

104  
2ef



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**INCIDENCIA DE FRACTURAS DEL CARPO EN CABALLOS  
PURA SANGRE INGLÉS DENTRO DEL HIPÓDROMO  
DE LAS AMÉRICAS**

**TESIS CON  
TÍTULO DE ORIGEN**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A:  
MARIA EUGENIA GUZMAN FIGUEROA

Asesor: M. V. Z. Alfonso Arzave Barrera



## **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 está 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.

## I N D I C E

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
DEFINICION	4
ETIOLOGIA	9
SIGNOS	14
DIAGNOSTICO	15
PRONOSTICO	17
TRATAMIENTO	18
MATERIAL Y METODOS	19
RESULTADOS	20
DISCUSION	24
CONCLUSIONES	25
LITERATURA CITADA	26

## R E S U M E N

La utilidad de los caballos en México provienen casi completamente de los servicios que prestan al hombre. Su desenvolvimiento en muchos de esos servicios depende en gran parte del entrenamiento (8).

El caballo de carrera en entrenamiento es sometido a esfuerzos violentos que originan lesiones características principalmente en el aparato locomotor, siendo la articulación del carpo una de las que más se afectan (2,4).

Como causas predisponentes a fracturas son el retardo en los puntos de osificación, la sobre-extensión articular, la fatiga, la malformación osea, el estado de desnutrición y los traumatismos (1,6). Los signos clínicos son calor, dolor, deformación de la articulación del carpo y claudicación (8).

Aunque lo más frecuente es la fractura de los huesos carpo-radial y tercer carpiano. Solo un diagnóstico positivo por medio de un estudio radiográfico (1,2,3,7).

## I N T R O D U C C I O N

La historia del hombre, es en gran parte, la historia del desarrollo de técnicas cada vez más complicadas que nos permiten aumentar nuestras débiles fuerzas físicas. Durante un largo periodo evolutivo, la fuente principal de un aumento de la fuerza y la velocidad fue el caballo. Es muy posible que sin éste, el curso de la historia hubiera sido distinto (6,7).

La evolución del caballo está claramente documentada. Parece indiscutible su evolución hasta convertirse en una máquina locomotriz muy especializada, adaptada para viajar largas distancias a velocidades moderadas y con la capacidad adicional de alcanzar velocidades bastante grandes en distancias cortas (6,7).

El caballo de carrera en entrenamiento es sometido a esfuerzos violentos que originan lesiones características principalmente en el aparato locomotor. Debido a que el aire de carrera con ritmo de tres, hace que en un momento determinado todo el peso del animal se apoye en una u otra mano, según vaya corriendo en recta o en curva, es el tren torácico el que se afecta con más frecuencia. (4)

Para el caballo de carrera la libertad de movimientos en las articulaciones es primordial y esto sólo se consigue cuando las estructuras óseas y caras articulares están libres de factores patológicos (8).

La presentación de fracturas en el carpo en el Hipódromo de las Américas es bastante frecuente, por lo que es importante conocer su significado desde el punto de vista clínico y estadístico para poder evaluarlo y prevenirlo.

El objetivo de este estudio es evaluar la incidencia de fracturas en el hueso carpo, de los casos obtenidos en la Clínica #0 1 del Hipódromo de las Américas.

## DEFINICION

Una fractura es una lesión de hueso en la cual la continuidad de la estructura dura está rota. El carpo consta de 7 u 8 huesos carpianos dispuestos en dos filas proximal o antebraquial y distal o metacarpal. El nombre y posiciones relativas de los huesos del carpo están indicados de la siguiente forma:

### CARPO DERECHO

(Fila proximal o dorsal)

Accesorio-Ulnar-Intermedio-Radial

(Fila distal o palmar)

Cuarto-Tercero-Segundo-Primero

### CARPO IZQUIERDO

(Fila proximal o dorsal)

Radial-Intermedio-Ulnar-Accesorio

(Fila distal o palmar)

Primero-Segundo-Tercero-Cuarto

Esta región consta de tres articulaciones propiamente dichas:

1. La articulación radiocarpiana, formada por el extremo distal de radio y la fila proximal o dorsal del carpo.
2. La articulación intercarpiana formada entre las dos filas del carpo.
3. La articulación carpometacarpiana formada entre la fila distal o palmar del carpo y los extremos proximales de los metacarpianos (4,5).

