

11267

2 ej 1



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios Superiores

Hospital Regional "20 de Noviembre" I.S.S.S.T.E.

LA FIJACION EXTERNA " SISTEMA MULTIARTICULAR "

## T E S I S

Que para obtener el Título de:

LA ESPECIALIDAD DE CIRUGIA DE MANO

presenta el:

MED. CIRUJANO HERNAN SIMANCAS PEREIRA



REGISTRO DE TITULO  
FALTA DE ORIGEN  
NO HAY TESIS

México, D. F.

Diciembre 1986



Universidad Nacional  
Autónoma de México

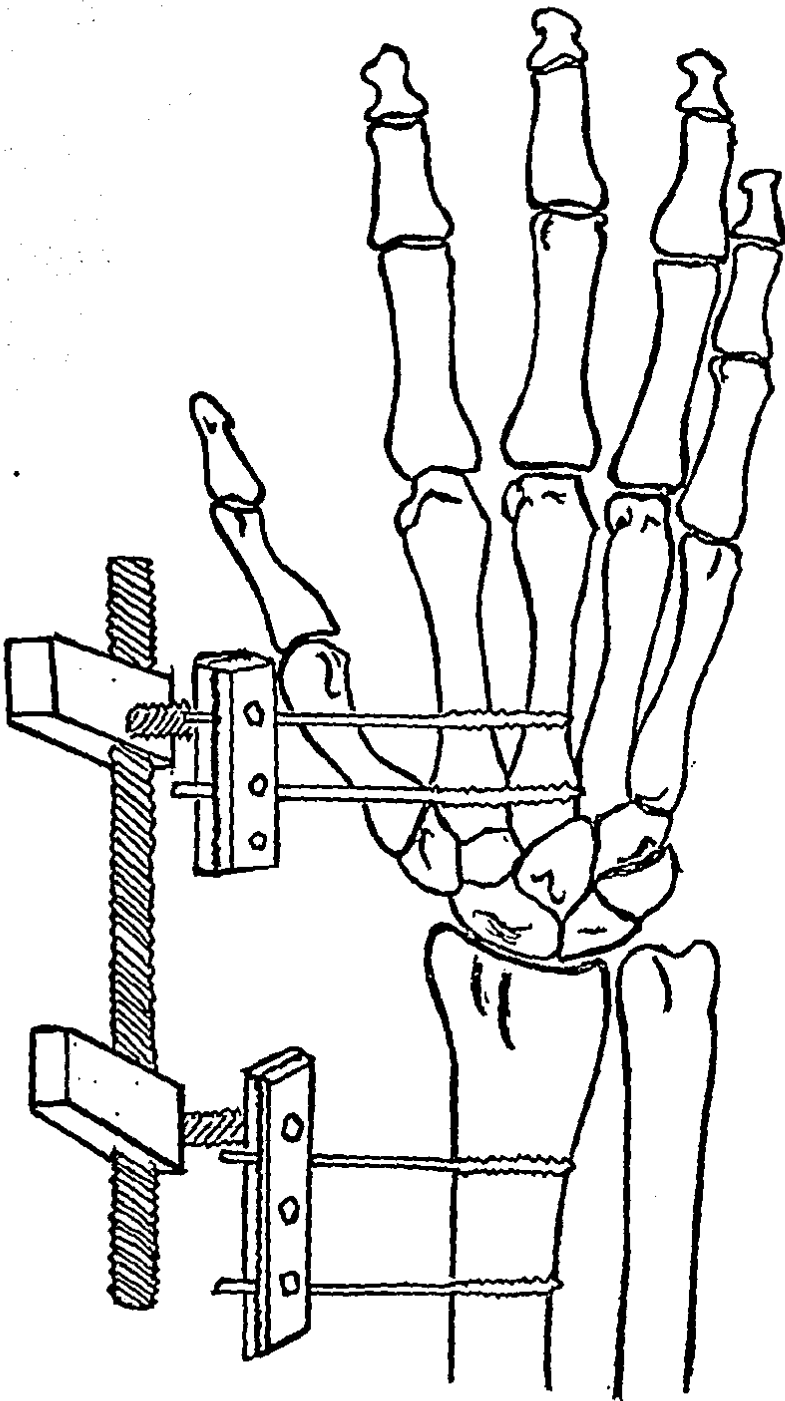


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



## TABLA DE CONTENIDO

	PAG.
INTRODUCCION.....	1
- ANTECEDENTES HISTORICOS.....	4
- VENTAJAS.....	9
- DESVENTAJAS.....	10
- INDICACIONES.....	13
1. OBJETIVOS.....	15
2. MATERIAL Y METODOS.....	16
- PRUEBAS MECANICAS.....	23
3. RESULTADOS.....	33
4. CONCLUSIONES.....	35
5. RESUMEN.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	37

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

La fijación externa hoy por hoy representa un importante recurso para el cirujano ortopédico y de mano como mecanismo estabilizador del hueso. Aún no se ha dicho lo último y se necesitan muchas otras investigaciones para definir una serie de pautas en este sistema; además esto no es producto de un desarrollo repentino, sino más bien el resultado de numerosas, continuas y cambiantes influencias técnicas, económicas y ambientales.

