



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

2ej.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"ESTIMULACION DE LA REPARACION OSEA CON
MEDICAMENTOS HOMEOPATICOS *Arnica montana*,
Calcarea phosphorica y *Symphytum officinale* EN
GATOS DOMESTICOS (*Felis domesticus*), CON
OSTEOTOMIA EN TIBIA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A N :
LORENA HERNANDEZ OLIVARES
MARIA GUADALUPE GARCIA SCOBELL

ASESORES: M.V.Z. ENEDINA SILVA CABRERA
M.E.A.P. CAROLINA CERVANTES GRANADOS
M.H.C. Y P. PEDRO ZENTENO MANZANO
M.V.Z. ENRIQUE FLORES GASCA



CUAUTITLAN IZCALLI, EDO DE MEX. 1998.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

262707



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 CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
ESTADO DE MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA F.E.S.-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

ATN: Ing. Jaime de Anda Montañez
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S.-C

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Estimulación de la reparación ósea con medicamentos homeopáticos
Arnica montana Calcarea phosphorica y Symphytum officinale en gatos
domésticos (Felis domesticus) con osteotomía en tibia"

que presenta la pasante: Lorena Hernández Olivares,
con número de cuenta: 9403890-0 para obtener el TITULO de:
Médica Veterinaria Zootecnista.

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

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautilán Izcalli, Edo. de México, a 4 de Diciembre de 1997

PRESIDENTE MVZ. Carlos Manuel Appendini Tazzer

VOCAL MVZ. Enrique Flores Gasca

SECRETARIO MVZ. Carlos González López

RIMER SUPLENTE MVZ. Oswelia Serna Huesca

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Ranulfo Reyes Gama



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
 AVENIDA DE
 MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
 DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
 P R E S E N T E .

EXAMENES PROFESIONALES

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

" Estimulación de la reparación ósea con medicamentos
 homeopáticos Arnica montana Calcarea phosphorica y
Symphytum officinale en gatos domésticos (Felis domes-
ticus) con osteotomía en tibia"

que presenta la pasante: María Guadalupe García Scobell
 con número de cuenta: 8960072-0 para obtener el TITULO de:
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 4 de Diciembre de 1997

PRESIDENTE MVZ. Carlos Manuel Appendini Tazzer

VOCAL MVZ. Enrique Flores Gasca

SECRETARIO MVZ. Carlos González López

PRIMER SUPLENTE MVZ. Oswelia Serna Huesca

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Ranulfo Reyes Gama

LES AGRADEZCO

ADIOS

Por la oportunidad de existir en mi ser

a M. E. A. P. Carolina Cervantes Granados

Por su gran apoyo e interés brindado en el mejor momento, gracias por la paciencia que siempre nos tuvo y por su valiosa amistad.

a M. H. C. y P. Pedro Zenteno Manzano

Por el interés que mantuvo en el trabajo.

a M. V. Z. Emedina Silva Cabrera

Por el interés de llegar a realizar este trabajo.

a M. V. Z. Carlos González López

Por el valioso tiempo que nos brindó.

a M. V. Z. Raulfo Reyes Gama

Por la colaboración y el interés puesto en la tesis.

a M. V. Z. Enrique Flores Gasca

Por el apoyo que nos brindó.

a Mi Madre

Por el gran apoyo que siempre me diste.

LORENA

LES DEDICO

A Ti Ramos con todo mi amor

A mis hermanos

Ade, Raúl, Moisés y su hermana

Tere, Enrique, Luis y Mitzy

Ale y José

Miguel Ángel y Armando

Maru, Felipe y Felipito

Por el apoyo incondicional que me han dado.

A mi papá

Por darme la vida.

A C. Isaac

Por la paciencia, el apoyo que me ha dado.

A la Sra. Jose y a Erika

Por la confianza que siempre me han tenido.

A Martha Cruz López

Por su amistad

LORENA

LES AGRADECEMOS

Dr. Angel Salas

Le agradecemos a usted y al laboratorio Similia la donación del medicamento para la realización de este trabajo de tesis.

Ing. Juan Garibay Borimudez

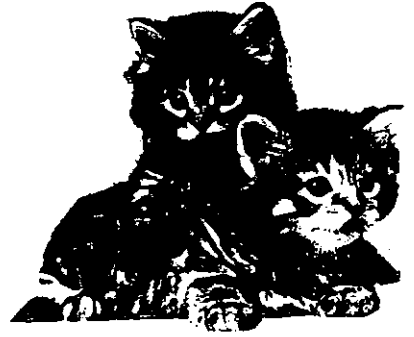
Porque nos brindó su apoyo para el análisis estadístico de los resultados.

a M.V. Z Carlos Manuel Appendini Tazzer

a M.V. Z. Osvelia Serna Huesca

Por brindarnos su tiempo y apoyo para la revisión de esta tesis.

LORENA Y GUADALUPE



MELENADO MADONA

LOCA ZORRA

LACA TAMPAZUEÑO

NEGRO GORDA

FURIA ERNESTINA

NERONA PATERA

CLETA MELISA

NEGRA MELENADA

PARDA BLACK

SIAMES SIAMESA

CAMILO



PORQUE MIRAN EN NUESTRAS MENTES Y CORAZON

LORENA Y GUADALUPE



LES AGRADEZCO

A mi amiga y compañera de tesis Lorena

Porque llegamos al término de este trabajo y solo nosotras sabemos cuantos obstáculos pasamos. gracias a ello enlazamos nuestra amistad.

a M.E.A.P. Carolina Cervantes Granados

Por brindarnos su ayuda y su tiempo incondicional para la realización de esta tesis. gracias por sus conocimientos y al interés que nos mostró. por su amistad y su apoyo moral que nos dió fuerza y valor de culminar este trabajo.

a M.H.C y P. Pedro Zenteno Mangano

Por que me impulso en el camino de la Medicina Homeópata. porque me brindo su tiempo y me indajo confianza para la terminación de esta tesis.

a M.V.Z. Euedina Silva Cabrera

Por su colaboración y entusiasmo que nos brindó para la realización de esta tesis.

a M.V.Z. Ranulfo Reyes Gama

Por su interés y participación para la elaboración de este trabajo.

a M.V.Z. Carlos González López

Por brindarnos su colaboración en este trabajo.

a M.V.Z. Enrique Flores Gasca

Por apoyarnos y brindarnos su tiempo para la terminación de la tesis.

GUADALUPE

LES AGRADEZCO

ADIOS

Gracias Señor por haberme creado

por darme tu amor

por fortalecer mi espíritu

por guiarme en tu camino

por que siempre estas a mi lado

por terminar la carrera de Medicina Veterinaria

a mi Abuelita Albertina

Mamá Tina gracias porque siempre he tenido su amor. gracias a usted sali adelante. gracias por sus sacrificios y cuidados que me ofrece.

a mi Mamá Eva

Gracias que me dió la vida y gracias por el valor que siempre ha tenido y me ha inculcado.

a mi Tía Elvis

No tengo con que pagar todo lo que has hecho por mi. gracias porque siempre me has apoyado en mi vida.

a mi Esposo Carlos

Gracias amor por tu paciencia, apoyo y comprensión que me diste para terminar mis estudios.

GUADALUPE

LES DEDICO

a mi Mamá Tina

Por enseñarme a ser responsable y fuerte, ya que es una gran mujer.

a la memoria de mi Papá Lupe y mi Papá Cheno

Por que estoy segura que se sentirían felices.

a mi Mamá Eva

Por que es una persona valiente y decidida.

a Antonio Garcia

Por que sabe responder como padre cuando lo necesito.

a mis hermanos Amparo, Antonio y Nallely

Por ser de lo más hermoso que tengo.

a mis tios Mary, Bertha, Tere, Mario Andres, Elvis, Jovita, Carlos, Mario y Rubén

a la memoria de Antonio y Guadalupe

Por ser personas valientes, nobles y trabajadoras, por su responsabilidad y tenacidad que los ha llevado a donde estan.

a mis primos Anayatzin, Marco, Dulce, Nora, Alma, Ardrubal Pahola, Jhonatan, Rainier,

Eder, Sheila, Origan, Gilda y Andrea.

por ser personas tan hermosas, sencibles e inteligentes.

A mis sobrinos Marco, Aarón y Dulce

Para que estudien mucho y sean hombres y mujeres de provecho.

a mi gran amiga Lupita

Por que eres la persona que comparte todo lo que tengo, porque siempre cuento contigo y por que eres la mejor amiga que cualquier persona quisiera tener.

