; con el cual se articula, y se compone de Cóndilo Medial y Cóndilo Lateral separados por la Eminencia Intercondílea que consta de dos pequeños tubérculos alargados, que forman su parte más alta, y de una fosa superficial intermedia. El área Intercondílea Craneal es una depresión situada cranealmente a la eminencia y en gran parte entre los Cóndilos. El área Intercondílea Caudal ocupa un lugar similar al de la anterior, pero es caudal a la eminencia.

La Incisura Poplítea se encuentra caudalmente al área Intercondílea Caudal, entre ambos Cóndilos. La Tuberosidad Tibial es una gran eminencia cuadrangular en la superficie craneal de la Tibia, se continúa distalmente con el Borde Craneal de la Tibia y se inclina lateralmente en la Diáfisis.

El Cuerpo es Triangular en su extremo proximal, casi cilíndrico en la parte media y provisto de cuatro lados distalmente.

El extremo distal de la Tibia es cuadrangular en corte transversal.

La parte medial del extremo distal de la Tibia recibe el nombre de Maleolo Medial. La cara lateral del extremo distal se articula con la Fíbula por una pequeña carilla (**Figura 253 y 254**) (9).

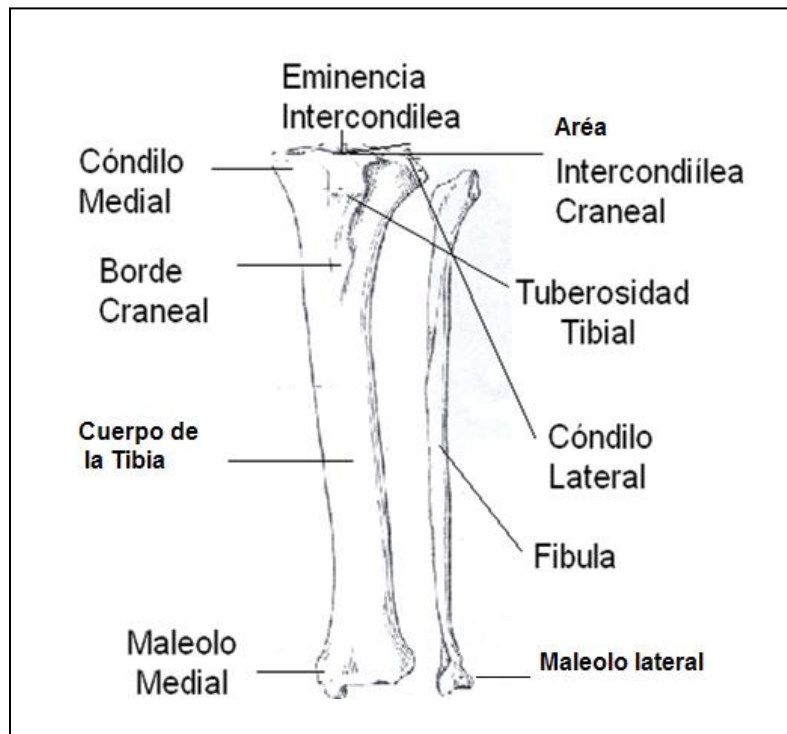


Fig. 253 Dibujo mostrando las partes anatómicas de la Tibia y Fíbula vista Craneal.

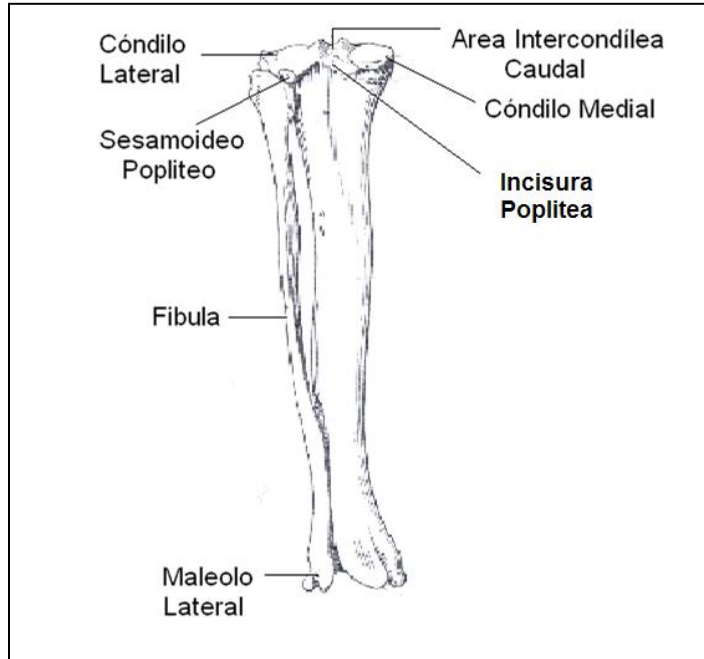


Fig. 254 Dibujo mostrando las partes anatómicas de la Tibia y Fábula vista Caudal.

Las Fracturas de Tibia son relativamente frecuentes en perros y gatos, comprendiendo el 21% de las fracturas de los huesos largos (22).

1.- Proximales:

Las fracturas del extremo proximal no son frecuentes, comprendiendo solamente el 7% de las fracturas de la Tibia (22).



Fig. 255 Radiografía mostrando Fractura Transversales Proximal de Tibia.



Fig. 256 Radiografía mostrando una Fractura de Epífisis Proximal de un Setter Ingles de 9 meses de edad.



Fig. 257 Radiografía mostrando una Fractura de la Epífisis Proximal De la Tibia.



Fig. 258 Radiografía mostrando una Fractura de la Tuberosidad Tibial.

2.- Diafisiarias:

Las fracturas Diafisiarias comprenden del 75% al 81% de todas las fracturas de la Tibia. Los tipos de fractura Oblicua y Espiral son los más comunes en todas las edades, mientras que las multifragmentadas se observan más a menudo en adultos (22).



Fig. 259 Radiografía mostrando Fractura Oblicua de la Diafisis de Tibia y Fíbula.



Figuras 260. Radiografía mostrando una Fractura Diafisiaria de Tibia



Figuras 261. Radiografía mostrando una Fractura Diafisiaria de Tibia de un



Figuras 262 Radiografía mostrando una Fractura Diafisiaria de Tibia.