En nuestra formación hemos recibido gran información sobre este tema y a pesar de ello, desconocemos la magnitud del problema.

Si bien es cierto que algunos autores han realizado investigaciones sobre este tema, creo que necesitamos trabajar más sobre ello. Por supuesto que no pretendo brindar una solución definitiva al problema de la fijación externa, pero sí mostrar un medio capaz de resolver los problemas inherentes a la situación que se presenta en nuestro medio.

La estancia hospitalaria ha sido en forma histórica un azote a la economía de todos nuestros centros asistenciales por una u otra razón. El paciente con cierto tipo de fractura abierta se hace en estos momentos, algunas veces, ambulatorio, solucionándose en parte esta situación financiera. De ahí que esto convierta en un medio excelente para la realización de este trabajo y en esta forma acercarnos de una manera real a nuestra propia experiencia.

Otra razón importante es que nuestros pacientes ni --- nuestras instituciones cuentan con recursos económicos suficientes para adquirir un sistema de fijación externa costosos, como los importados de E.E.U.U. ó Europa.

El incremento del número de fracturas con daño tisular ha estimulado el interés por la fijación externa, además de las no uniones infectadas, atrodesis, osteotomías, alargamientos oseos, y ultimamente la "LINGAMEN-TOTAXIS" que permite reducción de fracturas conminutas de las epifisis creando distracción sobre ambos lados de la articulación, colocando en tensión cápsula y ligamentos.

## ANTECEDENTES HISTORICOS

El uso de clavos percutaneos fijados a una estructura externa para estabilizar el hueso y los tejidos blandos, no es algo nuevo. En el siglo pasado ya se había pensado en esto.

En el momento actual representa un avance importante de la cirugía ortopédica moderna, alcanzando ultimamente un importante peldaño para el tratamiento de las fracturas - por la mayor incidencia de accidentes automovilísticos.

Por otro lado, su campo de acción se ha extendido, siendo utilizado ultimamente este método en alargamiento oseo, - artrodesis, pseudo-artrosis, osteotomías, etc.

Si revisamos la bibliografía sobre fijación externa encontramos como precursores de este sistema de Jean Francois-Malgaiñe en Europa, quien en 1840 describió una herramienta puntiaguda con un clavo largo que se introduce al hueso, y ayudado por correas evita el desplazamiento de las fracturas de la tibia. En 1843, inventó un mecanismo más ingenioso en el que a través de garfios reduce y comprime las fracturas de rótula.

Después de los inventos de Malgaigne aparecen muchos otros sistemas de fijación externa.

En 1850 Regaud trató fracturas de olecranon usando 2 tornillos juntados con un cordón.

En 1870 Beranger-Fereud perfeccionó la tecnica de Rigeaud uniendo los tornillos con una barra de madera

Clayton Parkhil, un cirujano americano de Denver Colorado diseñó un aparato rudimentario para inmovilizar las fracturas, con clavos, por encima y por debajo del foco fracturario, unidos a una barra externa que los clampea. En 1897 y 1898, reportó 14 pacientes tratados por este método.

Lambotte de Belgica en 1902, diseñó también un sistema de fijación externa parecido al de Parkhil. En una de sus obras documenta este sistema, demostrando las ventajas -- del fijador que son numerosas y muy reales: "facil y rápido de instalar; con gran rigidez".

Las ideas de los autores anteriores sirvieron para introducir muchos otros sistemas de fijación externa. También



aparecieron una serie de problemas como dificultad en la realineación, infección del trayecto de los clavos y estabilidad inadecuada. Y debido a esta alta incidencia de complicaciones, la fijación externa entró en una etapa de desuso por más o menos 20 años hasta después de la segunda guerra mundial.

Se empezó la investigación para perfeccionar entonces este sistema, con tres los objetivos: a). Mejorar la tolerancia del pin e incrementar el anclaje. En el perfeccionamiento del pin, los tornillos de madera se remplazan por acero inoxidable y se empieza a utilizar la perforación manual. En 1931 Juvara propone el uso de guías para mejorar la orientación del clavo durante su inserción.

