

# Universidad de Guadalajara

---

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“Uso de Implantes Heterólogos en la Osteosíntesis  
Experimental de Fracturas del Femur en el Perro.”

Tesis Profesional

Que Para obtener el Título de:

Médico Veterinario Zootecnista

Presenta:

José Jaime Espanta Baza

---

M. A. Z. Enrique López Pazarón

Guadalajara, Jal., 1989.

- D E D I C A T O R I A S -

A MIS PADRES: MAXIMILIANO Y ANTONIA  
\* POR DARMER TODO SIN ESPERAR NADA A  
CAMBIO \*\*\*\*\*

A MI ESPOSA: OLGA PATRICIA GARCIA  
\* POR EL GRAN APOYO Y CONFIANZA QUE  
SIEMPRE ME BRINDO DURANTE LA REA-  
LIZACION DE ESTE TRABAJO, YA QUE  
GRACIAS A SU ALICIENTE SIEMPRE --  
TUVE IMPETUS DE CONTINUAR CON ES-  
TE. "MI ADMIRACION POR SU GRAN EN  
TEREZA" \*\*\*\*\*

AL BEBE QUE ESTA POR NACER:  
\* ESPERANDO QUE EN UN FUTURO  
SE SIENTA ORGULLOSO DE MI,  
YA QUE GRACIAS A EL ME ES-  
FORCE POR OBTENER ESTE TI-  
TULO.

A MIS HERMANOS:  
\* POR SU AYUDA DESINTERESADA Y EL APOYO  
MORAL QUE SIEMPRE ME BRINDARON. \*\*\*\*\*

**A MIS CUÑADOS:**

- \* POR SU COLABORACION PARA LLEVAR A CABO LA ELABORACION DE ESTE - TRABAJO. \*\*\*\*\*

**A MIS AMIGOS: LUIS BAUTISTA Y NATIVIDAD R.**  
\* PORQUE GRACIAS A SU ALICIENTE LOGRE SOBREPONERME A LA ADVERSIDAD Y LOGRAR LA - CULMINACION DE MI TRABAJO. \*\*\*\*\*

**A MI ASESOR: M.V.Z. ENRIQUE LOPEZ P.**

- \* YA QUE SIN SU VALIOSA COLABORACION NO HUBIERA SIDO POSIBLE LLEGAR AL TERMINO DE ESTE TRABAJO.\*\*\*\*\*

**A MI JURADO:**

- \* M.V.Z. JAIME ARANDA VELASCO
- \* M.V.Z. IRMA ELIZONDO ESPINOZA
- \* M.V.Z. JAVIER SANCHEZ ARIAS
- \* M.V.Z. GUSTAVO CORONA CUELLAR
- \* M.V.Z. RAUL LEONEL DE CERVANTES MIRELES

A MI FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE GUA-  
DALAJARA:

\* POR TENER UNA PROFESION Y PODER SER  
UTIL A LA SOCIEDAD.

A MIS PERROS:

\* POR EL GRAN RESPETO Y AMOR QUE SENTI  
POR ELLOS AUNQUE TUVE QUE SACRIFICAR  
LOS PARA PODER LLEVAR A CABO ESTE --  
TRABAJO.

ESPERANDO EN UN FUTURO AYUDAR A LOS  
ANIMALES, BRINDANDOLES TODA LA AYUDA  
PARA SU PROTECCION Y SALUD. \*\*\*\*\*

#####

- I N D I C E -

I.- INTRODUCCION:

- 1) ANTECEDENTES
- 2) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- 3) OBJETIVOS
- 4) JUSTIFICACION
- 5) HIPOTESIS

II.- MATERIAL Y METODOS:

- 1) MATERIAL
- 2) METODOS

III.- RESULTADOS

IV.- DISCUSION

V.- CONCLUSIONES

VI.- SUMARIO

VII.- BIBLIOGRAFIAS

## I.- INTRODUCCION

### 1).- ANTECEDENTES:

Los grandes adelantos que se han venido sucediendo en nuestro tiempo, ponen de manifiesto que la preparación de los pueblos debe ser cada día mejor en todos los aspectos y campos del saber humano, como son: Técnicos, Científicos, Artísticos, Deportivos, etc. De aquí la importancia de la cirugía en los animales, el progreso constante de esta Rama del saber humano, no sólo ayuda al médico, sino también al desarrollo de la humanidad.