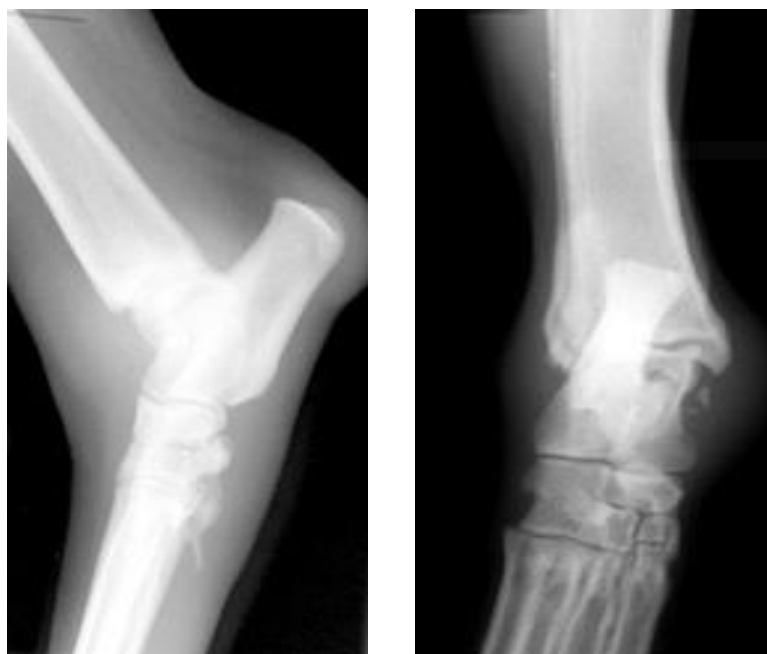
Figuras 263 Radiografías mostrando una Fractura Diafisiaria de Tibia.

3.- Extremo Distal:

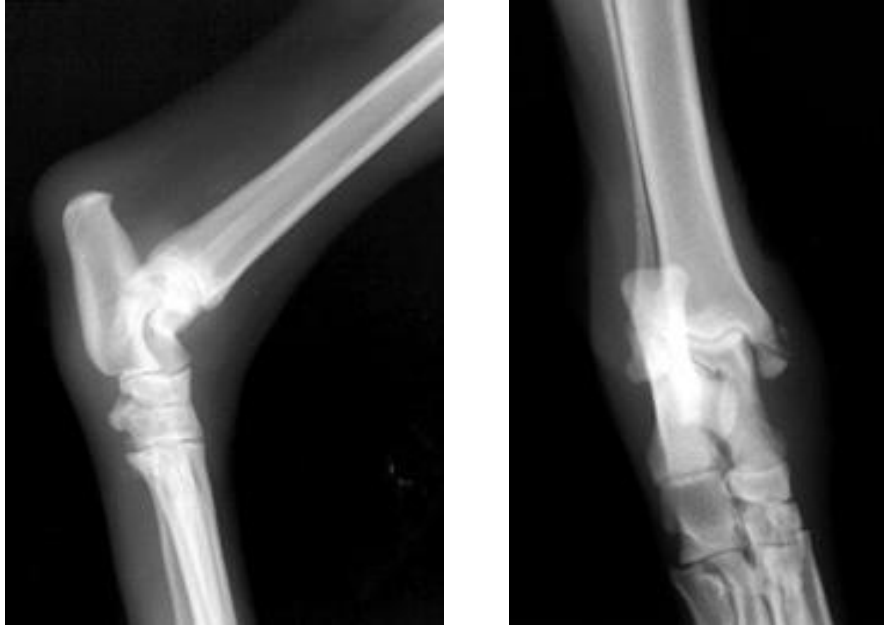
Las Fracturas Distales comprenden cerca del 21% de todas las fracturas tibiales (22).



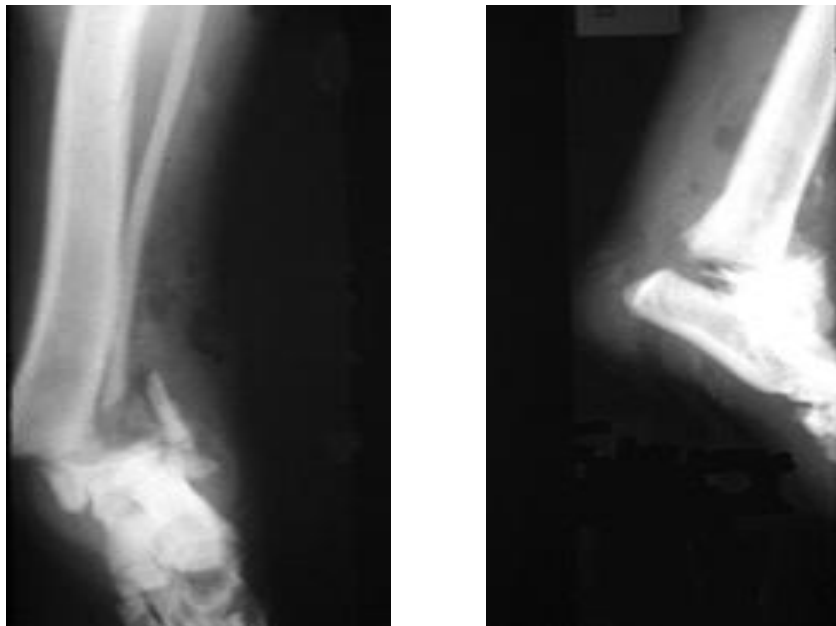
Fig. 264 Radiografía mostrando fracturas Distale de Tibia y Fíbula.



Figuras 265 y 266 Radiografías mostrando una Fractura del Maleolo Medial de la Tibia de un Rottweiler de 5 años de edad.



Figuras 267 y 268 Radiografías mostrando una fractura del Maleolo Medial de la Tibia de un Labrador de 4 años de edad.



Figuras 269 y 270 Radiografías Mostrando una Fractura de Epifisis Distal de la Tibia de un Pastor Alemán de 6 meses de edad.

FIBULA

En la Fíbula se distinguen dos extremidades, una proximal y otra distal y un cuerpo. El extremo proximal se articula con el cóndilo lateral de la Tibia. En su cara medial destaca una pequeña carilla netamente definida para la articulación con la cara distal lateral de la Tibia y con el Talus. (9).



Fig. 271 Radiografía mostrando una Fractura de extremo proximal de Tibia y Fíbula



Fig. 272 Radiografía mostrando una Fractura de Tibia y Fíbula

Huesos del Tarso

El Tarso situado entre el Metatarso y la Pierna, esta compuesto de siete huesos, se llama también Corvejón. Los huesos se disponen en tres hileras irregulares, de las cuales la proximal está formada por el Calcáneo en situación lateral, y el Talus, más corto, localizado medialmente. La Tibia y la Fíbula se articulan con el Talus. El Calcáneo se articula con el Talus y con el cuarto hueso del Tarso. La hilera distal consta de cuatro huesos, tres pequeños, I, II, III Y IV huesos del Tarso, localizados uno junto a otro y separados de la hilera proximal por el hueso Central del Tarso. El IV Hueso del Tarso, que completa la hilera distal lateralmente, tiene una longitud igual a la combinada del III y del hueso central del tarso, con los cuales se articula.