En 1934 Henri Judet, hace la transfección de ambas corticales, muestra la importancia de la incisión de la piel alrededor del pin para prevenir la necrosis y evitar así la infección del trayecto del clavo. Más tarde sus hijos Robert y Jean Judet perfeccionan su sistema.

Lambret en 1912 introduce el principio de la distracción esquelética continua. En 1918 Putti, Abbot y Bosworth usan este método para fabricar el primer alargador oseó.

b). Mejorar la destreza del aparato para permitir la corrección de los fragmentos oseos.

Con los aparatos de Lambott y Parkhil era posible hacer movilización de los fragmentos en un solo plano. Por lo tanto, el primer perfeccionamiento fue la agregación de articulaciones a las barras y manipulando éstas fué posible movimientos en dos planos.

El otro perfeccionamiento fué la manipulación cerrada -- para asegurar la reducción de la fractura. En 1934 Roger Anderson diseñó un aparato con barras móviles y colocó los pines en yeso después de asegurar la reducción.

Stader diseña un aparato que permite la reducción de la fractura en tres planos.

En 1938 Raúl Hoffman, maestro de carpintería y doctor de teología, diseña un fijador externo con articulaciones en las barras y en el clamp permitiendo la movilización.

en tres planos. Hoffman introduce el término "osteotaxis". Además suplementa la compresión y distracción.

Vidal en 1969 modifica a Hoffman con el doble marco incrementando la rigidez del aparato.

c). Proporcionar una completa estabilidad tanto como la fijación interna.

Como la estabilidad de una fijación externa se puede obtener por acción directa sobre el sitio de la fractura o por incremento en la rigidez del aparato, la primera parte es introducida por los hermanos Judet en 1959 utilizando un sistema de compresión por medio de un elástico unido a los pines del fijador. Charnley en 1948 popularizó su aparato de compresión para facilitar la unión de las artrodesis.

La rigidez del aparato se puede obtener también aumentando su tamaño o incrementando el número de componentes del fijador y el alargador de Wargner por ejemplo usa pines de 6mm. y una gran barra cuadrangular en estos casos.

En 1935 Lanne y Larget usan dos fijadores en plano perpendicular.

En 1970 Shiro Inoue del Japón diseña un sistema de fijación externa con metilmetacrilato incorporado en tornillos de -- cortical y esponjosa.

Murray también usa clavos transfixantes con acrílico y -- una manguera.

En fin existen una serie de fijadores externos que no todos pueden ser mencionados. Se distinguen seis (6) tipos de -- configuraciones: 1) El (marco) unilateral. 2) El (marco) -- bilateral. 3) El (marco) cuadrilateral. 4) El (marco) semicircular que emplea barras que semicircundan la extremi-- dad. En 1933 Cuendé propuso este método; Fischer también -- lo diseñó. 5) El (marco) circular usa barras que circundan la extremidad; Ilizarov, Volkov, Oganesian usan este siste-- ma. Kroner modifica este método ruso incorporando un compo-- nente plástico y coloca pines en lugar de alambres. 6) El -- (marco) triangular coloca pines en dos o más planos para in-- crementar la estabilidad. El sistema Asif se usa mucho de -- esta forma.

## VENTAJAS.

La fijación externa tiene las siguientes ventajas:

1. Provoca la fijación rígida de los huesos en los casos en que otra forma de inmovilización, por un motivo u otro-- son inapropiados. Esto sobre todo en fracturas tipo II- y III en que el yeso o la tracción no permiten acceso pa- ra manejar los tejidos blandos lesionados y en donde la- fijación interna incrementa el riesgo de infección.
2. Permite compresión, distracción o neutralización de la- fractura de acuerdo a la configuración de ésta.
3. Permite vigilar los tejidos blandos y el estado neuro-- vascular.
4. Permite tratamientos asociados como injerto de piel, in- jerto oseo, irrigación, sin modificar la alineación de- la fractura.
5. Permite movimiento articular por encima y debajo de la fractura, facilitando la resolución del edema, la nutri- ción articular y evita o retarda la fibrosis capsular, - atrofia y osteoporosis.

6. La movilización temprana del paciente es permitida.
7. La inserción de los clavos se puede hacer con anestesia local si es necesario y si el estado del paciente no -- permite anestesia general o peridural.
8. Se puede usar en fracturas infectadas y no uniones.
9. Alivia el dolor, facilita los cuidados de enfermería, -- transporte del paciente al quirófano cuantas veces sea necesario.
10. Se puede practicar corrección de la alineación aún sin-- anestesia.
11. Permite postponer amputaciones dudosas.
12. Permite aplicación de injertos oseos y desbridamientos repetidos.