Así nos damos cuenta de la necesidad en nuestro País de esforzarnos al máximo para tratar de sobresalir y mejorar en todos los aspectos nuestros conocimientos, buscar y aplicar nuevos métodos, tanto en el campo técnico como en el científico, para un mejor ejercicio en las actividades profesionales.

Encaminados los adelantos que se logren, al bienestar de los animales, a la exaltación de los valores humanitarios para lograr una mayor protección de estos seres indefensos, puesto que el valor de un humano se le dá en cuanto el dé respeto a los indefensos en este caso a los animales. Los valores morales del hombre se acrecentan.

El desarrollo de las técnicas y el crecimiento de la ciencia, en beneficio de la medicina veterinaria y de la misma humanidad.

Para alcanzar estas metas, es necesario el estudio, la investigación, el esfuerzo mediante el trabajo que este reto impone nuestro tiempo, para justificarnos dignamente y de que nadie como humano puede dejar de participar en estos retos (11,14).

Hay gran número de animales que mantienen familias en suburbios y ciudades y son presa de crecientes problemas de tránsito, ésto se combina para originar una alta incidencia de accidentes callejeros en que participan estos animales.

Para ésto la cirugía ortopédica comprende principalmente la corrección de - fracturas y luxaciones, en algunas ocasiones también se tiene que operar -- para aliviar el dolor o mejorar el mal funcionamiento debido a la infección, anomalías congénitas, errores del desarrollo y degeneraciones estructurales, el tratamiento apropiado de las fracturas, no sólo es problema científico o una obligación filantrópica, sino también un negocio que es remunerado --- con el tratamiento de las fracturas en los animales.

Mejores materiales para la confección de férulas y nuevos métodos que permiti- ten dar apoyo interno o directo a los huesos fracturados, así como el em-- pleo más extendido de la radiografía, a fin de obtener un diagnóstico más - preciso y detallado junto con el desarrollo de métodos anestésicos más se-- guros y la institución generalizada de técnica asépticas en cirugía, han -- contribuido a que se vea como hecho natural, estas intervenciones.

El éxito real en este campo especializado de la cirugía, lo dá el conoci--- miento de la Anatomía de la afectadas, unido al conocimiento fisiológico -- del proceso de reparación de los huesos.

Hay muchas dudas en nuestros conocimientos sobre la patología exacta de la consolidación o sea, para lo que se exige un estudio concienzudo de la or- topedia veterinaria.

A través del largo devenir histórico de la humanidad, la compostura de hue-- sos fracturados ha sido tarea especializada de hueseros y cirujanos, pero - solo en tiempo relativamente recientes es también el veterinario quien ha - buscado las formas y medios para doblegar las consecuencias del daño óseo en los animales.

Los métodos veterinarios siguen el modelo de la profesión decana, también - se debe comprender que los procesos biológicos de la consolidación ósea --- son probablemente parecidos a los del hombre y todas las especies animales

atendidas por el veterinario; a él se le presentan problemas específicos - de reducción, fijación, inmovilización, debido a particularidades de con-- formación y movimiento.

Las fracturas las podemos clasificar en los huesos de la siguiente forma:  
Simples o cerradas, compuestas o abiertas.

Completa o incompletas o también por la forma de la ruptura: transversa, - oblicua, en espiral, conminuta, impactada, con separación.

También por su clasificación según resistencia: a la desorganización por - la fuerza del hueso:

Sin estabilidad contra el acortamiento (cabalgantes)

Con estabilidad segura contra el acortamiento (anguladas)

Con estabilidad potencial contra el acortamiento (ángulo menor de 40°)

Las formas más comunes de reparación utilizadas actualmente en medicina -- veterinaria en las fracturas completas en huesos largos son:

Fijación interna por medio de clavos colocados en el canal medular.