En el Talus se aprecia una Tróclea en su extremo proximal, con dos bordes separados por un surco para su articulación con la Cóclea Tibial.

La Tuberosidad Calcánea es un proceso del hueso calcáneo que se proyecta en dirección proximal y caudal. En la cara medial del Calcáneo destaca una eminencia ósea llamada Proceso Menor del Calcáneo (**Figura 273**) (9).

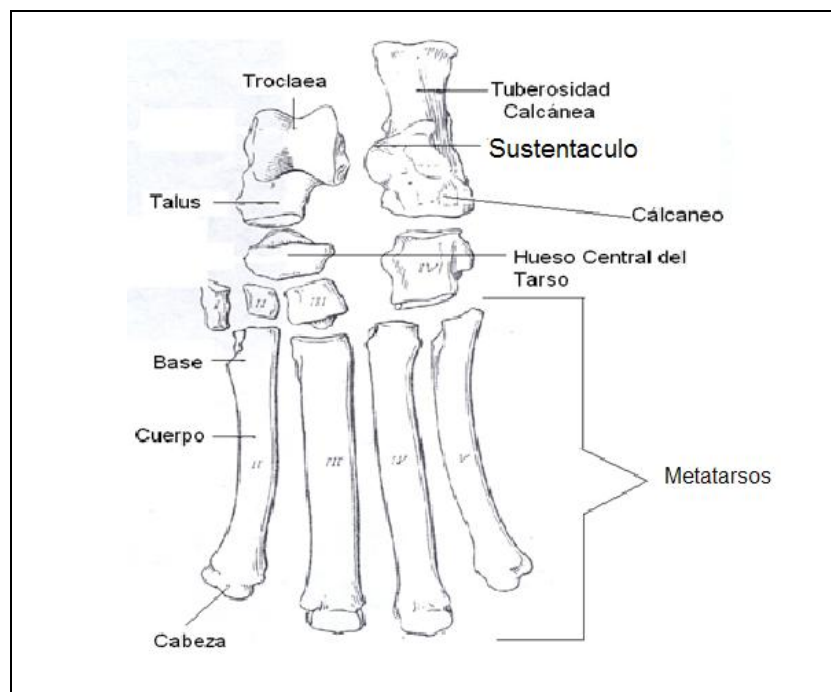


Fig. 273 Dibujo mostrando las partes anatómicas de los Tarsos y Metatarsos vista Dorsal.

Fracturas de Tarso:

Las lesiones del Tarso consisten generalmente en la fractura de uno o más huesos (22). Las fracturas del Calcáneo, Astrágalo y Hueso Central del Tarso tienen una gran relevancia presentándose con cierta frecuencia, mientras que la fila distal raramente se ve afectada por problemas de fracturas.



Fig. 274 Radiografía mostrando una fractura del Hueso Calcáneo.

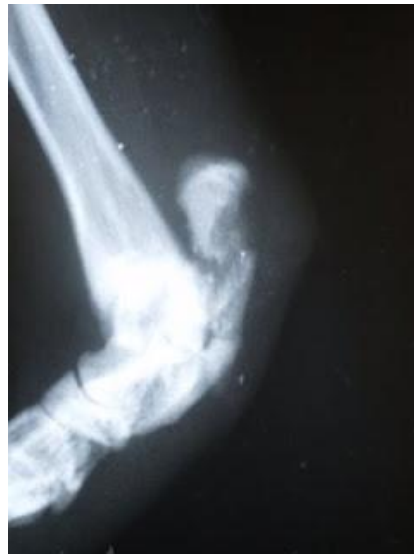


Fig. 275 Radiografía Lateral mostrando una Fractura del Hueso Calcáneo.

METATARSOS

Los Metatarsos son prácticamente idénticos a los Metacarpianos, excepto el primero, que puede estar dividido o ausente (9)



Fig. 276 Radiografías mostrando Fracturas de Metatarsos II, III y IV de un Gato Siames de 8 años de edad.



Fig. 277 Radiografías mostrando Fracturas de Metatarsos II, III y IV de un Canino Mestizo de 5 meses de edad.

FALANGES

Las Falanges y sesamoideos forman el esqueleto del dedo y son similares a las manos. El primer dedo o pulgar falta con frecuencia y cuando existe suele ser rudimentario, si bien a veces presenta una articulación digital completamente desarrollada con un primer metatarsiano normal, mientras que en otras ocasiones logra formar una estructura compuesta tan sólo de una falange terminal (9).

Las fracturas de las Falanges son frecuentes, si bien, debido muchas veces a que el paciente puede apoyar, no son diagnosticadas a tiempo. La Fractura más frecuente es en la diáfisis de las Falanges Proximal y Media (46).

IV CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS DEL ESQUELETO AXIAL

Se define como el esqueleto del eje del animal y por lo tanto corresponde a los huesos que se disponen en todo el centro del animal (8)

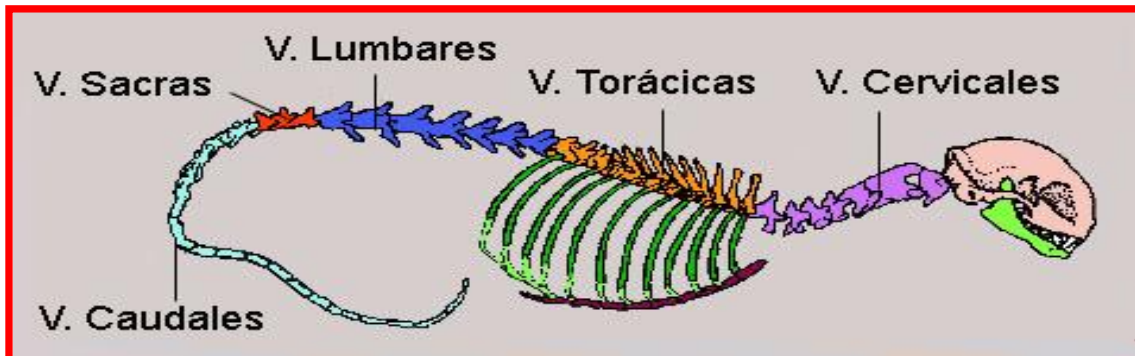


Fig. 278 Mostrando el Esqueleto Axial.

LA CABEZA

El Cráneo

El Cráneo es un complejo de huesos formado de membranas y cartílagos, que rodean al encéfalo, y se localizan órganos de los sentidos y entradas de los aparatos digestivo y respiratorio. La cavidad craneal está formada por un techo de hueso originado en membranas llamado Bóveda Craneana, que se fusiona con las paredes y el piso del hueso formado de cartílago.