GUADALUPE

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	4
CONTENIDO	
1. Fractura	5
2. Fisiología del hueso	7
3. Reparación ósea	8
4. Métodos de reparación de las fracturas	14
5. Mecanismos para la estimulación de la reparación ósea	16
6. Homeopatía en Veterinaria	17
MATERIAL Y METODOS	21
RESULTADOS	25
DISCUSION	36
CONCLUSION	37
LITERATURA CITADA	38

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán en la clínica de pequeñas especies.

Se tomó como muestra 20 gatos adultos (mayores de dos años), separados al azar formando dos grupos: El grupo control (A) y el grupo experimental (B); practicándoles a ambos grupos una osteotomía en el tercio medio de la tibia del miembro derecho, colocando para la estabilización un fijador esquelético externo tipo II bilateral.

Durante el postoperatorio al grupo experimental se le administró tratamiento homeopático a base de *Arnica montana*, *Calcarea phosphorica* y *Lymphylum officinale* a la 6a Centesimal vía oral cada dos horas, alternando los medicamentos durante el día; mientras que al grupo control no le fue administrado medicamento alguno.

En la experimentación se organizaron los gatos en parejas (formadas por un individuo del grupo control y uno del grupo experimental), para llevar a cabo un registro de resultados por semanas.

La evaluación de la reparación de la fractura se realizó a través de placas radiográficas, valoración clínica y cortes histológicos a estos últimos se les aplicó un análisis estadístico.

Los resultados muestran que el grupo B experimental, obtuvo una respuesta diferente con respecto al grupo A control, presentando en menor tiempo la reparación de la fractura.

INTRODUCCION

En la práctica profesional el Médico Veterinario Zootecnista se enfrenta a diversas patologías clínicas, entre las más frecuentes se encuentran las fracturas, las cuales son el resultado de golpes, atropellamientos, peleas y caídas, entre otros.

El papel del Médico Veterinario Zootecnista es corregir estas fracturas con el propósito de regresar a la función normal al hueso, para estos fines existen diferentes métodos de corrección como son los clavos intramedulares, cerclajes (alambres), placas ortopédicas, vendajes, férulas, yesos y la fijación esquelética externa.

Debido a la gran diversidad de complicaciones que se tienen durante esta reparación ósea, ha surgido la inquietud de buscar algún mecanismo que optimice el tiempo de la misma ya que en éste lapso pueden presentarse complicaciones como son infecciones, pseudoartrosis, no unión o mala unión entre otras.

Es por lo anterior que se llevo a cabo este trabajo por medio del cual se pretende mostrar una opción terapéutica llamada Homeopatía, para mejorar la calidad y el tiempo de la reparación ósea.

La Homeopatía fué fundada por el Médico alemán Samuel Christian Federico Hahnemann, (1755-1843). Estudio medicina en Leipzig, en Viena y se graduó en la Universidad de Erlangen. (15)

Hahnemann tenía profundos conocimientos de química, farmacia y toxicología; decepcionado de la terapéutica de su época como preparados químicos muy fuertes, cataplasmas, sangrías por medio de sanguijuelas, brebajes, entre otros, en la que era peor el remedio que la enfermedad tradujo la "Materia Médica" de William Culler, donde describía la sintomatología producida por la intoxicación de los obreros al manipular la quina produciendoles un cuadro de síntomas muy semejantes al paludismo, Hahnemann de antemano sabía que los polvos de quina mejoraban al mismo; el pensó que esto podía hacerse extensivo a otras drogas o sustancias de la

naturaleza y experimentó en si mismo, familiares y amigos en completo estado de salud, drogas tales como la *Belladona* que produce síntomas similares a la escarlatina, o la *Pulsatilla* que es similar al sarampión. (37)

Por otro lado buscó en los pueblos de mineros y agricultores de diferentes regiones para observar las enfermedades desde su inicio y evolución natural, observando todos los fenómenos y estableciendo así la experimentación en el hombre sano; formuló hipótesis de la relación entre uno y otro fenómeno llegando a la conclusión de que una enfermedad se cura con otra que sea semejante y más intensa. El demostró su hipótesis de acuerdo al método científico, reproduciendo los fenómenos que observó. (28)

Hahnemann retomó lo enunciado por Hipócrates citando que “La mayor parte de las enfermedades se curan por los agentes susceptibles de producirlas”, siendo esta la Ley de los Semejantes “*Similia Similibus Curentur*”, llegando a formar una doctrina llamada Homeopatía del griego “*Homos*” (semejante) y “*Pathos*” (enfermedad) (34, 37). Cabe mencionar que Hipócrates reconoció el principio de contrariedad mencionando “*Contraria Contrariis Curentur*”, que fué también aplicado a la medicina. (28)

Samuel Hahnemann en el año de 1796 afirmó que “Si la ley de la medicina se reconoce y proclama como real, verdadera y natural ella deberá encontrar su aplicación tanto en animales así como también en el hombre”

La Homeopatía es un sistema médico que busca la curación respetando los mecanismos de defensa del organismo estimulando sus propias capacidades sin inhibirlas, se funda en los siguientes principios:

- 1) Ley de similitud
- 2) Experimentación en el hombre sano
- 3) Individualidad morbosa
- 4) Individualidad medicamentosa
- 5) Dosis infinitesimal óptima
- 6) “*Natura morborum medicatrix*”
- 7) Fuerza vital (capacidad dinámica y funcional del organismo). (37)

OBJETIVO

1. Comparar el efecto y el tiempo de reparación ósea en gatos con osteotomía en tibia administrando *Arnica montana*, *Calcareo phosphorica* y *Symphyllum officinale* con respecto al grupo control.

CONTENIDO

1. FRACTURA

Fransson y Whittlick definen como fractura a toda interrupción patológica de la continuidad del tejido óseo (13,44). El tipo de fractura influye en el método seleccionado para llevar a cabo su tratamiento. (44)

Las fracturas se pueden clasificar de la siguiente manera:

- a) fractura simple ó cerrada: la piel sobre el foco de la lesión no sufre laceración.
- b) fractura compuesta ó abierta: el foco de la fractura se comunica con el exterior al romperse la piel.

Por la localización:

- a) diafisaria
- b) epifisaria
- c) intra articular

Por el número de fragmentos:

- a) bifragmentaria
- b) múltiple
- c) conminuta

Por el trazo de la fractura:

- a) transversal
- b) oblicua
- c) longitudinal
- d) helicoidal

Tambien existen en base a la mecánica de la fractura:

- a) encajada
- b) por avulsión
- c) luxaciones (referente a la separación de discos epifisiales)
- d) compresión

(2,9,13,19,38,44).

2. FISILOGIA DEL HUESO

El esqueleto es un tejido dinámico compuesto de células óseas (osteoblastos, osteoclastos, osteocitos), líquido intersticial y matriz intercelular, la cual contiene fases orgánicas e inorgánicas.

El tejido óseo mantiene el equilibrio iónico dentro del organismo a través de la regulación homeostática, sostiene y protege órganos blandos y médula ósea, llevando a cabo la función de locomoción junto con músculos y tendones. (11)

Las células que componen al hueso son los osteoblastos que intervienen en el proceso de osificación, los osteoclastos se localizan cuando hay reabsorción ósea, los osteocitos mantienen al hueso como tejido vivo y participan en la osteólisis esquelética.

La matriz intercelular está formada por agua, sales cálcicas como fosfato tricálcico $\text{Ca}_3(\text{PO})$, carbonato cálcico Ca CO_3 y fluoruro cálcico Ca F_2 ; también se encuentra el colágeno siendo una proteína fibrosa sintetizada por fibroblastos, osteoblastos y condroblastos; existe la sustancia fundamental amorfa compuesta por mucopolisacáridos (sulfato de condroitina), electrolitos ácidos grasos y fosfolípidos. (11,24,25)

3. REPARACION OSEA

La reparación ósea es la restauración de la integridad original del hueso, un requisito previo para la reparación es que el hueso cuente con la capacidad biológica adecuada para reaccionar, las condiciones biomecánicas controlan la actividad de las células con intermediarios que pueden ser tanto de carácter químico como eléctrico. La reparación de una fractura no puede producirse sin una actividad biológica apropiada, deben encontrarse disponibles localmente células vivas pluripotenciales, que aporten sangre para su nutrición y sobre todo para su supervivencia y función, siendo capaces de formar hueso. (26)

La reparación ósea se divide en tres estadios generales:

a) La Organización del hematoma en el foco de fractura que da lugar a la formación de un precallo blando y débil.

(Ver foto No 1)

b) La conversión del precallo en un callo fibrocartilaginoso que inmoviliza eficazmente los fragmentos óseos.