Serclajes con alambre de acero inoxidable/

Tornillos y placas metálicas. de compresión interna, se refiere a la inmovi- lización de los fragmentos óseos a través del uso de estos artefactos(17)

## 1.1.- ANTECEDENTES.

Existe una corriente progresista y constante relacionada con los injertos, tanto en medicina veterinaria y como en medicina humana.

Hasta la fecha hay muchas técnicas acerca de la conservación y preparación del hueso antes de injertarlo, pero desgraciadamente no todas ellas son -- efectivas ó costeables.

Tenemos que en medicina humana se han ensayado ya muchos métodos, desde - tiempos atrás, debido a la curiosidad, muchos Científicos tratarón de re-- solver fracturas, injertando huesos, así nos lo dán a conocer diversos tra-- bajos, entre los cuales se encuentran los de (1928-1973) dió las primeras bases para hacer el injerto de hueso, También en 1948 se obtuvieron por -- primera vez resultados satisfactorios en la reducción de fracturas con in-- jerto de hueso homólogo en humanos.

En México se utilizó la esterilización con gas óxido de Etila en las unida-- des de injerto de hueso homólogo. También en el Centro de Ortopedia y Reha-- bilitación "Fco. de P. Miranda" de la Secretaría de Salubridad y Asisten-- cia (1970) se efectuaron trabajos con material óseo hervido, implántandolo en humanos que presentan diversos problemas en los huesos, sobre todo lo - utilizan en casos de rehabilitación (10,19).

En medicina veterinaria se han hecho experimentos, tratando de resolver -- fracturas con injerto obtenido de caninos leporidos y búfalos preservados y conservados por muy diversas técnicas.

En México podemos nombrar sobre estos temas varias investigaciones:

Se utilizó hueso fresco para injertarlo en las fracturas.

Se reportó el uso de hueso liofilizado en conejos.

Se reportó el uso de diferentes métodos para la conservación de huesos -- para transplantes en agua destilada y antibióticos, en anti-histamínicos,

en merthiolate y por radiaciones según lo anterior muchas son las técnicas de conservación y preparación del material óseo para injerto, algunas de las cuales son efectivas pero el proceso de osteogénesis parece depender en su mayor parte, de factores correspondientes al huésped pues no se puede demostrar que el injerto sea definitivo en el proceso por la supervivencia de las células, ya que ésta es mínima o nula, una vez que se separa del fragmento óseo de sus tejidos, por esta razón en la esterilización por medio de la ebullición, se pretende conservar las células óseas vivas para trasplantarlas, ya que de todas formas mueren.

Lo que se busca es la utilización de calcio que contenga y que sea aprovechado por el hueso para una mayor consolidación y poderla utilizar como aparato ortopédico (clavo intramedular y placa metálica de compresión) para efectuar la osteosíntesis quirúrgicamente mientras la fractura se consolida, pero con la ventaja de no hacer una segunda intervención para extraerla y así no traumatizar tanto los tejidos (9,10,11,14,16,19).

## 2).- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La fijación interna por medio de placas de compresión metálica, es una práctica universal, sin embargo a pesar de su éxito clínico, investigaciones han demostrado que la fijación interna por medio de este sistema, éstas modifican el patrón usual de cicatrización, de las fracturas al no promover la osteogénesis (1,8) así mismo demostrarán otras investigaciones que fragmentos de hueso compacto articulados con placas metálicas mostraban osteoporosis y reducción del calibre de la caña, principalmente en fracturas tratadas en extremo rigidez mecánica (20,21).

Los mecanismos de curación son profundamente alterados (2,3).

Contrariamente a lo anterior otros científicos muestran las bondades de los injertos óseos.

Se estudió la respuesta de fracturas a las cuales se injertaron fragmentos óseos congelados, obtenidos de la región cortical sin fijación externa y se observó que éstos se incorporaron a los tejidos del receptor (15). Así mismo se ha descrito el uso de injertos Heterólogos a partir de huesos de búfalo en la osteosíntesis de la tibia en el perro y la integración, se consiguió sin síntomas de rechazo (5).