En el cráneo se articula con la cavidad craneal los huesos de la cara, mandibular, maxilar y paladar, huesosillos del oído y aparato hioideo.

El cráneo del perro tiene mayores variantes de forma, entre las diferentes razas, que el de otras especies animales (**Figura 279**) (9).

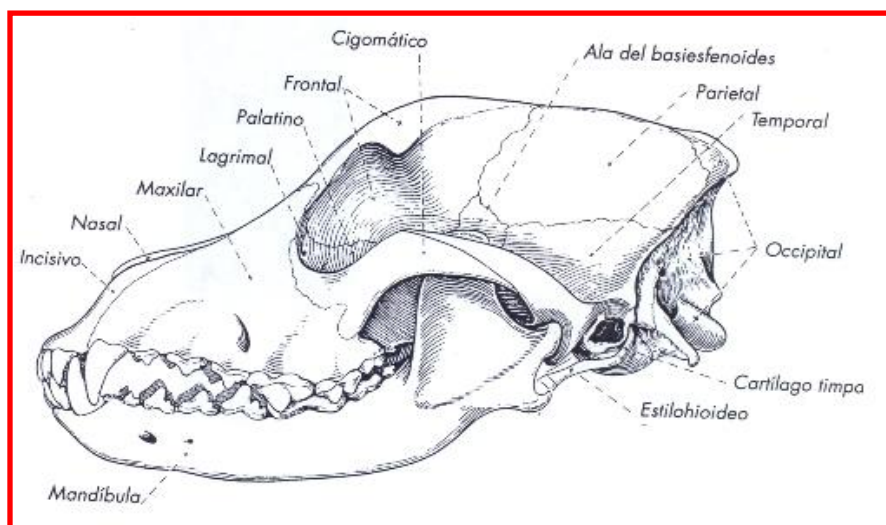


Figura 279 Mostrando los diferentes huesos que forman el Cráneo, vista lateral.

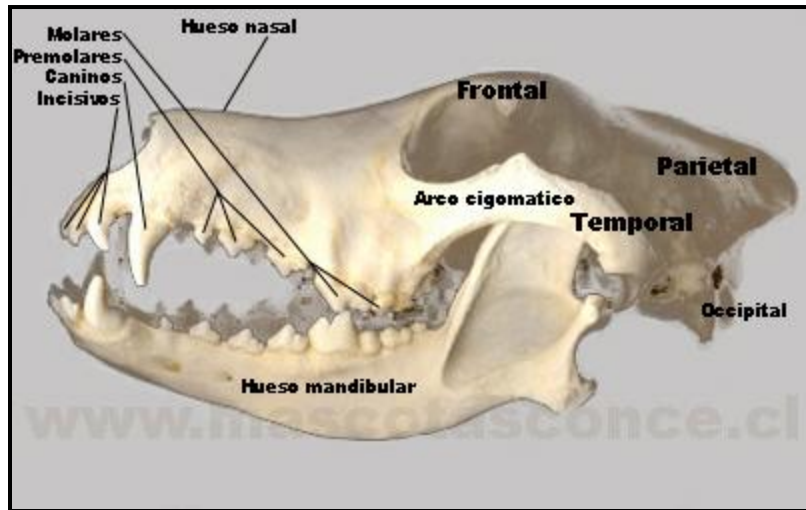


Figura 280 Mostrando partes del cráneo del perro.

Las fracturas de cráneo generalmente son producidas por una caída, un accidente de automóvil, traumatismo cerrado en la cabeza o lesiones penetrantes por bala (36).



Fig. 281 Radiografía mostrando una fractura del hueso frontal del cráneo.

La Mandíbula

La mandíbula contiene los dientes inferiores y se articula con la fosa mandibular del proceso cigomático del hueso temporal. Las dos mitades de la mandíbula se unen rostralmente en la sínfisis. Ambas mitades pueden ser divididas en un cuerpo y rama (Figura 282 y 283) (9).

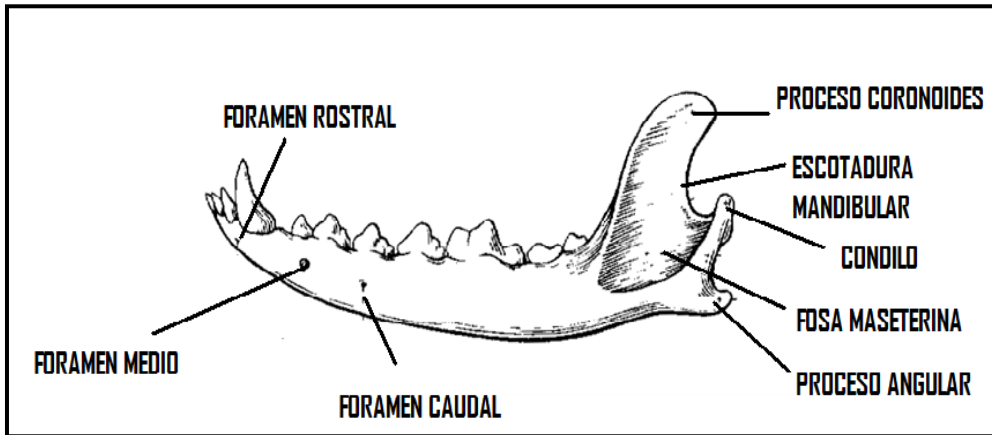


Fig. 282 Mostrando la anatomía de la mandíbula.

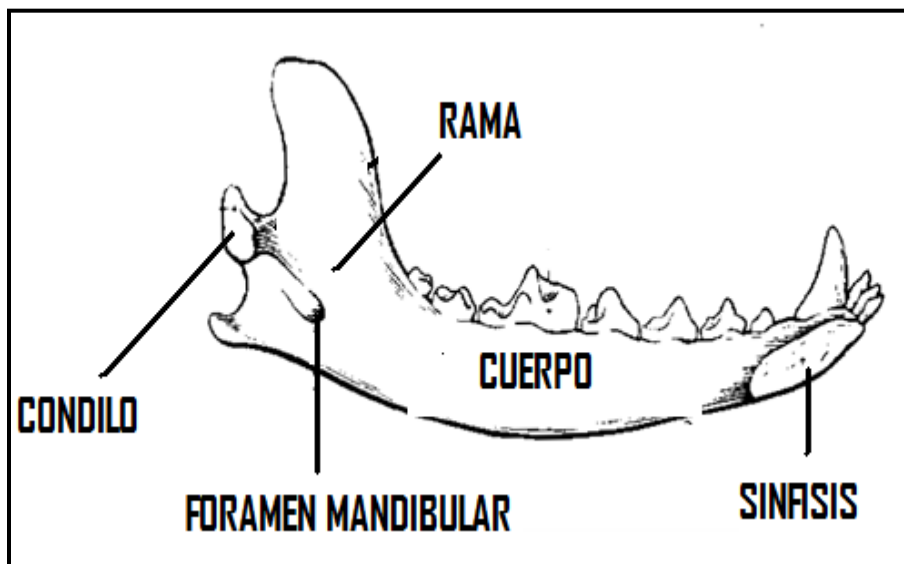


Fig. 283 Mostrando la anatomía de la mandíbula.