El hueso se fractura cuando es sometido a esfuerzos o tensiones de corta duración. Las lesiones son generalmente causadas por una desproporción entre la resistencia y capacidad del animal. Todo trabajo es un estímulo para el organismo, el cual llegará tarde o temprano a adaptarse perfectamente a la función que se le pide, aunque en ocasiones tenga que sufrir lesiones o enfermedades que llamaremos de adaptación (4,5).

Cuando la estructura del hueso está alterada y se disminuye su resistencia por una o varias afecciones metabólicas, inflamatorias o neoplásicas, pueden producirse fracturas como consecuencia de esfuerzos moderados fisiológicos. Las fracturas se clasifican, por lo demás, atendiendo a su extensión y naturaleza. (4)

Los huesos de la articulación del carpo que se fracturan con mayor frecuencia son el tercer carpiano y el carpo-radial. Más raramente se fractura el hueso intermedio del carpo. En general las fracturas que se producen sobre el tercer carpiano y carpo-radial son en forma de pequeños fragmentos que se desprenden de la parte proximal o distal de la cara craneal (1,2,7).

El tercer carpiano se fractura con un pequeño fragmento como se mencionó o en mesa articular, formándose un trozo fracturario de mayor tamaño. También pueden producirse fracturas a pequeño fragmento del radio y del tercer metacarpiano. Puede haber fractura simultánea de varios de los huesos mencionados en distintas combinaciones (1,7).

Las fracturas del carpo pueden ser clasificadas como fracturas en esquiria, fracturas en mesa articular, fracturas conminutas de un hueso individual o involucrado al hueso accesorio del carpo; estas son causa común de cojera en caballos deportivos y ocurre por muy variadas razones, durante la tracción de la extremidad, los huesos del carpo se mueven individualmente, pero cuando el animal soporta un peso, estos resbalan juntos para intercalarse uno con otro, esta transición en la posición del paquete cerrado, es alterado por factores tales como fatiga, retardo en los puntos de osificación, velocidad, superficies irregulares (6)

Los defectos de conformación son también importantes y de gran significancia cuando la velocidad del caballo aumenta. Caballos fatigados, especialmente aquellos remetidos de rodillas, tienden a super extender el carpo, por lo tanto centrando indebidamente sus fuerzas en el aspecto craneal de la articulación. Son las fuerzas excesivas en la superficie anterior de los huesos de carpo las cuales son responsables de la mayoría de las fracturas en esquiria y en mesa articular (1,7).

Fracturas carpianas múltiples no son raras y debe tenerse cuidado para completamente evaluar la articulación completa antes de decidir el método de tratamiento (4).

#### Fracturas en esquirola

Las fracturas en esquirola involucran con mayor frecuencia el borde distal del hueso carpo-radial. Otros sitios comunes incluyen el borde proximal del mismo hueso, el tercer carpiano, el intermedio del carpo y el borde distal del radio, los fragmentos pueden ser relativamente inmóviles o bien pueden moverse libremente en la flexión o extensión. El grado de claudicación depende en la medida del fragmento, el grado de desplazamiento y la severidad de cualquier lesión concomitante al carpo (4,7).

#### Fracturas en mesa articular

Las fracturas en mesa articular del hueso carpo envuelve ambas articulaciones proximal y distal del hueso y tienen generalmente 6-8 mm de espesor. Más comunmente envuelve al aspecto craneal del tercer carpiano, pero cualquiera de los huesos pueden ser afectados (4).

### Fracturas conminuta

Las fracturas conminuta aparecen cuando el hueso está dividido en numerosos fragmentos, envolviendo más comunmente al hueso carpo-radial, encontrando algunas veces complicación con el tercer carpiano (1,5).

## ETIOLOGÍA

Por la forma de las fracturas, en la mayoría de los casos el mecanismo que las provoca es la hiperextensión del miembro. Esta hiperextensión sobre la cara anterior de los huesos del carpo y el radio y en estas circunstancias algunos de estos elementos pueden fracturarse. Las fracturas del carpo son muy frecuentes (1,7).