Contrariamente a las placas metálicas, las placas de injertos óseos no inhiben la secuencia normal de la osteogénesis, no sólo estabilizan las fracturas, sino también participan en el proceso de cicatrización (13).

En la investigación realizada sobre el uso de placas óseas elaboradas con huesos de caninos, se encontró que éstas ofrecían buenos resultados en la osteosíntesis de fracturas con peso menor a 15 Kg (12).

Las pruebas mecánicas para determinar la flexión y la tensión en placas óseas elaboradas con hueso de bovino, equino, porcino, canino, reportó que -

las placas más resistentes a estos factores eran las de tibia de bovino, - siguiendo los fémures de equino (4,6,7).. Interesados en estos importantes - problemas, decidimos buscar un método para obtener, preservar, esterilizar y aplicar el material óseo heterólogo para injerto, siguiendo las bases de anteriores investigaciones.

Para aportar un beneficio a los animales y a sus dueños que por sus pocos re cursos económicos, muchas veces no son atendidos y se sacrifican por el alto costo que representa una intervención quirúrgica.

### 3) O B J E T I V O S.

#### OBJETIVOS GENERALES:

Evaluar el comportamiento biológico en la aplicación de placas de osteosíntesis forjadas con material óseo heterólogo para la reducción quirúrgica de -- fracturas de fémur en caninos de más de 15 Kgs. de peso.

#### OBJETIVOS PARTICULARES:

- a) Evaluar la reposición biomecánica del miembro afectado.
- b) Evaluar la resistencia del material óseo empleado.
- c) Establecer un método apropiado en la preparación y forjado de éstos materiales.

#### 4).- JUSTIFICACION

El elevado costo que representan las placas metálicas para realizar la osteosíntesis en fracturas del perro, se ha tornado en un problema para el Médico Veterinario que se dedica a la clínica de pequeñas especies y también para los propietarios de las mascotas los cuales muchas veces prefieren practicar la eutanasia en estos animales que efectuar un tratamiento, por este motivo se ha pensado que al sustituir estas placas por placas óseas que bajará considerablemente su costo y de tener éxito se pensaría en sugerir esta técnica tanto para medicina veterinaria como para medicina humana en la que se abatirían los costos y se podría tener un adelanto en estos procesos ortopédicos.

## 5) H I P O T E S I S.

El uso de placas de osteosíntesis a base de material óseo homólogo en caninos ha dado resultados óptimos conocidos.

Si utilizamos placas a base de material óseo heterólogos, podríamos demostrar cuales pueden ser utilizadas para estos propósitos en caninos.

## II.- MATERIAL Y METODOS

### 1).- MATERIAL:

#### QUIRURGICO:

- A) Instrumental quirúrgico general.
- B) Instrumental quirúrgico para ortopedia.
- C) Tornillos de acero inoxidable para cortical.

#### OSEO;

- D) Placas óseas elaboradas con hueso de bovino y equino.

#### RADIOGRAFICO:

- E) Aparato de Rx (Marca Siemens Uni-Max de 90 Kv y 30 mA)
- F) Película radiográfica (Kodak XK-1)

#### BIOLOGICO:

8 perros de raza criolla con peso promedio entre 15 y 25 Kgs. ( a los --  
cuales se les practicarón fracturas experimentales en el fémur)

## 2) METODOS:

Se obtuvieron tibias y fémures de bovinos y equinos para preparar las placas de la siguiente forma:

Los huesos fueron seccionados de sus epifisis proximal y distal y seccionadas en su eje longitudinal, retirándose el tejido óseo esponjoso y adiposo de la cara interna, procediéndose al desengrasado del hueso por ebullición en agua con jabón al 2% por 3 horas, se enjuagaron con agua limpia, exponiéndose posteriormente a la luz solar por un período de 48 horas.

Terminados estos procedimientos se fabricaron las placas, todas ellas con estas medidas:

Longitudinal 10 cm, ancho 2.3 cm, grosor .3 a .4 cm.

Diámetro 9/64 con 6 orificios.