FRACTURA MANDIBULAR:

No son frecuentes en los pequeños animales (3).

Aquellas que provocan la caída de la mandíbula son fracturas del cuerpo (porción horizontal) o de la rama vertical, siempre bilaterales.



Figuras 284 y 285 Mostrando una foto y radiografía de fractura de cuerpo mandibular.

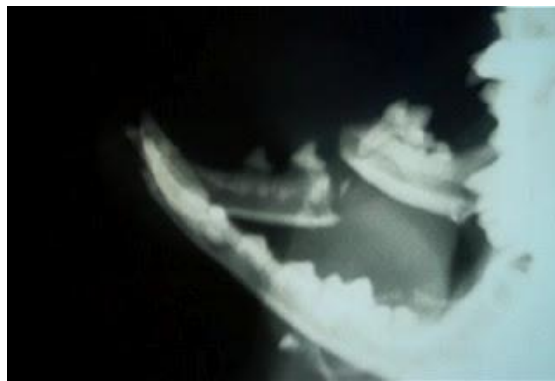
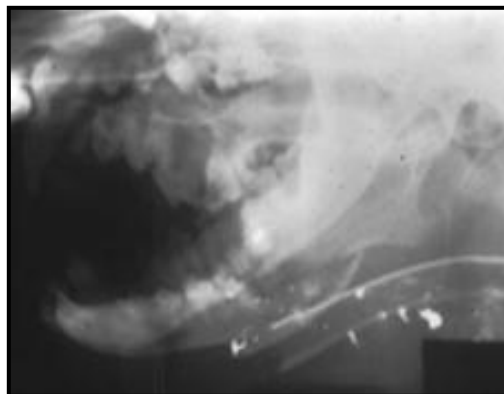


Figura 286 Radiografía mostrando una Fractura del cuerpo de la mandíbula.



Figuras 287 Radiografía mostrando una Fractura del cuerpo de la mandíbula.

COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral está formada por un número variable de 48-52 vertebras (según la longitud de la cola), La primera letra de la palabra que designa a cada grupo seguida por el número de vertebras en cada grupo expresa una fórmula vertebral, que es **C7, T13, L7, S3, Cd 20** (7), articuladas entre sí para permitir la flexibilidad del cuerpo (**Figura 288**).

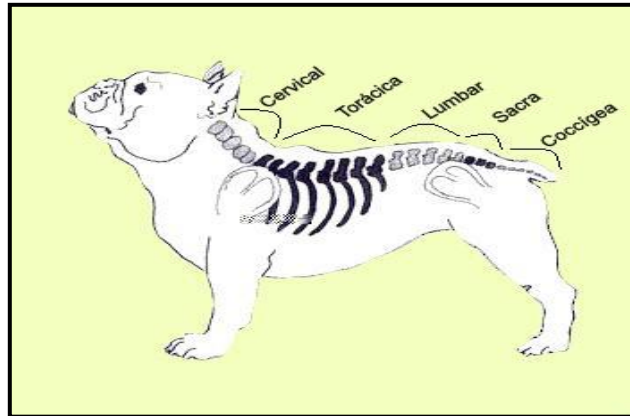


Fig. 288 Mostrando la ubicación de las Vertebras.

Presentan la siguiente composición:

- **Cervicales 7.**- La mayoría de los mamíferos posee siete vértebras cervicales (38) y son bastante flexibles, (figuras 289 y 290) (40).

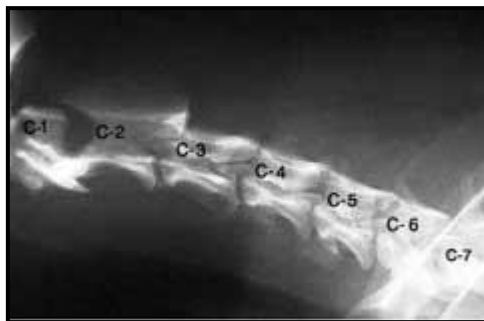
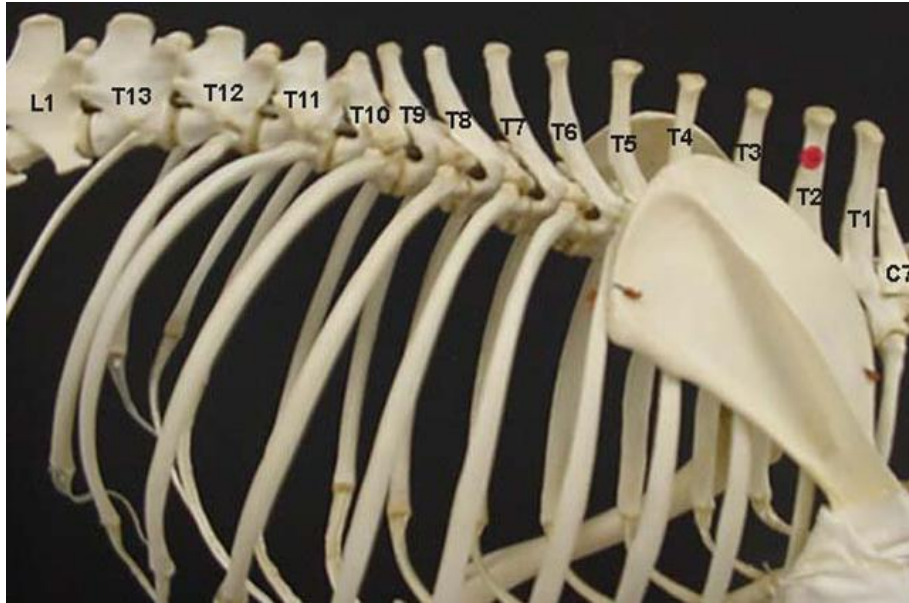


Figura 289 Radiografía mostrando Vértebras Cervicales.