### Causas Predisponentes

#### Retardo en los puntos de osificación

Cuando los huesos que forman una articulación no están debidamente osificados existe una tendencia a que, por falta de consolidación de los puntos de osificación, parte de los huesos puedan fracturarse al serlé exigido al caballo el esfuerzo máximo de la carrera (6).

#### Sobre-extensión articular

Qué se produce en el pura sangre cuando se desarrolla su máxima velocidad en entrenamiento o carrera. En este sentido un movimiento excesivo de apoyo producido a nivel de las líneas articulares, determina el desprendimiento de pequeños fragmentos al no existir una capacitación perfecta de las superficies articulares cóncavas y convexas (1,4,6,7).

## Fatiga

El entrenamiento de un caballo de carrera se determina después de una distancia recorrida un sentido fisiológico de fatiga, que predispone a la sobre-extensión articular, siendo éste mecanismo más corriente para producirse el desprendimiento óseo a nivel articular (1,4).

## Mal formación ósea

Se piensa que hay ciertas conformaciones articulares que están definitivamente predispuestas a la fractura, por estar integradas sus superficies articulares (cóncavas y convexas), de manera imperfecta (1,6).

## Estado de desnutrición

Los elementos minerales entran como constituyentes indispensables de los tejidos del organismo, por lo que tienen una función plástica. Las acciones de cada uno de los elementos minerales, en unos casos se complementan entre sí, en otros son antagónicas, de tal modo, que es preciso la existencia de un equilibrio mineral perfecto para el buen funcionamiento orgánico. El caballo como todos los animales contiene 2.5 al 5% de su peso vivo en sustancias inorgánicas en las que predomina el fósforo y el calcio (6).

## Traumatismo

Los golpes directos sobre las articulaciones de un caballo son responsables de los más variados y distintos tipos de fractura (1,4).

### Fractura extremidad distal del radio

La fractura de la extremidad distal del radio en sus lados lateral o medial, se produce cuando la superficie articular de la extremidad distal del radio se apoya sobre la superficie articular proximal de los huesos carpo-radial y carpo-ulnar (convexas) en las condiciones de anormalidad, produciéndose la separación de fragmentos óseos pequeños, ubicados en los bordes craneo-medial y craneo-lateral de la extremidad distal del radio (6,9).

### Fractura distal del carpo-radial

Su superficie distal es convexa y a veces medio plana, apoyada sobre una superficie articular cóncava del hueso carpometacarpiano (9). Estas dos superficies articulares a veces no son lo suficientemente perfectas como para efectuar una coaptación correcta, produciéndose sobre los bordes articulares de ellos, lesiones óseas que van desde la pequeña fractura o microfractura, hasta fracturas múltiples de su superficie articular distal (6,9).

### Fractura extremidad proximal carpo-metacarpiano

La extremidad proximal del hueso carpo-metacarpiano, es normalmente cóncava y sobre ella descansa la superficie articular del hueso carpo-radial (9). Por los mecanismos descritos de sobre-extensión, apoyo, mal formación ósea, etc., muchas veces el borde craneal de este huesecillo quiebra en una, dos o tres partes al mismo tiempo o cuando menos se producen en su borde articular separaciones del cartilago articular que reciben el nombre de erosión de cartilago, que producen tanto dolor como cualquier fractura (1,6).

### Fractura carpo-metacarpiano

Cuando la presión que hace el hueso carpo-radial sobre el hueso metacarpiano y la superficie proximal articular del metacarpo principal sobre pasa los límites de tolerancia de estos huesos, se produce la fractura de la cara craneal del hueso carpometacarpiano, conocida comúnmente como fractura en mesa articular. La parte ósea fracturada normalmente se separa hacia adelante en su borde proximal, produciendo una típica inflamación sobre la cara craneal de la articulación. Puede fracturarse este hueso en su mitad o en su mitad lateral o más raramente en todo el segmento craneal (1,6).

### Fractura del accesorio del carpo

Está ubicado en la cara caudo-lateral externa de la articulación del carpo. Su fractura no responde a las causas predisponentes que hemos citado. Sus características de hueso plano, ancho y largo con dos carillas articulares sobre el caudal del radio y del carpo radial, lo aisla de los factores de presión, tensión, mal formación ósea y sobre-extensión articular (1,6).