#### DESVENTAJAS.

La fijación externa también tiene sus desventajas:

1. Problemas biomecánicos. La rigidez de la fijación está-- dada por el número de agujas, la separación entre ellas,

rigidez de cada aguja, el diámetro y material que las compone. El fijador ha demostrado una alta rigidez en el plano perpendicular a las agujas. Esto se puede obviar con agujas en más de un plano a 60 ó 90 grados entre sí.

2. Problemas técnicos. La infección del trayecto de las agujas produciendo secreción y aflojamiento es el problema más frecuente. Las agujas producen secreción sobre todo cuando el músculo se desliza sobre ellos, y el líquido que se drena es seroso adquiriendo el aspecto de costra. Cuando se obstruye es posible que se produzca una infección secundaria y cuando esto sucede el drenaje se debe hacer x incisión de la piel.

Cuando hay inflamación por aflojamiento del clavo, esto se debe a un defecto en la superficie de contacto entre el clavo y el hueso, debido a una técnica inadecuada en la inserción del pin con elementos de alta velocidad, o al perforar hueso cortical denso. Así la fijación puede ser satisfactoria clínicamente durante seis (6) semanas cuando empieza la reabsorción ósea por necrosis produciéndose aflojamiento e infección. Este aflojamiento no se resuel-

ve por incisión y antibiotico. El aflojamiento se determina por la radiolucidez alrededor de la aguja en el Rx., o -- aflojando la abrazadera respectiva probando movimiento. Si la aguja floja, produce signos de infección se debe retirar.

#### Problemas Fisiológicos.

A la fijación externa se le ha atribuido aumento de la frecuencia de consolidación tardía. No se sabe con certeza el origen del problema pero se sospechan varios factores. Pero también sabemos que la mayoría de los pacientes tratados -- con fijación externa tienen grandes pérdidas de sustancias -- que con o sin este sistema es factible que se presente el -- retardo o pseudoartrosis.

#### Problemas Psicológicos.

Por lo regular este procedimiento se hace en condiciones en que la información pre-operatoria al paciente muchas veces -- no es posible y si se hace no es adecuada. La aceptación -- del paciente es excelente si se siente comodo, pero si nó -- hay una estabilización adecuada los traslados y cuidados de de enfermería son dolorosos, sintiéndose infeliz y rechazando el dispositivo.



## INDICACIONES.

La primera indicación para la aplicación de un dispositivo de fijación externa es: Las fracturas abiertas tipo II y III.

Esta fijación puede ser temporal o definitiva. En lesiones graves, en las que existe duda acerca de la supervivencia del miembro afectado, este método hace posible su observación.

Esta fijación puede ser temporal si después de haber practicado injertos de piel, de hueso y cobertura de las partes blandas, se considera que la fijación interna o yeso pueden ser más ventajosas.

- Las fracturas tipo I, rara vez se tratan por fijación externa. La indicación en este caso es grandes zonas de conminución, inestabilidad marcada, fractura ipsolaterales, lesión de órganos en distintos sistemas.
- Las fracturas asociadas a quemaduras severas son una buena indicación de fijación externa.

- Las fracturas que requieren colgajo cruzado, injerto-vascular u otro procedimiento reconstructivo son una indicación.
- Las fracturas que requieren distracción por estar -- asociadas a pérdida de sustancia osea.
- Alargamiento oseo, artrodesis, fracturas infectadas, no uniones tienen indicaciones en estos casos.
- En ciertas fracturas de pelvis y dislocaciones.

Después de escisión radical de un tumor, osteotomías femorales en niños, reimplantación de extremidades, fracturas múltiples cerradas, suplementación de una fijación externa no rígida, "ligamentotaxis", trauma de craneo y fractura son indicaciones, en algún momento, de fijación externa.

## O B J E T I V O S

El perfeccionamiento cada día más de la fijación externa ha sido un objeto histórico de este sistema. Esta forma de progreso es la que nos lleva a los siguientes objetivos:

1. Diseñar un fijador externo denominado "Sistema multi-articular".
2. Realizar pruebas mecánicas en hueso de cadáveres para demostrar el grado de inestabilidad mínimo que presente el sistema.
3. Mostrar los movimientos realizados por el aparato en los tres planos y su capacidad compresión, distracción y Neutralización.