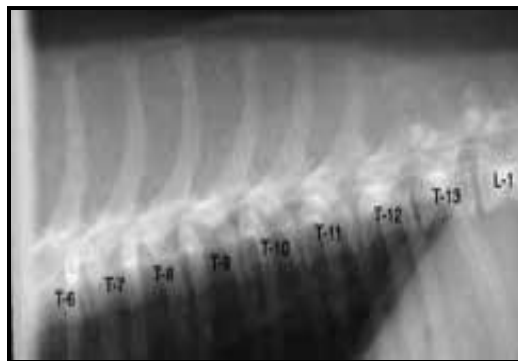


Figura 290 mostrando Vértebras Cervicales.

- **Torácicas 13.-** Se articulan con las costillas formando parte del tórax (figuras 291 y 292).



Figuras 291 Radiografías mostrando Vértebras Torácicas.



Figuras 292 Radiografía mostrando Vértebras Torácicas.

Lumbares 7.- Forman la base esquelética del dorso (figuras 293, 294 y 295) (39).

Sacras 3.- Forman la Pelvis junto con los Coxales. (38).

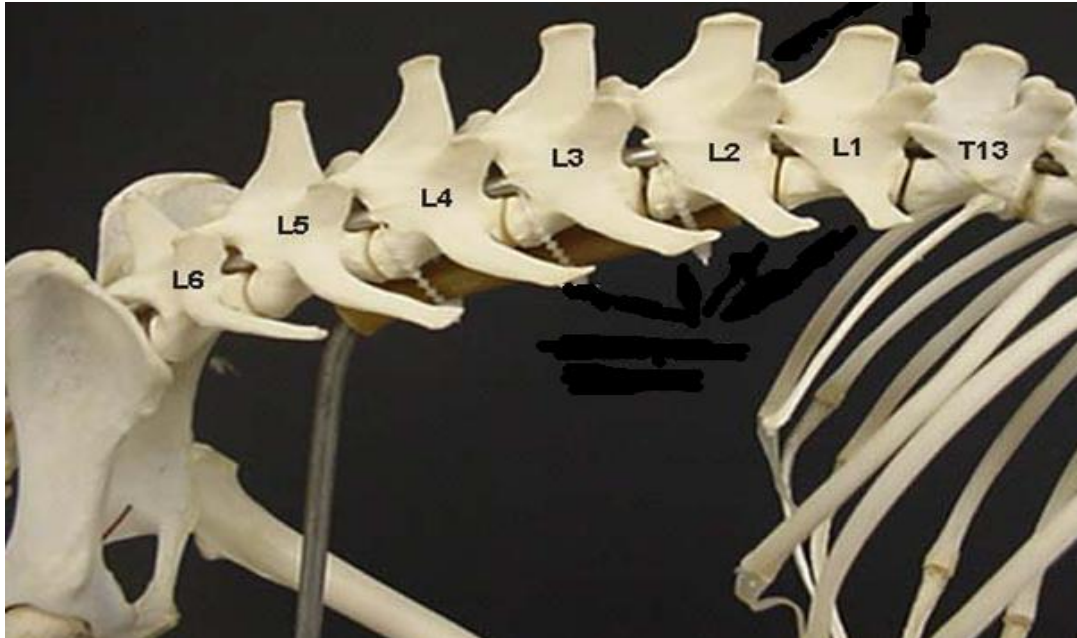
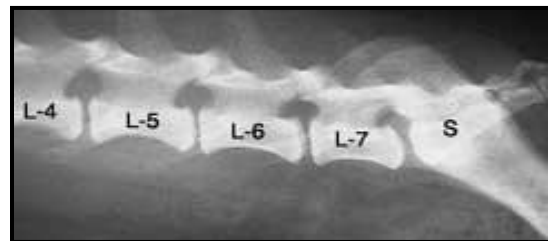
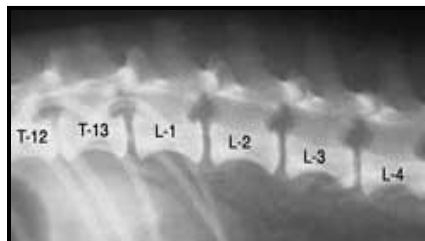


Figura 293 mostrando Vertebrae Lumbares.



Figuras 294 y 295 Radiografía mostrando Vertebrae Lumbares y Sacras.

Caudales.- De un número muy variable, generalmente entre 18 y 20, son la estructura ósea de la cola (figura 296) (2).



Figura 296 mostrando vertebras caudales del gato.

Las fracturas de la columna vertebral pueden acarrear desde consecuencias leves y de rápida recuperación hasta alteraciones neurológicas fatales o permanentes. (37).



Fig. 297 Radiografía mostrando una Fractura de Vertebra Lumbar.

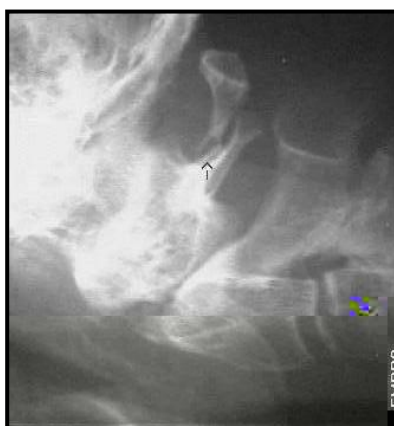


Fig. 298 Radiografía mostrando una Fractura en Vertebra Torácicas.

ESTERNON

Pieza esquelética impar, situada longitudinalmente en la línea media, que forma la pared ventral del tórax. Está formado por un número variable de segmentos óseos, las esternebras que varían de 6 a 8 (**Figura 299**) (11).

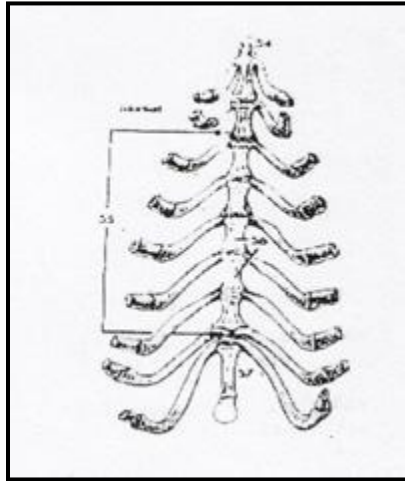


Fig. 299 Dibujo mostrando la anatomía del esternón.

La fractura de esternón, poco frecuente, puede observarse aislada o asociada a fracturas costales (**Figura 300**) (44).