### Fracturas intra-articulares

Estan ubicadas cerca de los bordes articulares, son muchas veces difíciles de diagnosticar por los procedimientos de exploración clínica y radiológica normales. Si el fragmento intra-articular actúa durante mucho tiempo sobre la superficie articular afectada, produce una verdadera erosión del cartilago articular y muy posiblemente sobre el área afectada con el consiguiente dolor y claudicación del equino (6).

## S I G N O S

Cuando se produce un desprendimiento de un fragmento óseo a nivel del carpo, se produce en el pura sangre una claudicación, normalmente de intensidad igual al pronóstico de la fractura, acompañada por los típicos síntomas de inflamación, calor y dolor. Una pequeña fractura puede pasar desapercibida cuando se trata de caballos valientes o cuando el tratamiento típico de clínica de hipódromos oscurece el cuadro clínico (1,6).

Las pequeñas fracturas compatibles con el entrenamiento producen no sólo daños articulares, sino que desarrollan periostitis crónicas proliferantes que alteran definitivamente la normalidad articular y arruinan la vida activa de un buen caballo. El síntoma más típico de estas complicaciones de pequeñas fracturas es, además de una moderada claudicación, una evidente deformación del área afectada, que muchos entrenadores describen con el nombre de "derrame" (1,6).

Un caballo fracturado tendrá tanta o más oportunidad de regresar sano a la pista de entrenamiento, mientras más pronto sea sometido a una adecuada intervención quirúrgica (1,4).

## D I A G N O S T I C O

Aunque lo más frecuente es la fractura de los huesos carpo-radial y tercer carpiano, a menudo suelen producirse también fracturas a pequeño fragmento del intermedio del carpo y del radio. Sólo se puede hacer un diagnóstico positivo por medio de un estudio radiográfico, que debe incluir la vista de las incidencias craneo-caudal, lateral, lateral con articulación en flexión y las incidencias oblicuas media y lateral del carpo. Estas últimas son necesarias debido a que muchas de estas fracturas no se manifiestan a menos que el ángulo de impresión de la radiografía sea tal que pueda observarse la línea de fractura (1,2,3).

Siempre deben obtenerse también radiografías del carpo opuesto, dado que muchas veces pueden existir fracturas semejantes sin la presencia de los signos clínicos (1,7).

Una claudicación persistente, con una deformación dura en la porción anteromedial de la articulación del carpo, debe hacer sospechar la existencia de una fractura, hasta tanto esta posibilidad no quede descartada por medio de un examen radiológico completo (1,7).

La palpación detallada de la articulación en flexión permite localizar el lugar de la fractura con bastante exactitud una vez que el examen radiológico mostró su presencia (1,4).

## P R O N O S T I C O

Numerosos factores influyen en el pronóstico, para la curación de la fractura y la decisión acerca de si el tratamiento es justificado o no; los animales inmaduros serán más factibles de recuperarse de fracturas que los adultos, animales de edad usualmente responderán pobremente al tratamiento y seguido tendrán formaciones de callo óseo como secuela (1,3,6).

Fracturas de huesos los cuales soportan peso directamente, garantiza un pronóstico más pobre que las fracturas en huesos que no lo soportan (3,7).

Fracturas de la extremidad distal usualmente tienen mayor posibilidades de curación que aquellas arriba del carpo. Fracturas compuestas conminutas tienen reducidas posibilidades de reparación exitosa (3,7).

El tipo de animal, su utilidad zootécnica, la naturaleza de la fractura y consideraciones económicas influyen en la decisión de si es o no justificada la terapia. La mayoría de los caballos tienen valor sentimental o son valiosos para propósitos de reproducción (3,4).

## TRATAMIENTO

Las fracturas del carpo pueden ser removidas quirúrgicamente o artroscópicamente, alternativamente una actitud conservadora puede ser adoptada y el caballo descansado por 4-6 meses. La decisión de operar será influenciada por el tamaño y el grado de desplazamiento del fragmento, la preexistencia de enfermedad articular degenerativa, el uso futuro requerido del caballo y la presencia de cualquier defecto de conformación predisponente (4).

La razón para inmediatamente remover una fractura carpiana en esquirola es para prevenir el desarrollo de enfermedad articular degenerativa. Si el fragmento ha causado ya suficiente daño para iniciar cambios degenerativos secundarios, estos no retrocederán con la remoción de la fractura (4.7).