(Ver foto No 2)

c) La sustitución del callo fibrocartilaginoso por un callo óseo, que finalmente será remodelado según las líneas de soporte del peso hasta completar la reparación.

(Ver foto No 3)

Foto No. 1
Se observa malla de fibrina (1) y eritrocitos (2)
Tinción H.E.

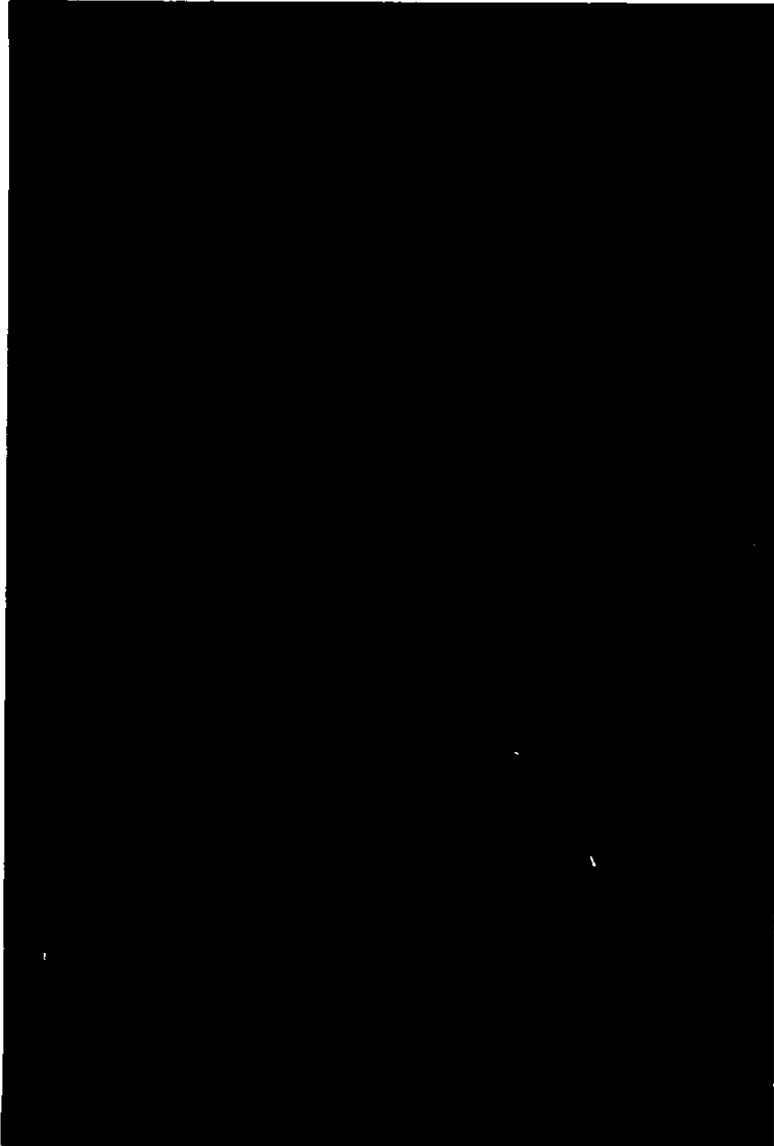


Foto No. 2
Se observa cartilago (1) y foco de osificación endocondral (2)
Tinción H.E.



Foto No. 3

Se observa corteza ósea madura (callo óseo) (1), en médula algunas trabéculas óseas (2) y focos de adipocitos (3)

Tinción H.E.



La reparación ósea comprende lo siguiente:

1) Inmediatamente después del traumatismo hay lesión de vasos sanguíneos del perióstio, endóstio, médula ósea y músculo.

2) Se forma un coágulo en el sitio de la fractura, médula ósea y hay necrosis de tejidos blandos que se vuelven tumefáctos, edematosos y friables con subsecuente invasión de células inflamatorias; la corriente sanguínea cesa a una distancia variable a cada lado de la línea de fractura y del hueso inmediatamente adyacente a ella, por lo consiguiente la línea de fractura se vuelve necrótica además del perióstio y la médula.

3) Las células mesenquimatosas lábiles circundan el coágulo enviando colagenolasta a invadir el hematoma por medio de hebras de fibrina formando una malla para el depósito de fibroblastos y para la formación de capilares.

4) Hay neoformación de vasos sanguíneos y proliferación vascular en el callo interno o medular.

5) Llegan células inflamatorias que remueven y reabsorven tejido desvitalizado.

6) A medida que el hematoma se reorganiza en el perióstio, endóstio cortical, trabecular y osteonal, hay proliferación, diferenciación y se modulan células osteogénicas y endoteliales (osteoblastos, osteoclastos, células osteoprogenitoras, condroblastos y fibroblastos).

7) Por lo anterior se forman tres estratos:

a) El estrato profundo formado por hueso trabecular a través de osteoblastos.

b) El estrato intermedio organizado por cartilago.

c) El estrato superficial a través de condroblastos y condrocitos.

8) Formación de hueso trabecular a través de osteoblastos de la capa interna del periostio.

9) Formación de un collar alrededor de cada fragmento de la fractura.

10) Unión ósea inicial a través de puentes de hueso trabecular, cartílago y células proliferativas.

11) Reemplazamiento del cartílago y hueso trabecular inmaduro por matriz calcificada.

12) Remodelación del hueso neoformado que es sustituido por hueso laminar (osteoblastos y osteoclastos).

13) Excavación de un túnel de un fragmento a otro de la fractura por crecimiento vascular y por los osteoclastos, reabsorbiéndose así la osteogénesis reemplazada por médula hematopoyética y resorción del callo interno en médula ósea.(5,7,13,16,41,44).

4. METODOS DE REDUCCION DE LAS FRACTURAS

Desde 1940 casi todas las fracturas que sufrían los perros y gatos eran reducidas en forma cerrada y estabilizadas por medio de férulas, vendajes y yesos. Con el desarrollo de las técnicas asépticas se dio la posibilidad de realizar las reducciones en forma abierta, esto trajo como consecuencia que se diera mayor énfasis en la reducción anatómica para favorecer la mecánica; los mayores avances en la cirugía ortopédica para perros y gatos en los últimos años, no se han referido al desarrollo de nuevos aparatos o métodos de fijación, sino en la discusión de las estrategias para utilizar los que actualmente existen.

El concepto de la mínima manipulación quirúrgica de la fractura, no es una idea nueva, por años se ha reconocido su importancia, sin embargo en la actualidad ha cobrado mayor auge ya que se busca un equilibrio entre el método de fijación y el proceso biológico de la reparación de los huesos, por lo tanto el cirujano ortopeda debe tener un excelente conocimiento de la anatomía de las partes afectadas, unido a una comprensión de la mecánica de la función y esforzarse por tener la mayor estabilidad en la reconstrucción de la estructura ya que todo esto proporciona los factores que permiten la reconstrucción sin contratiempos. (33,44)

Dentro de los métodos de corrección se encuentran los vendajes, férulas y yesos estos se emplean para fracturas simples, para la inmovilización durante el transporte y como soporte postquirúrgico; también son comunmente usados los clavos intramedulares en fracturas oblicuas, las placas óseas y tornillos de transfixión en fracturas en espiral, así como los alambres para el cerclaje.(33,44) Otro método de corrección es la fijación esquelética externa siendo un medio de estabilización de las fracturas que utiliza la fijación de clavos percutáneos que penetran en los fragmentos óseos y son externamente conectados a una barra rígida. (33)

La fijación esquelética externa se clasifica en:

Tipo I (unilateral)

Cuando los clavos se colocan en una sola cara del miembro; en este caso se usan medios clavos.

Tipo II (bilateral)

Cuando los clavos protuyen por la cara contraria del miembro; se usan clavos completos y dos barras, que al quedar en ambos lados del miembro ofrecen una mayor rigidez y estabilidad.

Tipo III (mixto)

Es una combinación de los modelos anteriores, su uso está indicado en fracturas muy inestables o multifragmentarias.

Tipo IV (tridimensional)

En general presentan una forma triangular empleando medios clavos y clavos completos.(33)

La fijación esquelética externa, está indicada en fracturas estables, inestables, fracturas expuestas, osteotomías conminutas, osteotomía correctiva, uniones retardadas, procesos de no unión, para lograr artrodesis, como auxiliar cuando se emplea clavo intramedular y se requiera evitar rotación y/o impactación de la línea de fractura.(33)

La ventaja más importante para el tratamiento de las fracturas con este método, es que se puede hacer a foco cerrado y la colocación de los clavos es de forma percutánea; y no existe relación de los clavos con el foco de la fractura no interviniendo en la biología de la reparación.(33)

5. MECANISMOS PARA LA ESTIMULACION DE LA REPARACION OSEA

Algunos estudios han demostrado que con la aplicación de potenciales eléctricos en forma externa o interna se puede controlar o estimular el crecimiento del hueso y la dirección del mismo, ya que el crecimiento y su estructura están relacionados con el mecanismo de estres.