Una vez elaboradas las placas, se esterilizaron en autoclave a 120°C, 1.2 Kgs. de presión por 15 minutos, seleccionándose un 10% de las placas al azar para pruebas de esterilidad mediante sembrados en gelosa sangre e inmersión en caldo de soya-tripticosa a 37°C por 72 Hrs. cerciorándose que todas las pruebas resultarán negativas a todo crecimiento bacteriano (4,6,10,12,14).

8 perros adultos con peso de 15 a 25 Kgs. fueron utilizados en los experimentos. Estos fueron divididos en 2 grupos:

En el grupo No. 1: 4 perros fueron operados de fracturas experimentales del tercio medio del fémur utilizando placas elaboradas con hueso de bovino.

En el grupo No. 2: Con el mismo número de perros se les operó utilizando placas elaboradas con hueso de equino.

#### Aplicación de placas:

A todos los perros se les anestesió con 25 mg/kg. de tiopental sódico --- por vía endovenosa, se les intubó endotraquealmente y la anestesia se continuó bajo ventilación asistida con una mezcla de oxígeno nitroso y fluota no, se rasuró la zona quirúrgica y la piel se lavó con cepillos, agua y -- jabón, limpiándose después con Iodosol tres veces. Todas las operaciones - se efectuarón con técnicas asépticas.

Los abordajes quirúrgicos se efectuarón por la cara latero lateral del -- fémur fracturándose los huesos mediante una sierra de Gigli, el tercio me dio de los diáfisis.

Los huesos fracturados se aproximarón, se alinearón y se unierón con las - placas óseas, éstas previamente se habían hidratado en solución estéril a temperatura ambiente, fijándose mediante 4 a 6 tornillos corticales de -- 9/64 de diámetro, las heridas quirúrgicas se cerrarón por planos y se cu-- brierón con apósito de gasa estéril.

#### Valores Post-Operatorios:

Todos los animales operados fuerón examinados diariamente para registrar - los cambios que pudieran presentar.

Cada 15 días se tomarón radiografías de control.

Antes de la eutanasia se efectuarón arteriografías de los miembros opera-- dos para evaluar la irrigación del callo óseo.

Los perros fuerón sacrificados a las 4,8,12 y 14 semanas de operados.

Las piezas óseas (fémures) que contenian el callo óseo fuerón fijadas en - una mezcla balanceada de Formalina al 10% por 2 semanas.

Los especímenes cortados fueron descalcificados en una solución de Ac. --  
fórmico por períodos de 12-22 días.

Porciones representativas de los especímenes, que incluían las placas --  
de hueso y el callo fueron secuencialmente deshidratados en alcoholes --  
graduados y xilol sumergidos en parafina y seccionados, tiñéndose con --  
Hematoxilina Eosina.

### III.- RESULTADOS

48 horas después de la cirugía, los perros del grupo No. 1 no apoyaban el miembro operado, hacia la cuarta semana empezaban a pisar ligeramente, no apreciándose inflamación, dolor u otro signo que fuese significativo de -- rechazo de la placa.

12 semanas después de la fractura, se demostró histológicamente una formación callosa medular y periférica. A las 4 semanas se presentó callo externo bien definido, a las 8 semanas éste había crecido y estaba en vías de - organización, a las 12 semanas el callo se encontraba remodelándose.

Las placas de hueso eran distintas radiológicamente y fácilmente discernibles, a las 12 semanas (Fig. 2). Una vez retirados los tornillos, la placa de hueso podía ser fácilmente separada del receptor, histológicamente hubo poca reacción de la placa de hueso (Fig. 3). En 2 de los perros operados - la placa de hueso fué ásperamente adherida al hueso del receptor, la cual fué imposible retirarla por el callo exuberante que las cubría. Detectándose una intensa revascularización y formación del hueso (Fig 4).

En el resto de los casos las placas se encontraron separadas del anfitrión por una delgada capa de tejido primitivo mesenquimal, pudiéndose retirar - con facilidad (Fig 5).

A las 14 semanas de implantación de las placas, se apreció radiológicamen- te la consolidación del callo óseo (Figs. 6 y 7).

Hueso Nuevo: Se apreció abajo y alrededor de los canales que se habían ob- servado en semanas anteriores.