La mera presencia de un fragmento no necesariamente causa dolor. Como sea si el fragmento causa también un defecto degenerativo en la superficie opuesta, el cartilago dañado libera enzimas que iniciaran un ciclo continuo de sinovitis y posterior daño cartilaginoso cambios articulares degenerativos pueden ocurrir debido a excesiva formación de callo durante la recuperación de fragmentos no articulares, para asegurar que esto no ocurra, el tratamiento más satisfactorio es la remoción de cualquier frgmento cercano a los márgenes articulares (4.7).

## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se desarrolló en la clínica # 1 del Hipódromo de las Américas. Durante el mismo, se sacaron 132 radiografías de carpo en equinos, en el período comprendido del 1 de enero de 1988 hasta el 31 de diciembre de 1988.

La edad promedio de los casos atendidos varía entre los 2 y los 5 años de edad.

### Material:

- Aparato portátil de Rayos X
- Chasis de 8 x 10 pulgadas
- Chasis de 10 x 12 pulgadas
- Película de 8 x 10 y 10 x 12 Kodak XK1
- Revelador
- Fijador
- Negatoscopio y lupa de aumento
- Caballos pura sangre de carrera

### Métodos:

- Exploración manual: inspección y palpación
- Clasificación con placas radiográficas; en tomas antero posterior; lateral y oblicua principalmente.

## RESULTADOS

El cuadro # 1 representa el total de caballos fracturados en el año de 1988, teniendo como variable, el mes en el Cuadro # 2 y sexo del animal, en el Cuadro # 3 así como sus porcentajes correspondientes.

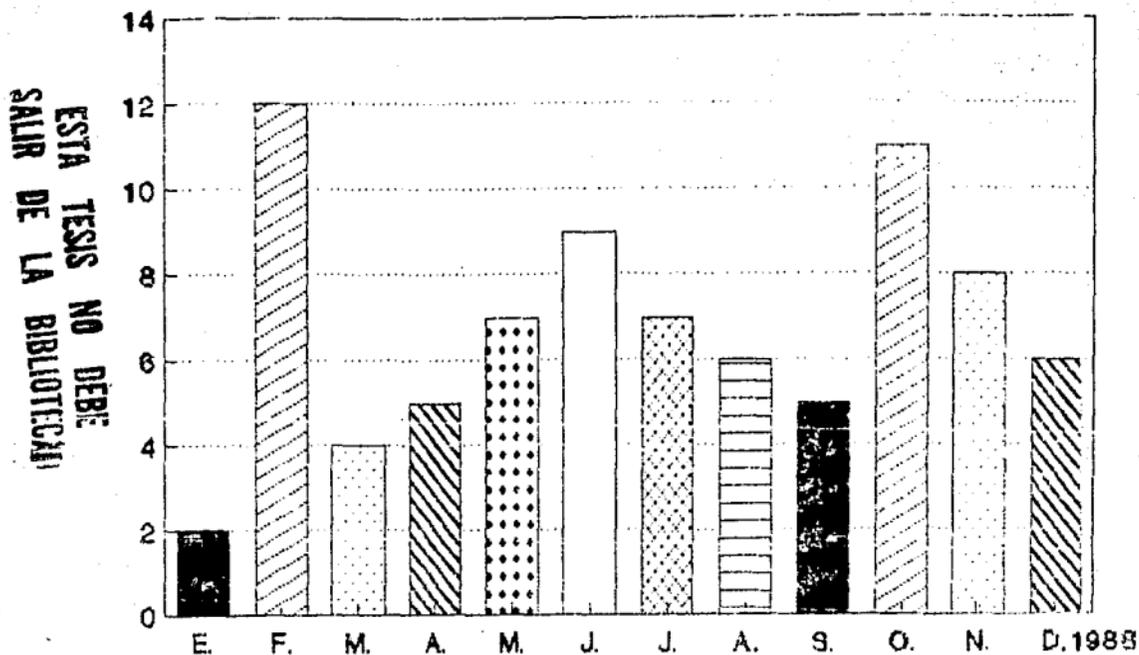
Dicha cuadro registra en forma vertical el número de hembras y machos fracturados, porcentaje por sexo y porcentaje total de la población fracturada estudiada. Horizontalmente muestra la cantidad de caballos fracturados recibidos mensualmente en la clínica.