(20)

También se ha demostrado que el ultrasonido de baja intensidad es empleado con fines terapéuticos como en el tratamiento de la rigidez de las articulaciones, diagnóstico en cavidades, órganos, entre otros y con fines experimentales estimulando la regeneración de huesos fracturados. Los investigadores Xavier y Duarte reportan la aceleración del proceso normal de la reparación de las fracturas en humanos, con el uso del ultrasonido a baja intensidad y la aceleración del proceso normal de la reparación de las fracturas en conejos. Por su parte Klug demostró la maduración del callo en fracturas cerradas inducidas en conejos con el mismo método.

Pilla en un modelo de fracturas fibulares en conejos a diferentes niveles demostró que el ultrasonido pulsado a baja intensidad no invasivo acelera la reparación del hueso.

(17)

Otras investigaciones han demostrado experimental y clínicamente que los pacientes con reparación de fracturas en huesos largos son dependientes de la prevalencia de un entorno mecánico, con un método de fijación de baja rigidez el cual permite la presencia de micromovimientos presentando una marcada restauración ósea. (14,35).

Por los factores que intervienen en la reparación de un hueso como los mecánicos y biológicos es necesario ir en busca de nuevas terapias en el campo de la medicina, para asegurar la pronta y segura reparación de un hueso fracturado. En medicina humana se utilizó homeopatía en la remodelación ósea, en el Hospital Pediátrico Provincial obteniendo resultados de aceleración del tiempo de la reparación de la fractura.(8)

6. LA HOMEOPATIA EN VETERINARIA

La historia en la homeopatía veterinaria se observó desde el tiempo de Hahnemann cuando trato exitosamente a su caballo que padecía oftalmia periodica. En 1811 promovió la importancia de ensayos en animales sanos.

En 1833 el veterinario alemán Guillaume Lux publicó un artículo sobre homeopatía veterinaria en el cual menciona, que...“del mismo modo que existe una anatomía y una fisiología existe una patología, una materia médica y una sola medicina para todos los seres vivos”.

En 1852 Lacurzon y Berger, en Paris dan a conocer su diccionario de veterinaria homeopática.

En 1910 el Dr. J. Alvarez, en Argentina circulaba un libro llamado “ El autodidacta” con un capitulo de veterinaria homeopática para curar caballos, toros, carneros vacas, cerdos, perros y aves de corral.

En 1950 Bardoulat y Montiel publicaron “ Ensayo de diarreas con tratamiento homeopático”.

Plantureux en el Instituto Pasteur obtiene curaciones de casos de rabia declarada y publicó el resultado de sus investigaciones en la revista de medicina veterinaria de Lyon y Toulouse.

En 1958 J.C. Belloir, publica “ Contribución al estudio del tratamiento de osteitis no supurativa en caballos por medio de microdosis de calcio”.

En 1959 Gerard- David, en Alfort, estudia efectos de el Arnica en medicina veterinaria.

En 1963 Plaignard, publicó “ Contribución al estudio de las cojeras y problemas locomotores del perro con tratamiento homeopático”.

En 1983 se publicó “ La homeopatía para perro, gato y caballo”. Entre otros libros y publicaciones.(37)

En el transcurso de los últimos años se han realizado cursos en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México así como en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán se han realizado trabajos de tesis para titulación utilizando tratamientos homeopáticos aplicados en la prevención y control de enfermedades, promotores de crecimiento, entre otros.

Dentro de las Instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán se llevan a cabo diplomados de homeopatía en veterinaria.

Es por lo anterior que surge el interés por aplicar esta terapéutica llamada homeopatía.

A continuación se describen las propiedades de los medicamentos que se utilizaron.

ARNICA MONTANA (*Arnica montana*)

Conocida como tabaco de montaña, flor de tabaco, arnica de las montañas,(18,31) pertenece a la familia compositae presenta un tallo pubescente, en la base se forma una roseta de hojas extendidas y ásperas, las flores son de color amarillo dorado; se localiza en Europa.(30,31,40)

Dentro de los compuestos estructurales de esta planta se encuentran la arnicina y flavonas entre otros componentes estructurales. (30,40) De los cuales el efecto terapéutico más importante es disminuir la fragilidad capilar, evitando que los vasos sanguíneos se rompan. (6,23,27,39)

Se administra en traumatismos y fatiga muscular ya sea en afecciones agudas o crónicas, esta indicada en fracturas óseas;(1,31,36) también previene la infección, supuración, inflamación como en los casos de hematomas, esguinses, dislocaciones, flebitis, tenosinovitis, epicondilitis, dolores reumáticos, meningitis, promueve contracciones del útero ayudando a reabsorber coágulos y fragmentos de membranas retenidas después del parto, varices de la vulva y la vagina entre otros usos terapéuticos; vía de administración oral.(1,12,22,31,40,45)

Mecanismos de acción: Actúa sobre el sistema circulatorio, disminuyendo primero la presión sanguínea y después aumentándola.(22,40) Favorece la reabsorción de la sangre extravasal, el árnica produce en el organismo problemas semejantes a los que resultan de una contusión, traumatismo, coma y enfermedades infecciosas ligadas al estado de shock. (31)

CALCAREA PHOSPHORICA (*Calcarea phosphorica*)

Conocida como fosfato de cal, el ácido fosfórico es tribásico y forma con la cal tres sales; el fosfato monocálcico, fosfato bicálcico y el fosfato tricálcico; es un polvo blanco amorfo libiano insoluble en el agua pero soluble en los ácidos.(21)

El calcio y el fósforo sirven como elementos estructurales principales del tejido esquelético, encontrándose en los huesos y en los dientes más del 99% del calcio orgánico total y más del 80% del fósforo total. Se encuentran presentes en el hueso como sal de apatita, compuesta de fosfato cálcico y carbonato cálcico. El calcio y el fósforo encontrados en la porción trabecular de los huesos están en equilibrio dinámico con el de los líquidos orgánicos y otros tejidos del organismo. La concentración normal de calcio en la sangre en gatos es de 9 a 11 mg/100ml.(11)

Se administra en la falta de consolidación de fragmentos óseos de una fractura, (12,21,31,32,36) y se recomienda administrarse junto con *Thymopylum officinale*, (12,36) está indicada en raquitismo, neuralgias, fiebre, diarreas, reumatismo crónico, osteoporosis entre otros usos terapéuticos; vía de administración oral. (1,12,21,25,43,45)

La calcarea fosfórica actúa selectivamente sobre el sistema óseo, tejido linfático, sistema nervioso vegetativo, sangre y gónadas. (25,31)

SYMPHYTUM OFFICINALE (*Symphylum officinale*)

Conocida como consuelda mayor, orejuela de asno, lengua de vaca; (4,30) pertenece a la familia Boraginaceae; (3,18) su nombre proviene del latín y significa consolidar, robustecer, es una hierba vellosa de hojas grandes ovaladas y lanceoladas, las flores pueden ser blanquecinas o violáceas, (3,4,29,30,43,46) se localiza en Europa y Asia.(3,40)

Sus compuestos estructurales son el pirogalol, mucilago, colina, alantoina, alcaloide símfito-cinoglosina, glucosido consolidina, vitaminas B1, B2, B12, C, E; ácido nicotínico, ácido pantoténico y minerales como el calcio, fosforo, manganeso, hierro y yodo entre otros componentes .(4,22,30) De los cuales el efecto terapéutico más importante es estimular la regeneración celular, siendo queratoplástica, queratolítica y astringente. (6,23,27,39,42)

Esta indicada en fracturas óseas, (1,3,4,12,31,32,36,43) se recomienda administrarse junto con *Calcarea phosphorica*; (12) tiene acción antiinflamatorio y cicatrizante, se recomienda en casos de gastritis, esguinses y reumatismos entre otros usos terapéuticos; vía de administración oral. (3,4,12,22,30,40,43)

Actúa promoviendo la formación de nuevas células(1,30,36,40) y favoreciendo la producción de callo óseo.(1,36)

MATERIAL Y METODOS

Para el desarrollo del trabajo se emplearon 20 gatos domésticos de ambos sexos adultos, los cuales estuvieron alojados en jaulas; la alimentación fué a base de alimento comercial y carne molida de res, el agua se les dió a libre acceso.