## MATERIAL Y METODOS

El "sistema multiarticular" (foto # 1) está constituido por 2 barras roscadas de 5/16" (en el estudio presente) a base de acero inoxidable que presentan determinadas longitudes de acuerdo al tamaño del hueso afectado, siendo estas de 10-20-25-30-35-40 cms. (A)

4 acoples que pueden ser de acero inoxidable o aluminio-el cual es perforado con diámetros de 5/16" cruzados entre sí 90 grados. Una de las caras de los acoples presenta estriaciones para evitar la rotación. (B)

4 barras en L roscada de 5/16" de diámetro. (C)

Cuatro clamps para los pines. (D)

El sistema se ensambla con un total de 34 tuercas de 5/16". (E)

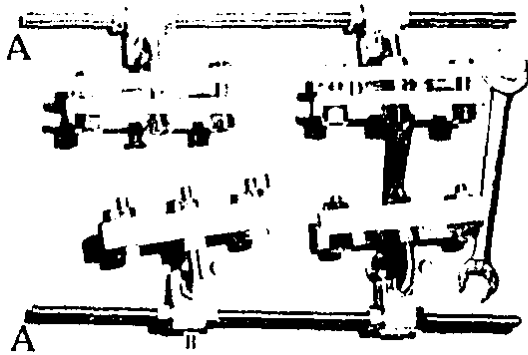


Foto No. 1.

"COMPONENTES DEL "SISTEMA MULTIARTICULAR"

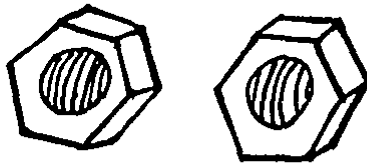
Varilla roscada de 10-20-25-30 ó 35 cms. por 5/16"

No. 2



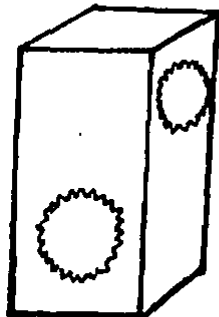
Tuercas de 5/16"

No. 34



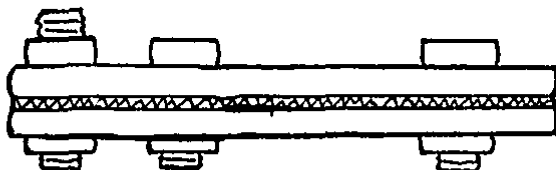
Acoplador o conector.

No. 4



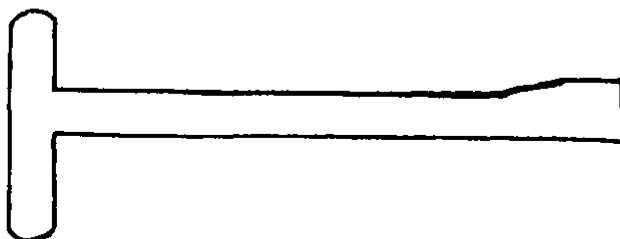
Prensa para clavos

No. 4



Llave hexagonal

No. 1.



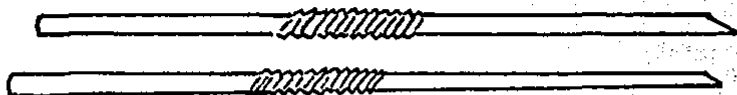
Tornillos 5/16"

No. 8



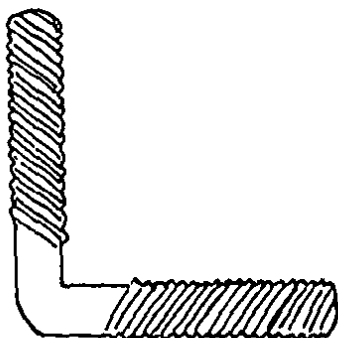
Pines roscados 3/16"