El mes de mayor ocurrencia fué el de febrero con 12 caballos fracturados (14.63%), en contraste con los meses de menor presentación; enero con 2 caballos fracturados (2.44%).  
(Gráfica # 1).

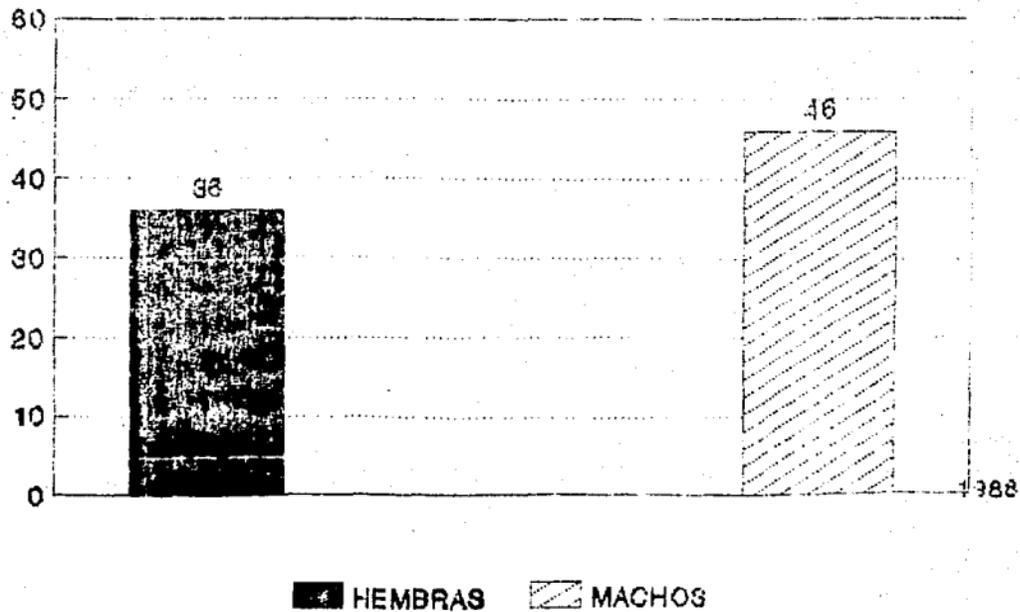
Con respecto al sexo, del total de caballos fracturados las hembras alcanzaron el 44% (36) y los machos 56% (4). (Gráfica # 2)

De las 132 radiografías del carpo que se tomaron en el año de 1988; 82 estaban fracturados, lo que representa que 50 caballos no tenían fractura (37.88%); el hueso con mayor incidencia de

**Grafica No. 1**  
**FRACTURAS DEL CARPO**  
**EVOLUCION EN INCIDENCIA**



Grafica No. 2  
FRACTURAS DEL CARPO  
INCIDENCIAS POR SEXO



fractura fue el carpo-radial con 42 casos (31.82%); siguiéndole el tercer carpiano con 20 caballos (15.15%); el hueso radio representó 9 casos (6.82%); fracturas que afectaron dos huesos el carpo-radial y el tercer carpiano 7 caballos (5.30%); el hueso radio e intermedio 1 caballo (0.76%); el cuarto carpiano presentó 2 casos (1.52%); y por último el de mayor incidencia la registró el hueso intermedio con (0.76%).

Resumiendo observamos que la incidencia en orden decreciente fué la siguiente:

Cuadro #º 1  
Incidencia Caballos Fracturados

Radiografías:	No. de Casos	Porcentajes
sin fractura	50	37.88%
carpo radial	42	31.82%
tercer carpiano	20	15.15%
radio	9	6.82%
carpo-radial y tercer carpiano	7	5.30%
cuarto carpiano	2	1.52%
radio e intermedio	1	0.76%
intermedio	1	0.76%
T o t a l	132	100.01%

En el mismo orden, la presentación mensual fué como sigue:

Cuadro # 2  
Incidencia Mensual de Fracturados

Meses:	Fracturados	%
Febrero	12	14.63
Octubre	11	13.41
Junio	9	10.98
Noviembre	8	9.76
Mayo	7	8.54
Julio	7	8.54
Agosto	6	7.32
Diciembre	6	7.32
Abril	5	6.10
Septiembre	5	6.10
Marzo	4	4.88
Enero	2	2.44
T o t a l	82	100.02