Durante la fase preoperatoria cada animal fué registrado mediante una hoja clínica realizándoles un examen físico general para evaluar su condición. Así mismo se llevo a cabo un examen coproparasitoscópico 30 días antes de ser sometidos a cirugía, encontrando parásitos como *Toxocara cati* y *Spillidium common*, por lo que se procedió a desparasitar con Nitroscanato a dosis de 50 mg/kg, una vez que se diagnosticaron clínicamente sanos, los 20 gatos fueron divididos en 2 grupos: Control (A) y Experimental (B).

Cada gato fué sometido a una osteotomía en el tercio medio de la tibia del miembro derecho.

1) Fase prequirúrgica:

Los animales se dietaron 12 hrs antes de la cirugía, cada uno se trasladó a la sala de preparación administrando Clorhidrato de xilacina a dosis de 0.6 mg/kg de peso vivo vía intramuscular como sedante, enseguida se canalizó con un punzocat calibre 19 en la vena cefálica y equipo para venoclisis (microgotero), administrándole solución salina fisiológica a goteo continuo de 10 microgotas por minuto, se realizó asepsia quirúrgica y se indujo la anestesia con Clorhidrato de ketamina a 7 mg/kg, con técnica esteril se colocaron los campos y se procedió a la cirugía.

2) Fase quirúrgica:

La técnica operatoria se realizó con una incisión longitudinal a nivel de la diáfisis de la tibia en la superficie medial iniciando con piel, tejido subcutáneo hasta abordar al hueso. Se realizó la osteotomía con un perforador, broca de 2 mm y un osteotomo, posterior a esto se aplicó la técnica de fijación esquelética externa bilateral uniplanar, colocando 4 medios clavos (steiman) percutáneos paralelos al eje axial con previa alineación del hueso, se fijó externamente con una barra conectora con manguera de 1 cm de diámetro y 10 a 15 cm de largo aproximadamente, llenándola con polimetacrilato de metilo autopolimerizable rápido (proalon). Una vez terminado el marco del fijador se procedió a la reparación de los planos anatómicos los cuales fueron reconstruidos con poliglatina 910 de 3-0, así mismo limpiándose la herida con solución esteril.

3) Fase postquirúrgica

Se aplicó un vendaje en el miembro durante 24 hrs. se realizó la toma de placa radiográfica de control y se trasladó al animal a la jaula de recuperación.

Al grupo A no se le administró ningún fármaco durante el postoperatorio, mientras que al grupo B se le administró *Arnica montana* a la 6ª Centesimal, 0.5 ml *Calcarea phosphorica* a la 6ª Centesimal, 0.5 ml y *Sympyllum officinale* a la 6ª Centesimal, 0.5 ml cada 2 hrs alternando los medicamentos, vía oral, durante el día.

En la etapa postoperatoria se valoró clínicamente a los animales cada 24 horas, tomando como parámetros constantes fisiológicas, estado de ánimo, claudicación, apoyo e inflamación.

Se organizaron los gatos en parejas tomando uno de cada grupo, estableciendo un calendario por semanas para observar la evolución de la reparación de la fractura histológicamente y radiológicamente.

Para los estudios histológicos se realizaron sacrificios por parejas de gatos; dependiendo del número asignado a cada pareja fueron las semanas para el sacrificio hasta llegar a la semana ocho (pareja 8), ya que en la pareja número nueve se alargó el tiempo de sacrificio para ver con mayor avance la reparación ósea; en la pareja diez no se realizó estudio histológico. Los sacrificios se llevaron a cabo para analizar la etapa de reparación ósea comparando histológicamente al grupo (A) con el grupo experimental (B).

(Ver cuadro No. 1)

Cuadro No. 1. Programa de sacrificios de los animales sujetos a estudios histológicos.

* semana de sacrificio

No.de pareja	No. Semana al sacrificio	grupo A	grupo B
1	1	*	*
2	2	*	*
3	3	*	*
4	4	*	*
5	5	*	*
6	6	*	*
7	7	*	*
8	8	*	*
9	16	*	*

Al gato 10 de cada grupo no se le sacrificó y se monitoreó radiológicamente hasta el termino de la investigación.

Las radiografías se tomaron cada semana a cada uno de los gatos tomando las posiciones craneo caudal y medio lateral, observando la respuesta del periostio y la presencia de material radiopáco en la línea de fractura.

A los resultados histológicos se les aplicó un analisis estadístico (estadística inferencial comparando medias con muestras apareadas), también se realizaron gráficas de barras y lineales (10)

Por la necesidad de tener una escala cuantitativa para poder comparar paramétricamente y graficar, fue indispensable establecer una escala numérica en base a la interpretación de hallazgos encontrados en los cortes histológicos en cada etapa de la reparación ósea.

En el hematoma se observaron estructuras como eritrocitos y malla de fibrina que fueron de moderado "2", leve "0.5-1", nulo "0".

En la etapa de hueso trabecular y callo fibrocartilaginoso se observaron trabéculas óseas inmaduras, condroblastos y osificación endocondral que fueron de nulo "0", leve "0.5-1", moderado "2", intenso "3".

El callo óseo se valoró con la presencia de hueso trabecular maduro y cartilago osificado observandose de nulo "0", leve "0.5-1", moderado "2", intenso "3".

RESULTADOS

En la etapa postoperatoria se valoró clínicamente en los primeros días la actitud y el comportamiento de los animales, encontrando en el grupo A a los gatos decaídos presentando dolor a la palpación del miembro; mientras que en el grupo B los animales presentaron mejor estado de ánimo y se dejaban palpar el miembro. Por otro lado los dos grupos presentaron buen consumo de alimento y agua durante el trabajo.

(Ver cuadro No. 2)

Cuadro No. 2.

Valoración clínica de la claudicación, apoyo e inflamación del miembro operado, en base al porcentaje de la población de cada grupo en los primeros cinco días después de la cirugía.

Signos clínicos	grupos	1er día	3er día	5° día
claudicación	A	100%	70%	10%
	B	100%	25%	0%
apoyo	A	70%	100%	100%
	B	95%	100%	100%
inflamación	A	100%	100%	60%
	B	100%	40%	5%

Los resultados histológicos muestran en la fase de hematoma, en ambos grupos se disminuyó considerablemente a partir de la tercera semana.

(Gráficas No 1)

Por otro lado se observa en la etapa fibrocartilaginosa la evidencia en ambos grupos entre la 1a y 2a semana, siendo más evidente en el grupo A no encontrando diferencia estadística significativa.

(Gráficas No. 2)

El hueso trabecular fué evidente en ambos grupos.

(Gráfica No. 3)

La etapa de callo óseo en el grupo A se evidencia en la 4a semana, observándose completamente en la semana 16; el grupo B lo presenta con mayor prontitud en la 2a semana completandose a partir de la 7a semana encontrándo diferencia estadística significativa.

(Gráfica No. 4)

(Ver cuadro No. 3)

Por otro lado la evaluación radiológica se llevó a cabo en la toma radiográfica craneo caudal, reportando la aparición de la respuesta perióstica en ambos grupos a partir de las semanas 3a, 4a y 5a; así como la desaparición de la línea de fractura en el grupo A se dió en el gato número diez en la semana 17, mientras que en el grupo B se dejó de observar en el gato número 9 en la 9a semana y en el gato número diez en la 7a semana.