Las observaciones clínicas y radiológicas, estan resumidas en las tablas 1 y 2.

En el grupo 2 en los que se aplicaron placas elaboradas con hueso de equino se observó un marcado rechazo de todos los perros operados, manifestándose a los 5 días de operados una marcada inflamación del miembro operado, formándose un flemón que al debridarlo arrojó un líquido seroso sanguinolento. Todos los perros presentaron fiebre de 40°C, dolor a la palpación.

Los perros fueron sacrificados para su análisis histológico, éste reveló inflamación y necrosis de los tejidos carnosos, la placa ésta se había aflojado ligeramente y aparecía un abundante secreción de líquido seroso sanguinolento.

**N O T A.-** Se quiere aclarar que los resultados en ambos grupos fueron uniformes para cada uno, siendo imposible marcar diferencias estadísticas de estos comportamientos biológicos.

T A B L A No. 1

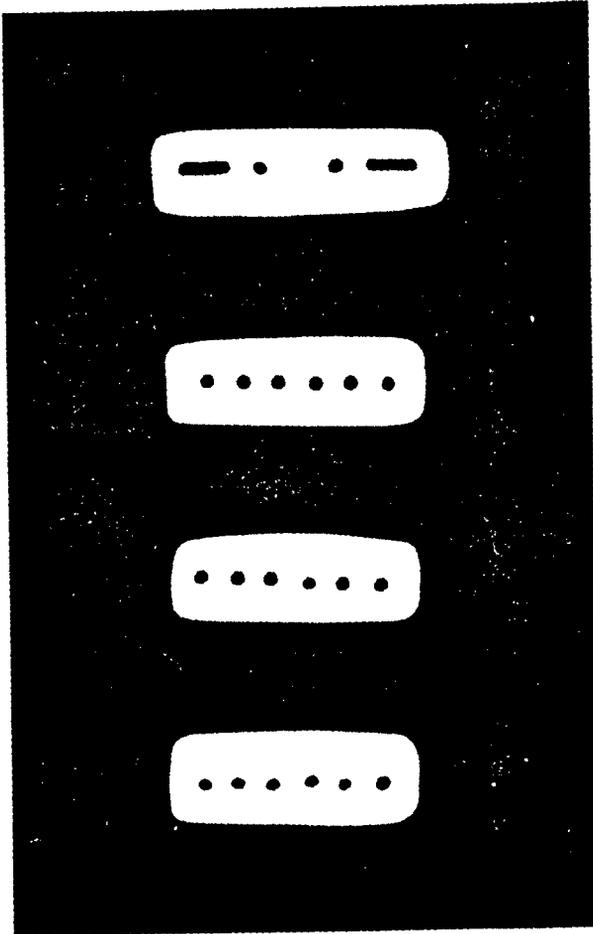
OBSERVACIONES POST-OP.	OBSERVACION CLINICA	OBSERVACION RADIOLOGICA	OBSERVACION HISTOLOGICA
4ta. Semanas	Apoyo ligero del miembro operado, ligera -- inflamación de la zona.	Sin cambios aparentes	Callo externo bien definido.
8ava. Semana	Apoyo firme con dolor al desplazarse	Formación de exhuberante callo óseo.	Callo óseo
12ava. Semana	Apoyo firme sin dolor al desplazarse	Formación del callo exhuberante	Intensa revascularización formando hueso nuevo
14ava. Semana	Apoyo firme buen desplazamiento en la carrera	Placas fácilmente discernibles, callo óseo exhuberante.	Formación de tejido mesenquial, formando un lecho debajo de las placas.

## PLACAS DE EQUINO

T A B L A No. 2

OBSERVACIONES POST-OP.	OBSERVACION CLINICA	OBSERVACION RADIOLOGICA	OBSERVACION HISTOLOGICA
5 Días	Marcada inflamación del miembro operado	Sin cambios aparentes	No efectuada
8 Días	Formación de flemón líquido seroso sanguinolento, fiebre, dolor a la palpación	Sin cambios aparentes	Reacción inflamatoria alrededor de la placa. Tejido necrosado, formación de líquido seroso sanguinolento.