No. 6

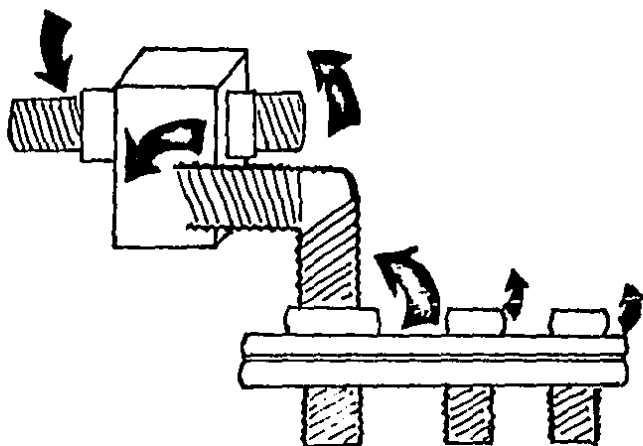


Varilla en L ajustable

No. 4

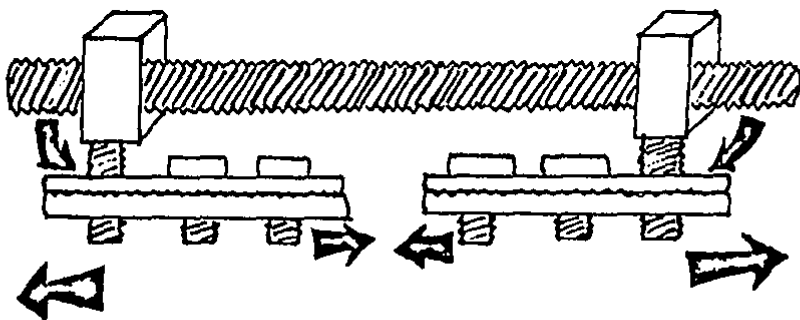


Para colocar el aparato se aflojan todas las tuercas.



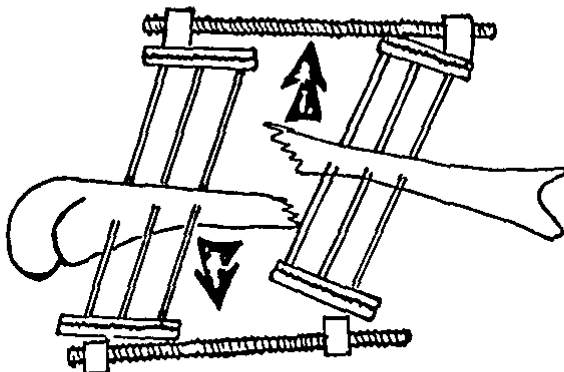


El dispositivo se puede acoplar de acuerdo a la longitud del Hueso afectado.

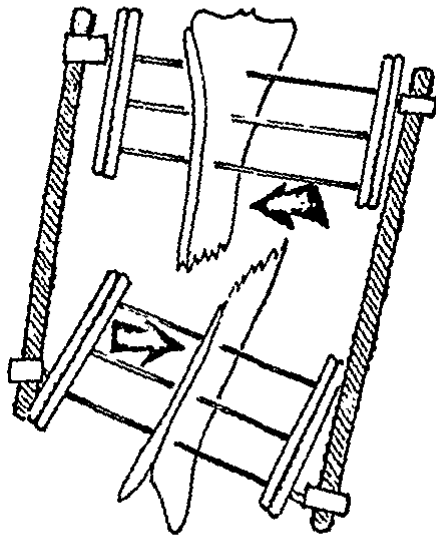


Permite los movimientos en tres planos aflojando su respectiva tuerca:

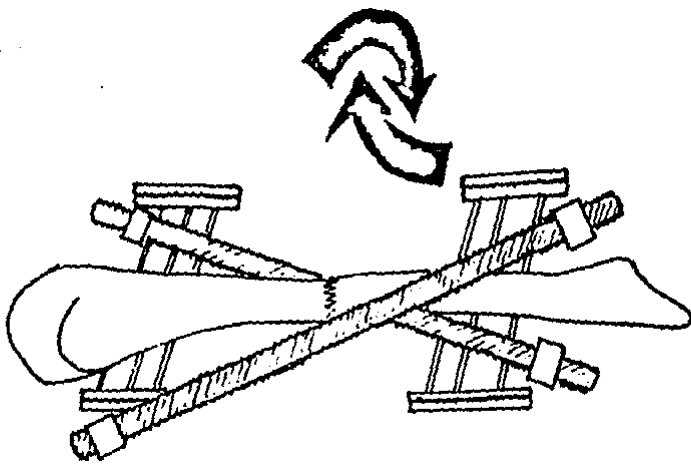
ANTERO POSTERIOR.



LATERAL



ROTACION



## PRUEBAS MECANICAS.

Como el principal cometido del fijador externo es la estabilización de las fracturas, con pruebas de carga se determina la estabilidad capaz de producir el sistema multiarticular. Estas pruebas son comparables a la aplicación clínica que se le dá al aparato cuando se instala en las extremidades.

Tal vez estas pruebas no sean tan sofisticadas como otras realizadas por laboratorios de Europa o E.E.U.U., pero dejan por esto de demostrar la acción mecánica efectiva y favorable para la fractura.

La instalación para las pruebas de carga consta de un armazón de madera diseñado con cuatro postes que sostienen por arriba la carga a aplicar sobre el montaje que se va a evaluar. (Foto 2).

En el montaje a evaluar se utiliza hueso de cadáver porque sus configuraciones geométricas permiten colocar el pin de igual manera que en la práctica clínica.