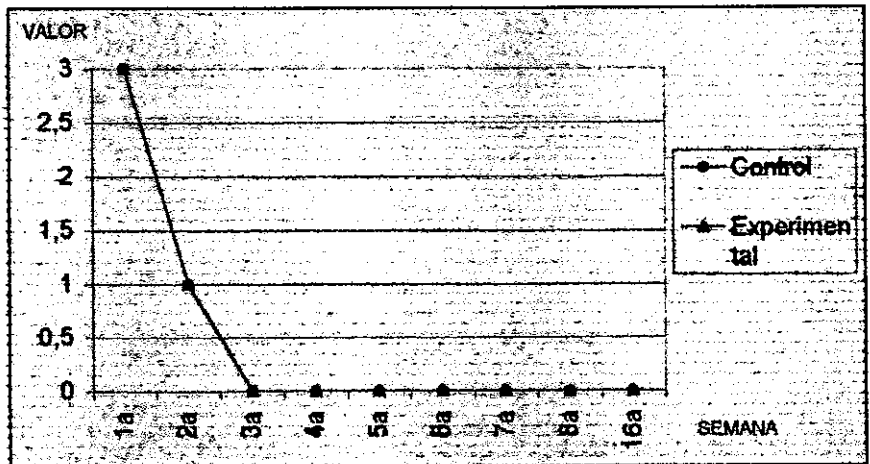
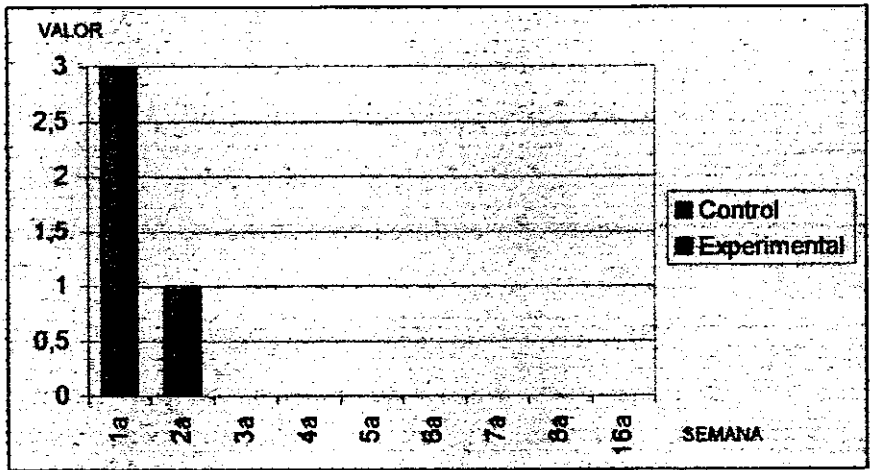
CUADRO No. 3 RESULTADOS DEL ESTUDIO HISTOLOGICO DE LA REPARACION ÓSEA

	SEMANAS	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	16a
ORGANIZACIÓN DEL HEMATOMA	Control A	3	1	0	0	0	0	0	0	0
	Experimental B	3	1	0	0	0	0	0	0	0
FIBROCARILAGO	Control A	0	1	3	3	3	3	3	3	0
	Experimental B	0.5	2	3	0	0	3	0	2	0
HUESO TRABECULAR INMADURO	Control A	0	2	1	3	2	2	2	2	1
	Experimental B	0	2	1	3	3	2	2	0.5	1
CALLO ÓSEO	Control A	0	0	0	0.5	2	0.5	1	0	3
	Experimental B	0	0.5	1	2	2	1	3	3	3

0	NULO
0.5	LEVE
2	MODERADO
3	INTENSO

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

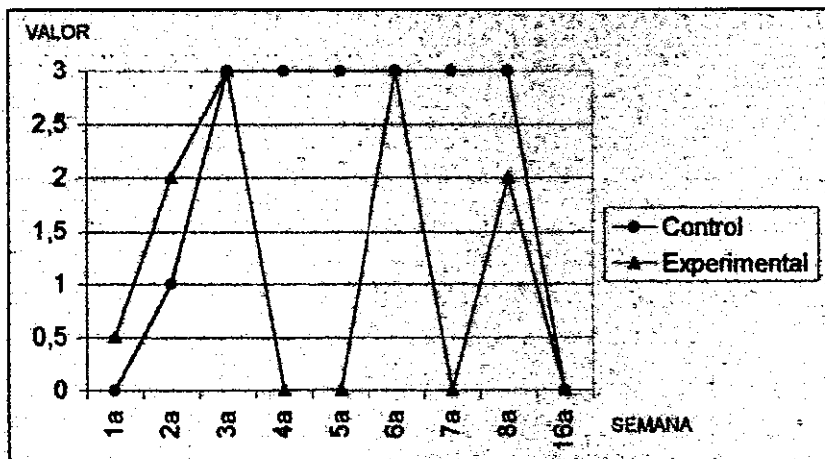
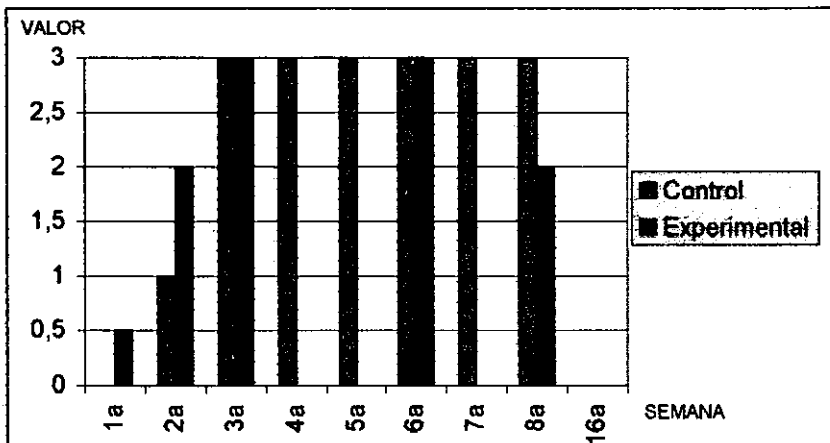
1.- GRAFICAS DEL ESTUDIO HISTOLOGICO DE LA ORGANIZACIÓN DEL HEMATOMA



0	NULO
.5	LEVE
2	MODERADO
3	INTENSO

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

2.- GRAFICAS DEL ESTUDIO HISTOLOGICO DE CALLO FIBROCARILAGINOSO

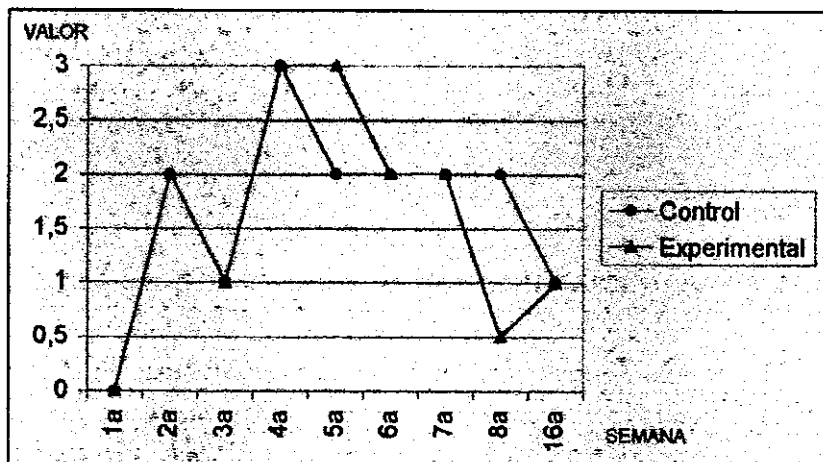
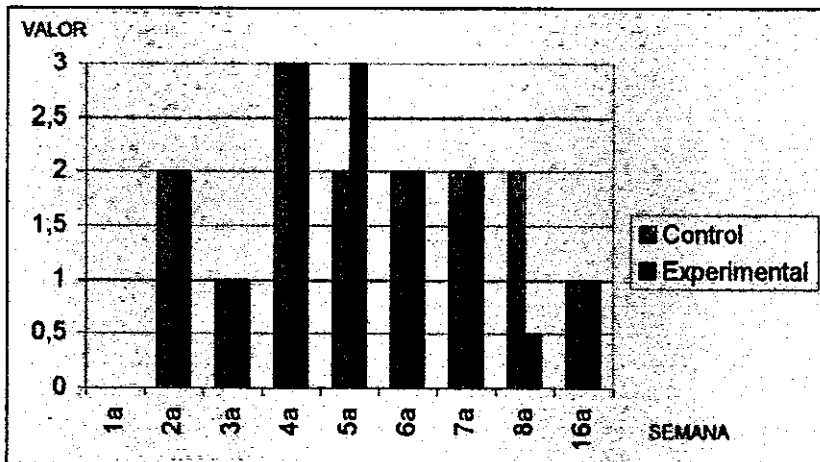