FIGURA No. 1



F I G U R A No. 2



FIGURA No. 3



FIGURA No. 4



F I G U R A No. 5



FIGURAS Nos. 6 y 7



FIGURA No. 8



#### IV.- DISCUSION

En este trabajo se pudo observar que la obtención y preparación de las placas óseas fué procedimiento más o menos sencillo, con una mayor dificultad para darle la forma acanalada dado la dureza del hueso.

Las placas óseas de hueso de bovino, permitieron mantener una buena reducción y alineación de los fragmentos. La consolidación de las fracturas y la formación del callo óseo exuberante ocurrió dentro del límite de tiempo considerado como normal, deduciéndose que la exuberancia en el callo óseo posiblemente se debía a una reacción del organismo hacia la placa de hueso heterólogo hecho que no ocurrió en la investigación (12) en la que se utilizaron placas de hueso homólogos.

En la resistencia de las placas se coincide con lo reportado por (6 y 7) (1972) en que los hoyos de los tornillos no debilitan en un porcentaje de consideración la estructura ósea a la flexión ni a la tensión, como se demostró en las pruebas mecánicas efectuadas (4).

A pesar que en los perros operados las placas quedarán englobadas en el callo óseo, éstas no se pueden considerar integradas a los huesos del receptor, sino una reacción propia del organismo a englobar y desechar en un tiempo más o menos largo, los huesos de la placa que pueden presentar ---- un material extraño, sin embargo, esto sucede después de haberse consolidado perfectamente la fractura y empezaba el proceso de remodelación, coincidiendo con lo reportado por (5) et al (1951) en que este proceso se podía considerar como un reforzamiento de la estabilidad de la fractura.

Las placas óseas de hueso de equino que originaron rechazo por parte del receptor a pesar de haber seguido el mismo proceso de elaboración, esterilización y aplicación, nos hace pensar que estas placas a pesar de ofrecer una maginifica resistencia, no son del todo compatibles con la especie motivo del estudio.

En los casos resueltos mediante la aplicación de placas de bovino, dejando a los perros operados por períodos que fueran de los 6 meses a un año con las placas para observar que remodelación sufría el callo y que pasaba con las placas, ya que el tiempo que duro el estudio (14 semanas) en ningún caso -- ocurrió secuestro ni infección de la placa o de las fracturas, concordando con lo reportado por (13) (1984) que reportó que las placas óseas se convertían en estructura callosa y que éstas contribuían a la osteogénesis y a la integridad biomecánica de la cicatrización ósea.

## V.- CONCLUSIONES

- 1.- Se obtuvieron resultados completamente satisfactorios en las placas elaboradas con hueso de bovino, ya que no hubo reacción alguna de rechazo.
- 2.- Los resultados con la utilización de placas elaboradas con hueso equino fueron insatisfactorios, ya que sí hubo rechazo total en todos los casos con el consiguiente fracaso post-operatorio.
- 3.- Para perros pesados (más de 15 Kgs.) las placas utilizadas en este estudio son suficientemente resistentes para el propósito de reducción en la fijación quirúrgica.
- 4.- Que dado que estas placas no representan costo comercial alguno, reduce evidentemente los gastos de estas cirugías.
- 5.- Que dado estos resultados importantes se abren las posibilidades quirúrgico-ortopédicas en medicina veterinaria.

## VI.- RESUMEN

Se elaborarán placas óseas para osteosíntesis de bovino y equino y se aplicarán en fracturas experimentales en fémures de caninos con peso de más de -- 15 Kgs.

Los resultados de estos implantes heterólogos, reportarán resultados óptimos en resistencia para ambos tipos, pero sólo hubo compatibilidad con los - de bovino.

Esto obtenido respresenta una aportación importante, dada la lógica reduc--- ción en los gastos de estos procesos quirúrgico-ortopédicos veterinarios.