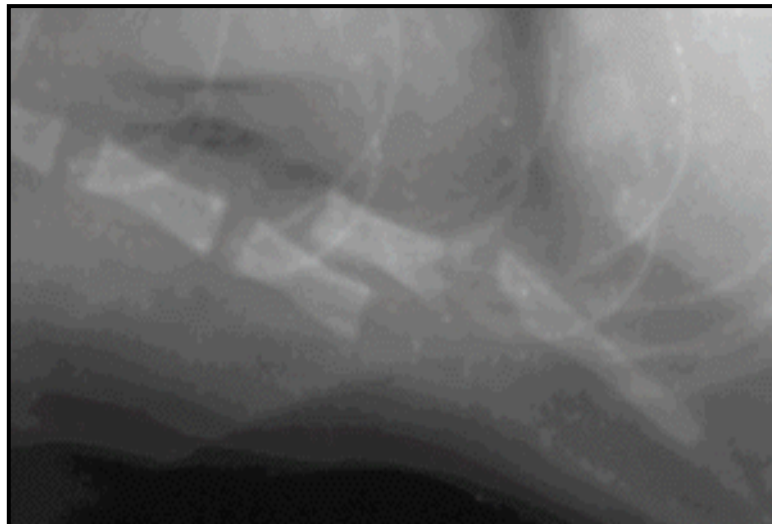


Fig. 300 Radiografía Mostrando una Fractura de Esternón.

COSTILLAS

Son huesos largos, curvos, que forman las paredes laterales del tórax. Dorsalmente se articulan con las vértebras torácicas y ventralmente terminan, de una manera directa o indirecta con el esternón (**Figura 301**) (11).

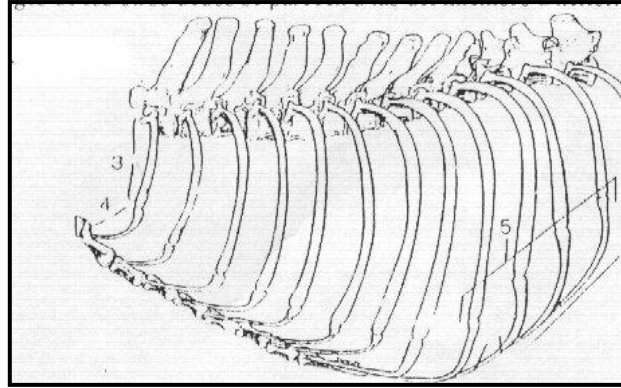
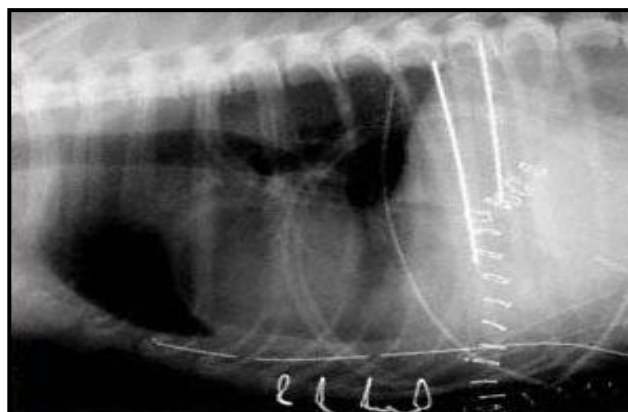


Fig. 301 Mostrando la caja torácica, vista lateral derecha.

Las fracturas de costillas se presentan frecuentemente en pacientes con traumatismo torácico (**Figuras 302 y 303**) (45).



Figura 302 Radiografías mostrando fracturas de costillas.



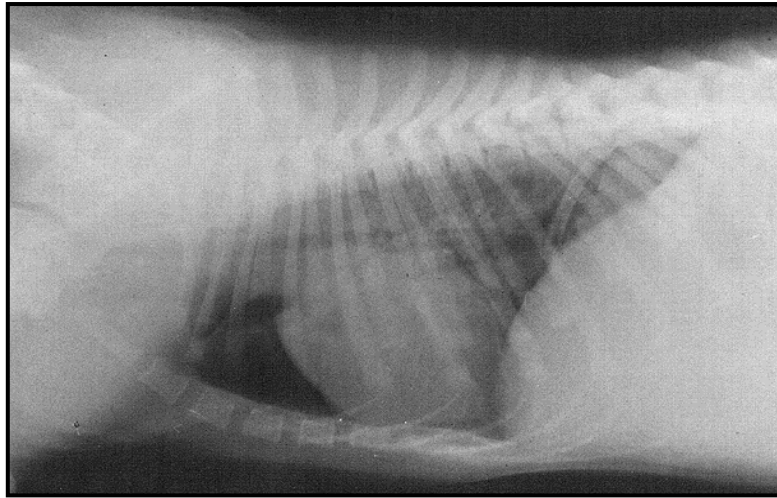


Fig. 304 Radiografía mostrando fracturas de costillas.

FRACTURAS DE HUESO PENIANO:

El hueso del pene es una estructura larga surcada ventralmente, que se halla casi por completo en el glande. Su base, truncada y rugosa tiene su origen en la Túnica Albugínea del extremo distal de los Cuerpos Cavernosos. El cuerpo del hueso del Pene se extiende hasta el Glande. La base y el cuerpo presentan una depresión ventral, el Surco Uretral, que rodea a la Uretra y al Cuerpo Esponjoso en tres lados. El hueso termina en un fibrocartílago largo y afilado en la punta del Glande, dorsalmente respecto al Surco Uretral (**Figuras 305 y 306**) (9). Es largo y bien desarrollado, siendo fácil su palpación (41).

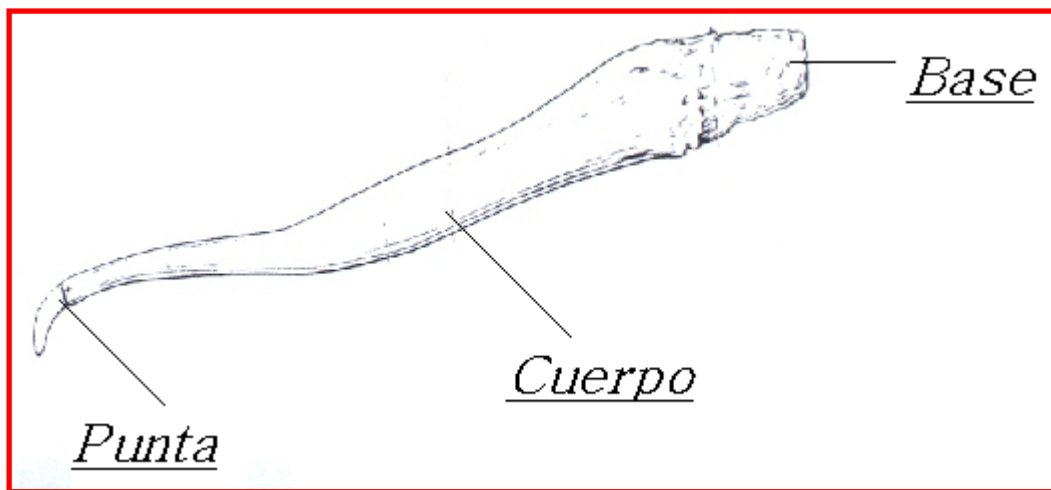


Fig. 305 Mostrando las diferentes partes del Hueso Peniano.