0	NULO
.5	LEVE
2	MODERADO
3	INTENSO

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

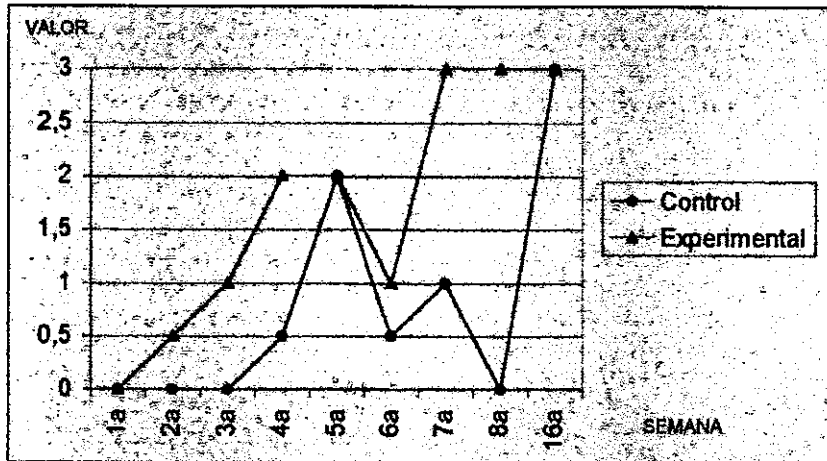
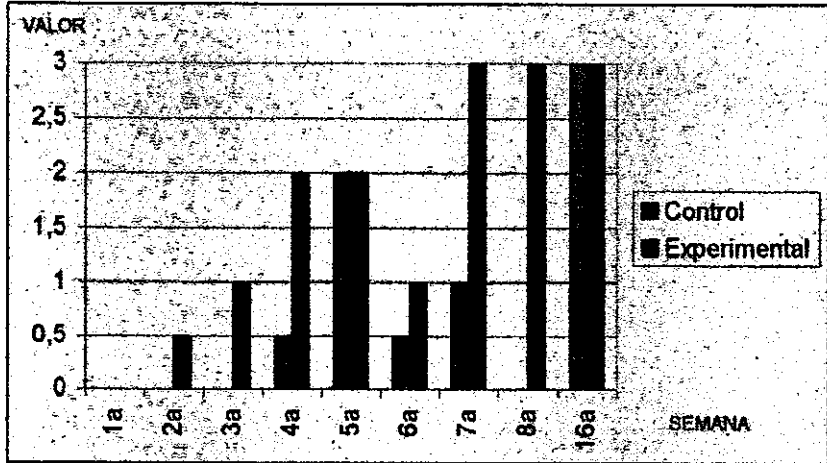
3.- GRAFICAS DEL ESTUDIO HISTOLOGICO DE HUESO TRABECULAR



0	NULO
.5	LEVE
2	MODERADO
3	INTENSO

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

4.- GRAFICAS DEL ESTUDIO HISTOLOGICO DE CALLO OSEO



0	NULO
.5	LEVE
2	MODERADO
3	INTENSO

Foto No 4 grupo control semana 4

Se observa osificación endocondral (1), focos de cartilago (2) y trabéculas óseas (3).

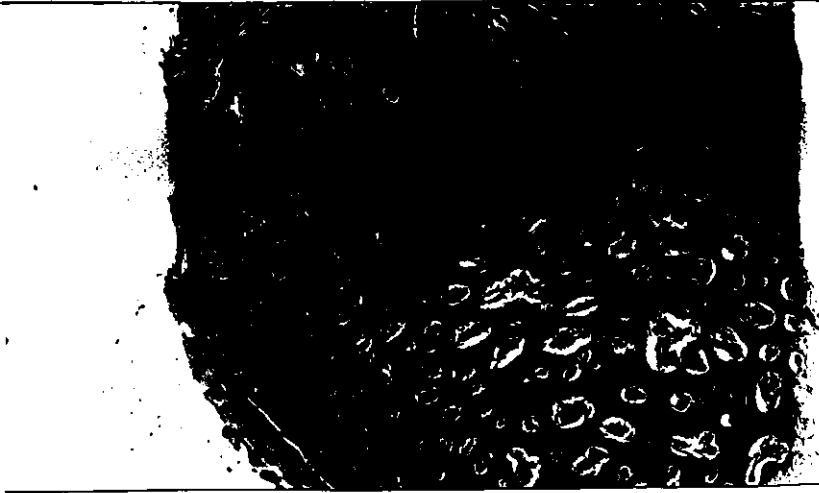


Foto No. 5 grupo experimental semana 4

Se observa corteza ósea madura (callo óseo) (1) y trabéculas óseas (2).



Foto No 6 grupo control semana 6

Se observa cartilago inmaduro (1) y trabéculas óseas inmaduras (2).

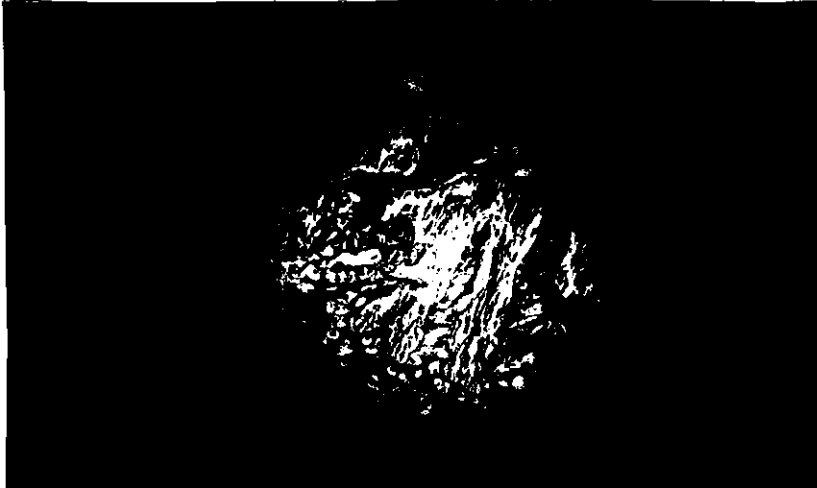


Foto No 7 grupo experimental semana 6

Se observa cartilago en proceso de osificación (1) y trabéculas óseas maduras (2).



Foto No 8 grupo control semana 7

Se observa cartilago en proceso de osificación (1), trabéculas óseas inmaduras (2) y adipocitos (3).

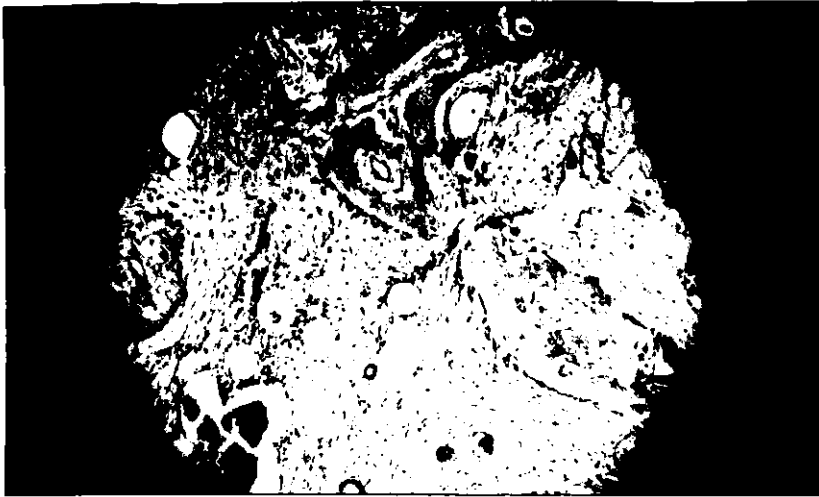


Foto No. 9 grupo experimental semana 7

Se observa trabéculas maduras (callo óseo) (1) y foco de adipocitos (2)



Foto No 10 grupo control semana 8

Se observa osificación endocondral (1) y cartilago en proceso de osificación (2).

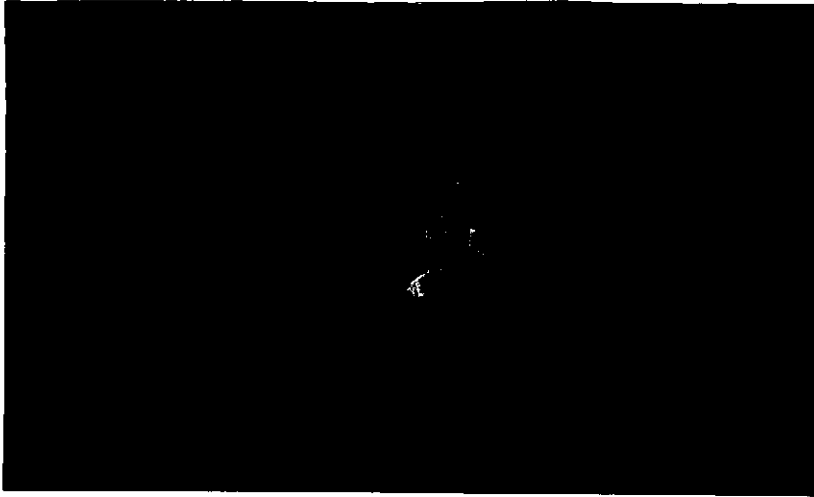


Foto No 11 grupo experimental semana 8

se observa carilago en proceso de osificación (1), trabéculas óseas maduras (callo óseo) (2) y foco de adipocitos (3).