## VII.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anderson, L.D. (1965) "Compresión Plate Fixation and Effect of Different Types of Internal Fixation on Fracture Healing"  
Journal of bone and Joint Surgery, 47-A, pp. 191-208.
- 2.- Aluja R. Den (1986) "Reacción del Tejido Oseo Ante Material Metálico Usado Habitualmente en Cirugía Ortopédica"  
Ponencia presentada en el XVII Congreso Nacional AMMVEPE Monterrey N.L.
- 3.- Aluja Dev R. Aluja A.S. et al (1988) "Tejido Oseo y Biomateriales Utilizados en Ortopedia Interfase"  
Ponencia presentada en el XIX Congreso Nacional AMMVEPE Puebla.
- 4.- Barón de la Mora Carlos Martín  
Tesis Profesional. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.  
Universidad de Guadalajara.  
"Estudio Comparativo de los Factores de Tensión y Flexión de placas -- Oseas Elaboradas a Partir de Hueso de Equino, Bovino, Cerdo y Canino - que se pretenden Destinar a la Osteosíntesis"
- 5.- Bommaiah C. Ratan, Singh, and Sahu (1975) "The use of bone plate and -- screw in treatment of fracture"  
Indian Journal, 30,449.
- 6.- Burstein, A.H., Currey, D., Frankel, U.H., Heiple, K.G., Lunseth, P., - (Bone strength. The effect os screw Holes).
- 7.- Burstein, A.H. Currey, J.D., y Frankel, U.H. (The effect of plastic -- behavior of bone tisaque on the strength of bone strcuture)  
J. Bone Jt. Surgery, 53-A,3,603,1970.

- 8.- Eggers, F.W.N., T.O. Shindler and C.M. Pomerat (1949), "The Influence of contact Compression Factor and Osteogenesis ins surgical factors"  
Journal of bone Joint Surgery, 31-A,693.
- 9.- Garza Chapa C. "Injertos Homólogos Con Hueso Liofilizado en Conejos"  
Tesis U.N.A.M. F.M.V.Z. 1954.
- 10.- Guerrero Gabriel Suárez E., Tohen Zamudio A. Rojas, S.A.  
"Técnica Original para la preparación y uso del Material Oseo"  
Anales de Ortopedia y Traumatología.  
Vol. V. No. 1 Enero-Junio de 1966.
- 11.- Holgin Hdez. Fco.  
Tesis Profesional U.N.A.M. 1963  
"Clavos de aluminio en la Reducción de Fracturas del fémur en perro"
- 12.- López Pazarón Enrique/De la Torre Alvarez Jesús  
"Utilización de Placas Óseas para la Osteosíntesis Experimental de la -  
Tibia en perro"  
Tiempos de Ciencia U. de G. No. 4 pp . 39-43. 1986
- 13.- Maline, Latta L., Wagner and M.D. Brown (1984)  
"Healing of fractures, with freeze dried cortical bone plates" Clinic  
Orthopedic and related res, 190,281.
- 14.- Martínez Glez. Luis Manuel  
Tesis U.N.A.M. 1970  
"Obtención y Conservación de Huesos para Injertos por el Método de Ebullición y Esterilización.

- 15.- McKibbin, B. (1978). "The biology of fracture healing in long bone"  
The Journal of bone and surgery, 60-B, 150.
- 16.- Obregon J.R. "El banco de Huesos, Estudio sobre la Esterilidad del hueso"  
Vol. XXX Núm.:6-1967 pp. 441 México, D.F.  
Biblioteca Central.
- 17.- Ormrod A. Noel "Técnicas Quirúrgicas en el Perro y el Gato"  
Editorial El Continental (1969) pp. 213-215
- 18.- Palacios y Cabajal J. de et al; Implantes óseos y articulares; Norma -  
Madrid; 60-69,110,192-197;1980.
- 19.- Tohen Zamudio, A. Rojas A.  
Anales de Ortopedia y Traumatología  
Vol. V. Núm 1 Enero-Junio (1969) pp. 15-25.
- 20.- Tonino A.J., C.L. Davidson and I.a. Lindan (1976) "Protection from in -  
bone and its effects" The Journal of bone and Joint Surgery, 58-B, 107.
- 21.- Uthoff, H.K. and F.L. Dubuc (1971) "Structure change in the dog Ewder --  
rigid internal fixation" Clinic Orthopedic 81,165.