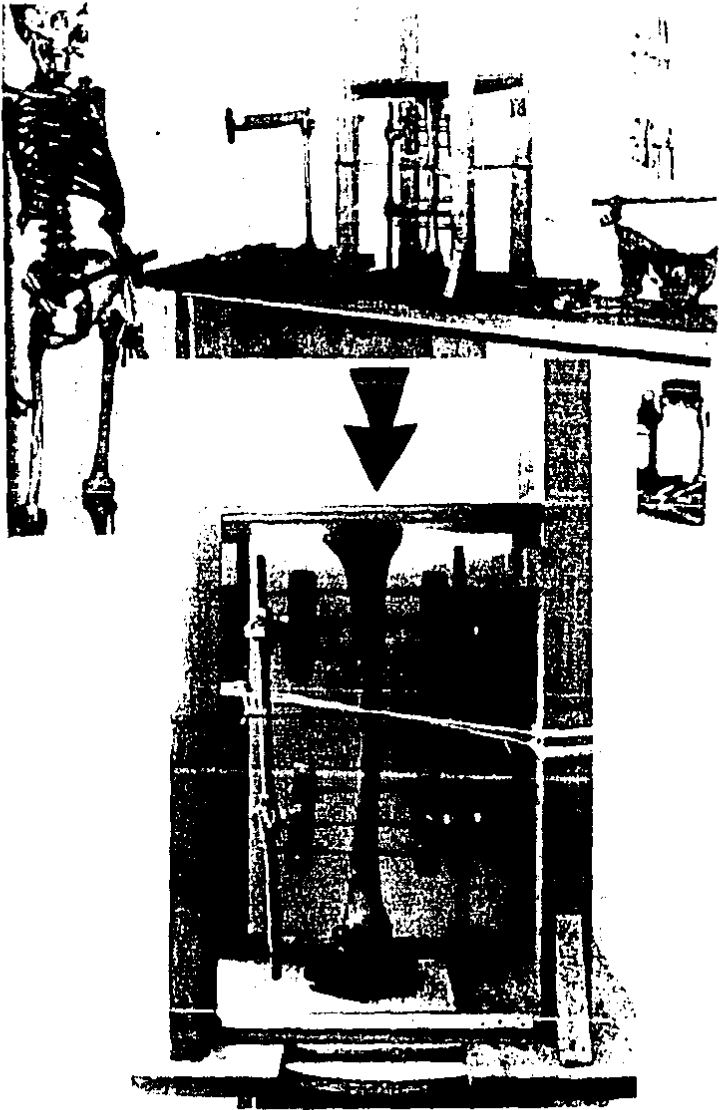


Foto No. 2

La fuerza axial se transmite desde la parte superior aplicando pesas progresivos hasta 40 kgs. como máximo. Se prueba la estabilidad en compresión y distracción de la configuración de 10mm. y se colocan pines de 3/16" separados 2.5 cms. entre si y cinco del foco de fractura. Se separan 6 cms. de eje del hueso.

Se miden los desplazamientos axiales, laterales y anteroposteriores con las distintas cargas.

Se mide la superficie de inestabilidad con marco sencillo y doble. Todos sabemos que en el mecanismo de producción de una fractura no solo participa la fuerza de compresión, sino combinaciones de angulación, cazallamiento, etc. Y es precisamente esas fuerzas dañinas las contrarrestadas por el aparato.

Con cargas de 20 kgs. y distracción de 10mm. no se presentó modificación alguna en los dos marcos (Fig. 1).

Con carga de 30 kgs. y distracción de 10mm. se observó -- ligero arqueamiento de los pines y una modificación axial de compresión de 1mm. No se presentó desviación sagital ni lateral (Fig. 2).

Con carga de 40 kgs. y distracción de 10mm. se observa arqueamiento progresivo de los pines y modificación axial - compresiva de 2 mm. No hay modificación sagital ni lateral (Fig. 3).

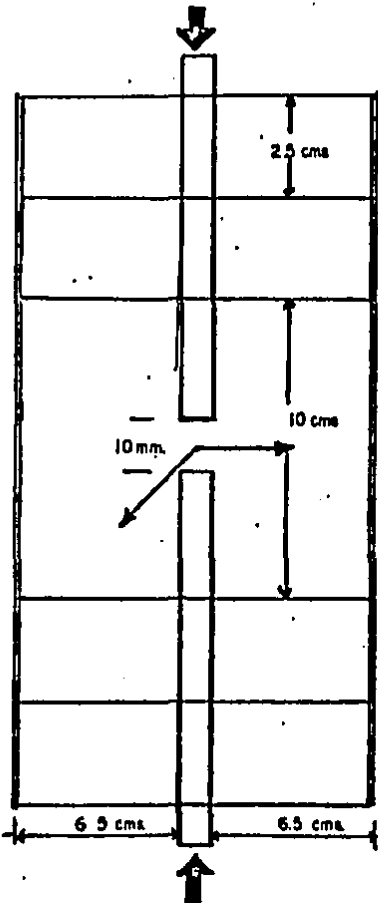
Las modificaciones obtenidas con las distintas cargas se debe más que todo a la capacidad de resistencia de los pines que del aparato. De tal forma que si se colocan más pines y en otros planos la resistencia aumenta.