DISCUSION

Con base en los resultados expuestos en el presente trabajo, como son la valoración clínica, estudios radiológicos y estudios histológicos con prueba estadística, se comparan los grupos control (A) con el grupo experimental (B), tomando en cuenta el efecto y el tiempo de la reparación ósea en ambos grupos.

En los resultados obtenidos en la valoración clínica suponemos que la acción de los medicamentos se observó en la inflamación y claudicación del miembro operado, reportando que el grupo A presentó un porcentaje más alto de las mismas, ya que el medicamento *Arnica montana* actúa como antiinflamatorio y analgésico reabsorbiendo la sangre extravasal demostrando su uso terapéutico en casos de traumatismos aliviando los principales efectos como son la inflamación, dolores, hematomas, entre otros, de acuerdo a la literatura citada.

En los estudios histológicos el callo fibrocartilaginoso sustituido en un período de tiempo más corto por callo óseo en el grupo B, por lo que suponemos que la maduración de osteoide y la osificación endocondral se aceleró por el efecto terapéutico de la *Calcareo phosphorica* y el *Symphylum officinale* por su acción de activar el depósito de sales cálcicas madurando el cartilago y a las trabéculas óseas como lo marca la literatura.

El objetivo de este trabajo se alcanzó satisfactoriamente, dado que en el estudio histológico se reporta la presencia de callo óseo en menor tiempo en el grupo experimental (B), sobresaliendo una diferencia estadística significativa con respecto al grupo control (A); por lo tanto presentó el grupo (B) la consolidación ósea con mayor rapidez.

CONCLUSION

De los resultados obtenidos en este trabajo, se concluye que los medicamentos *Arnica montana*, *Calcarea phosphorica* y *Symphylum officinale* acortaron el tiempo de reparación ósea.

Cabe mencionar que los resultados que se obtuvieron fueron en condiciones experimentales y se sugiere aplicar el tratamiento en la práctica clínica y en otras especies reportando los resultados con estudios estadísticos.

De antemano se sabe que los problemas de fracturas son muy comunes en Medicina Veterinaria y Zootecnia, y los cuidados postoperatorios en los individuos sometidos a cirugías ortopédicas son en ocasiones riesgosos por el temperamento inquieto de cada animal, por lo que es necesario tratar de lograr una reparación ósea en menor tiempo y de buena calidad.

LITERATURA CITADA

- 1) Allen, H. C.: Comparaciones de algunos medicamentos de la materia médica homeopática, edit. Albatros, Buenos Aires, 1981.
- 2) Aston, J.N. y Hughes, S.: Ortopedia y traumatología, 3ª edic. Edit. Salvat, Barcelona España, 1985.
- 3) Auzugaray.: Plantas que curan, edit. Domingos Auzugaray, 1984.
- 4) Avendaño Gayol, R. : El milagroso Poder de la Curación (herbolaria Mexicana), México 1993.
- 5) Banks, W. J.: Histología veterinaria aplicada, edit. Manual moderno, México, D.F. 1986.
- 6) Blakiston.: Diccionario brebe de medicina de Blakiston, edit.Prensa médica mexicana.
- 7) Bourque, W.T. Gross, M. And Hall, B.K.: A reproducible method for producing and quantifying the stagen of fracture repair. Lab. Animal Science 42: 369-374 (1992).
- 8) Caballero, G. C. García, M. P. Rodríguez, R. E. Morta, M. I.: Homeopatía en la remodelación ósea. Revista homeopática de México 66: 152-155 (1997).
- 9) Denny, H. R.: Fundamentos de cirugía ortopédica canina, 1ª edic. Edit. Acribia, Zaragoza España, 1991.
- 10) Douglas, C. M. y George, C. R. : Probabilidad y estadística aplicadas a la ingenieria, edit. Mc Graw-Hill, México 1996.
- 11) Dukes, H. H. Swenson, M. J.: Fisiología de los animales domésticos, tomo 1, 4ª edic. edit. Aguilar, México, 1983.
- 12) Farrington: Materia médica clínica, edit. Propulsora de homeopatía.

- 13) Frandson, R. D.: Anatomía y fisiología de los animales domésticos, 3a edic. edit. Interamericana, México, D. F. 1985.
- 14) Goodship, A.E. and Kenwright, J.: The influence of induced micromovement upon the healing of experimental tibial fractures. J.Of Bone and Joint Surgery, 67-B: 650-655, (1985).
- 15) Hahnemann, S.: Organon de la medicina, edit. Porrúa, S. A, 4a edic, México, 1996.
- 16) Hauschka, P.V. Maurakos, A.E. Iafrati,M.D. Doleman, S. E. Growth factors in bone matrix. J. Of biolog. Chemistry, 261: 12665-12673.
- 17) Heckman, J.D. Ryaby, J.P. McCabe, J.J. and Kilcoyne, R.F.: Acceleration of tibial fracture healing by non-invasive, low-intensity pulsed ultrasound. J. Of Bone and Joint Surgery, 76-A: 26-34, (1994).
- 18) Heywood, V.H. : Las plantas con flores, edit. Reverté, Barcelona,1985.
- 19) Houlton, J. E. Y Taylor, P. M.: Manejo de perros y gatos traumatizados, edit. El manual moderno, México 19988
- 20) Jahn, T. L.: A posible mechanism for the effect of electrical potentials on apatite formation in bone. Clin. Orthop. And Related Research, 56: 261-271. (1968).
- 21) Lathoud, J.: Materia Médica Homeopática, edit. Albatros, 1991.
- 22) Launert, E.: Guía de las plantas medicinales y comestibles de España y de Europa, edit. Omega, S.A. Barcelona, 1981.
- 23) Lehninger, A. L.: Bioquímica las bases moleculares de la estructura y función celular, edit. Omega, 2º edición, Barcelona.
- 24) Leuthardt, F.: Tratado de química fisiológica, edit. Aguilar, Madrid, 1962.
- 25) Luja, A. R.: Práxis científica de la terapéutica homeopática, México, 1985.

- 26) Muller, M. E.: Manual de osteosíntesis, 3a edic. Edit. Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1993.
- 27) Murray, R. K y Granner, D. K.: Bioquímica de Harper, edit. El manual moderno, 1988, 11° edición.
- 28) Ortega, P.S.: Introducción a la homeopatía teoría y técnica, edit. Biblioteca de homeopatía México, 1992.
- 29) Polunin, O.: Guía fotográfica de las flores silvestres de España edit. Europa, de. Omega Barcelona, 1989.
- 30) Quer, F. P.: Plantas medicinales, 8a edic. edit. Labor, S. A. 1983.
- 31) Quiquandon, H. Kubicz, S.: Homeopathie veterinaire biothérapies, edit. Du Point Veterinaire.
- 32) Roral, G. : Texto de Materia médica homeopática, edit. B. Jain Publishers, 1993.
- 33) Santoscoy, M. C.: Memorias del segundo curso de ortopedia en pequeñas especies, abril de 1995.
- 34) Selecciones de Readers digest.:Plantas medicinales virtudes insospechadas de plantas conocidas, México. Nueva York, 1986.
- 35) Sferra, M.D.J. Kambic, H.E. Schickendantz, M.S. and Watson, J.T.: Biomechanical analysis of canine bone lengthened by the callotaxis method. Clin. Orthop And Related Research, 311: 222-226, (1995).
- 36) Sigmar, D. H.: Medicación homeopática aplicada, edit. Albatros, Argentina, 1980.
- 37) Silva Cabrera, E.: Homeopatía veterinaria, edit. Talleres de diseño y comunicación, México, 1994.
- 38) Slater, H. Y Douglas.: Texto de cirugía en pequeños animales, vol. 2, edit. Salvat, Barcelona España, 1996.

- 39) Stryer.: Bioquímica de Stryer, edit. Reverte 3° edición.
- 40) Stuar, M.: Enciclopedia de hierbas y herboristoria, edit. Omega, Barcelona 1981.
- 41) Tureck, S.: Ortopedia principios y aplicaciones Tomo 1, edit. Salvat, 1982.
- 42) Vademecum farmacéutico, 6° edición, 1997, edit. Rezza editores.
- 43) Vannier and Poirer, J.: Compendio de Materia Médica Homeopática, edit. Porrúa México 1983.
- 44) Whittick, D.V.M.: Traumatología y ortopedia canina Tomo 1, edit. AEDOS Barcelona, España, 1977.
- 45) Willard, M. D.: Platicas sobre materia médica, Buenos Aires, 1990.
- 46) William, R. And Thomson, D.M.: Las plantas medicinales, edit. Blume, Barcelona 1980.