Cuadro # 3

Nº de Caballos Fracturados por mes y sexo

M E S:	Hembras	Machos	Total
Enero	1	1	2
Febrero	3	9	12
Marzo	2	2	4
Abril	1	4	5
Mayo	1	6	7
Junio	4	5	9
Julio	3	4	7
Agosto	3	3	6
Septiembre	3	2	5
Octubre	4	7	11
Noviembre	2	6	8
Diciembre	3	3	6

## D I S C U S I O N

Nuestro estudio permite dilucidar que el 50% de caballos fracturados fueron el hueso carpo-radial y el tercer carpiano, radio e intermedio, fueron involucrados menos frecuentemente (10).

Los caballos que al correr en sentido contrario a las manecillas del reloj, al parecer normalmente tienen más fracturas en el miembro derecho en contra, de lo que se pensaría porque mandan adelante la mano izquierda. Cuando corren a la mano izquierda la mayor parte del peso se cargaría en la cara lateral del carpo izquierdo y en el lado medial del carpo derecho, en nuestro estudio esto se confirma ya que el 57.5% del total de la población fracturada fue de la mano derecha y el 42,5% de la mano izquierda.

De acuerdo con Adams (1), las fracturas que predominan son las del hueso carpo-radial, esto debido a una superextensión de la articulación carpiana.

No existe evidencia de que el sexo del animal influya en la presentación de fracturas (5).

## C O N C L U S I O N E S

De los resultados obtenidos se concluye que de un total de 132 radiografías del carpo que se tomaron en el año de 1988: 50 no presentaron fractura; 42 correspondieron al hueso carpo radial; 20 al tercer carpiano; 9 al radio; 7 afectaron al tercer carpiano y al carpo-radial; 2 al cuarto carpiano; 1 al radio e intermedio; 1 al intermedio.

Por tanto, el hueso carpo-radial fue el de mayor frecuencia ya que representa el 31.82% de la población total.

El porcentaje de ocurrencia de fracturas del tercer carpiano fue el 15.15%, de donde se deduce que fueron los más frecuentes en el hueso carpo-radial.

Las fracturas del radio tuvieron una incidencia de 6.82%, las del tercer carpiano y carpo-radial 5.30%, el cuarto carpiano 1.52%, el radio e intermedio 0.76%, e intermedio 0.76%, por lo que se consideraron los menos comunes.

Febrero representó, el mes de máxima presentación con 12 casos. El 64% de la población estudiada estuvo compuesta por machos y el 36% por hembras. La edad promedio osciló entre 2 y 5 años de edad.

LITERATURA CITADA

1. Adams, O.R.: Lameness in Horses. 3rd. ed Lea & Febiger, Philadelphia, 1974.
2. Brown, M.P. and Meagher, D.M.: Equine carpal fractures (A case report). Vet. Med. Small. Clin., 70: 963-965 (1975).
3. Easley, W.B. and Schneider, J.E.: Evaluation of a surgical technique for repair of equine accessory carpal bone fractures. J. Am. vet. med. Ass., 178: 219-224 (1981).
4. Hernández, M.D.: Lesiones en la Región de la Rodilla en el Caballo Pura Sangre de Carreras. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1968.
5. Houlton, J.E.: Equine limb fracture. In Equine Medicine and Surgery. Edited by E.J. Catcott and J.F. Smitcors. American Veterinary Publications, Inc, Wheaton, 1972.
6. Larsen, L.H. and Dixon, R.T.: Management of carpal injuries in the fast-gaited horse. Aust. vet. J., 46: 33-39 (1970).
7. Larrazábal, E.E.: Manual de Cirujía Equina, Publicaciones San Francisco, Caracas, 1976.

8. Jubb, K.V.F. and Kennedy, P.: Pathology of Domestic Animals.  
2nd. ed. Academic Press, London, 1970.
9. Sisson-J.D. and Grossman.: Anatomía de los Animales Domésticos  
5ed. Salvat editores, Barcelona, 1982.
10. Park, R.D., Morgan, J.P. and O'Brien, T.: Chip fractures in  
the carpus of the horse: A radiographic study of their incidence  
and location. J.Am.vet.med.Ass. 157: 1305-1312 (1970).