Fig. 306 Radiografía mostrando el Hueso Peniano.

Fracturas:

Las fracturas del hueso peniano, están asociadas a un traumatismo con brincos. Como esta está asociado a la uretra, al momento de la fractura pueden presentarse signos relacionados con el sistema urinario (42).



Fig. 307 Radiografía mostrando una Fractura de Hueso Peniano.

BIBLIOGRAFIA

1. www.ujaen.com
2. Campos G. R.;: 2º Taller de Principios de Ortopedia en Perros y Gatos; Hospital General de México, D. F. Noviembre de 2000.
3. Leghton R. L; : History os Small Animal Surgery, Gurley I.M. Philadelphia.
4. Santoscoy M.C. : Historia de la Traumatología y la Ortopedia para Perros en México, Los Perros de México, Noviembre 2000.
5. <http://clasicas.usuales//dicciomed>
6. Dukes, H.H. Y Swenson M.J.;: Fisiología de los Animales Domésticos, Tomo I, Ed. Aguilar, 1981.
7. Dycek. M. D.M.V.;: Anatomía Veterinaria, ED. Mc Graw-Hill, Interamericana, 2004.
8. www.docencia.udea.com
9. Howard E.E. ph. D.;: Disección del Perro, 4º Edición, Ed. Mac-Graw- Hill, Interamericana, 1997.
10. Vega V.S., Francisco L.M.;:Protocolos de Anatomía Veterinaria, Ed. Bellisco, Madrid España, 2004.
11. Cliement S., Sarasa M .D.L.;: Manual de Anatomía y Embriología Veterinaria de los Animales Domésticos, Conceptos Básicos y Datos Aplicativos; Ed. Acriba, S.A. Zaragoza España, 2002.
12. Castro M. I., Pérez V.L.;: Material de Estudio Área Caninos y Felinos Volumen 2 Consejo Nacional de Educación de la MVZ, AC CENEVAL.
13. Gustillo B.R.;: Manual de Clasificación de Fracturas, Ed. Mosbi- Year Book; Wolfe Publishing, 1993.
14. www.traumatologíaveterinaria.com
15. Castro I., Gamboa O.;: Clasificación de las Fracturas y su Biodinámica, Diplomado a Distancia Traumatología y Ortopedia en Perros y Gatos, Modulo II, México D. F., Ed. Jaiser 2004.
16. Gensert F.;: Histología Sobre Bases Moleculares, 3era Edición, Ed. Médica Panamericana 2000.
17. Doblaré M. García, Gómez M. J.;: Modeling Bone Tissue Fracture and Healing: a review. Engeneering Fracture Mechanics 2004.

18. Zamora G. J. L.;; Memorias 5º Curso Internacional de Ortopedia, Marzo 2002.
19. Alberts B.B., Lewis D., Raff J., Roberts M.W. J.D.;; Biología Molecular de la Célula, 3era Edición Barcelona España, Ed. Omega, 2002.
20. Márquez O. R.;; Aspectos Biológicos y Clínicos de la Consolidación Ósea en el Perro, Tesis Licenciatura U.N.A.M. 2006.
21. Maíz R.D.;; A Guide to Canine and Feline Orthopedic Surgery, Oxford Blackwell Scientific Publications, 1993.
22. Brinker W. O.;; Ortopedia y Reparación de Fracturas de Pequeños Animales, 3era Edición, Ed. MacGraw-Hill, 1999.
23. Rhea V.M.;; Hand Book of Small Animal Practice, Ed. W.B. Saunders Company, 1992.
24. Summers A.;; Common Diseases of Companion Animals, Ed. Mosby, 2002.
25. Morgan P.J., Leighton R.L.;; Radiology of Small Animal, Fracture Management, Ed. W.B. Sander Company, U.S.A., 1995.
26. Cormack D.;; Histología de Ham, 9a. Edición, Ed. Harla, México 1998.
27. Radin E.S.;; Biomecánica Práctica en Ortopedia, Ed. Limusa, México 1993.
28. Jhon E. F. Houston, Polly M. Taylo.;; Manejo de Perros y Gatos Traumatizados, Ed. Manual Moderno, 1998.
29. K.J. Koual, J.D. Zukerman.;; Fracturas y Luxaciones, Ed. Morbán, 2003, New York, Estados Unidos.
30. Sam W.W. M.D.;; Fundamentos de Ortopedia, Ed. Panamericana, 1994.
31. www.perrosdemexico.com, Santos Coy M. C. , Agosto 2006.
32. Gamal Zayed, MD; Fundación Sante Fe de Bogotá; www.aibarr.org.com
33. Jonson L.A. DVM;; Management of Open Fractures in Dogs and Cats; University of Illinois, USA, Ed. Whaltam Focus Vol 9 N° 4, 1999.
34. Welch T. F.;; Cirugía en Pequeños Animales, Ed. Intermedica, 2002.
35. Coughland A., Millar A.;; Manual of Small Animal Fracture Repair and Management, Ed. British Small Animal Veterinary Association, 1998.
36. Rhea V. Morgan, Ronald M. Bright;; Clínica de Pequeños Animales, Cuarta Edición, Ed. ELSEVIER; 2004; Madrid España.

37. <http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatpatologica/peques/acc-raquis1.htm>
38. www.veterinaria14.jimdo.com
39. <http://minnie.uab.es/~veteri/21274/COLUMNA%20VERTEBRAL.pdf>
40. www.ceatnz.com/health_issues/anatomy.html
41. Morales L. José;: Anatomía Clínica del Perro y del Gato; Tercera Edición; España, 2004.
42. D. Newton Charles; Textbook of Small Animal Orthopaedics, Editorial J.B. Lippincott Company; 1985
43. <http://www.felinia.org/f3/anat/esquelet.htm>
44. www.ed1.es/trauma2.html
45. <http://comunidad.veterinaria.org>
46. Sánchez Valverde M. A.; Traumatología y Ortopedia de Pequeños Animales, Editorial Interamericana, 1997.
47. www.anatomiatripod.com
48. www.wikipedia.org
49. The Canadian veterinary journal;: April 2007.
50. www.uco.es
51. Braden Terry;: Fracture Game 2000, College of Veterinary Medicine, Michigan State University, 2000.