Al aplicar cargas hasta de 80 kgs. en un marco en compresión no se presentó ninguna modificación (Fig. 4).

Al aplicar fuerzas o cargas angulares a un marco en compresión con 20 kgs. no se presentó modificación (Fig. 5).

CONFIGURACIONES GEOMETRICAS QUE MUESTRAN LAS DISTINTAS CARGAS AXIALES APLICADAS A MARCOS SENCILLOS Y DOBLES.

MARCO SENCILLO



MARCO DOBLE

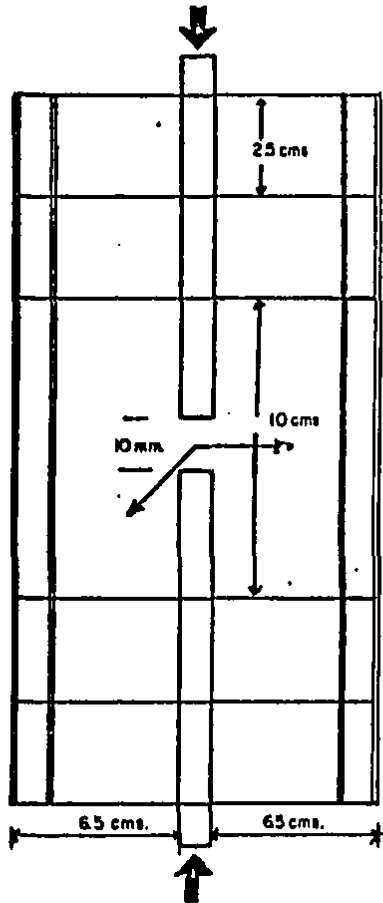
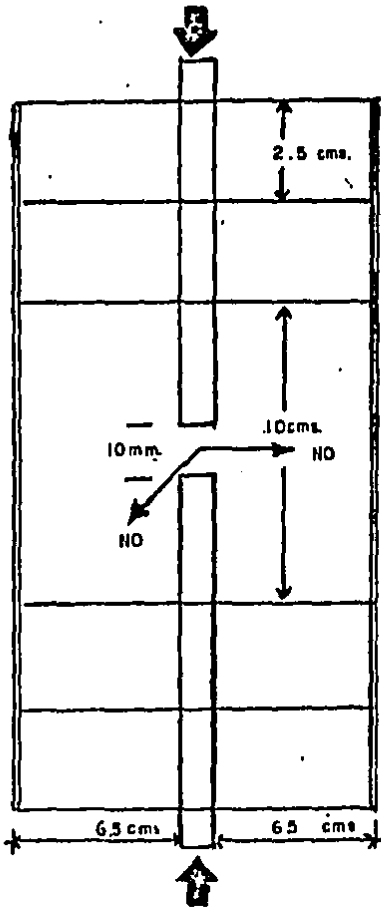


FIGURA 1

CARGA AXIAL DE 20 KGMS.

MARCO SENCILLO



MARCO DOBLE

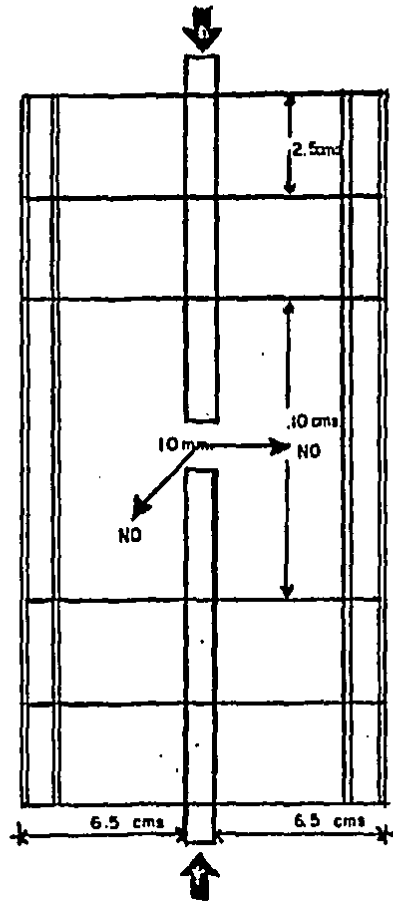




FIGURA 2  
CARGA AXIAL DE 30 KGMS.

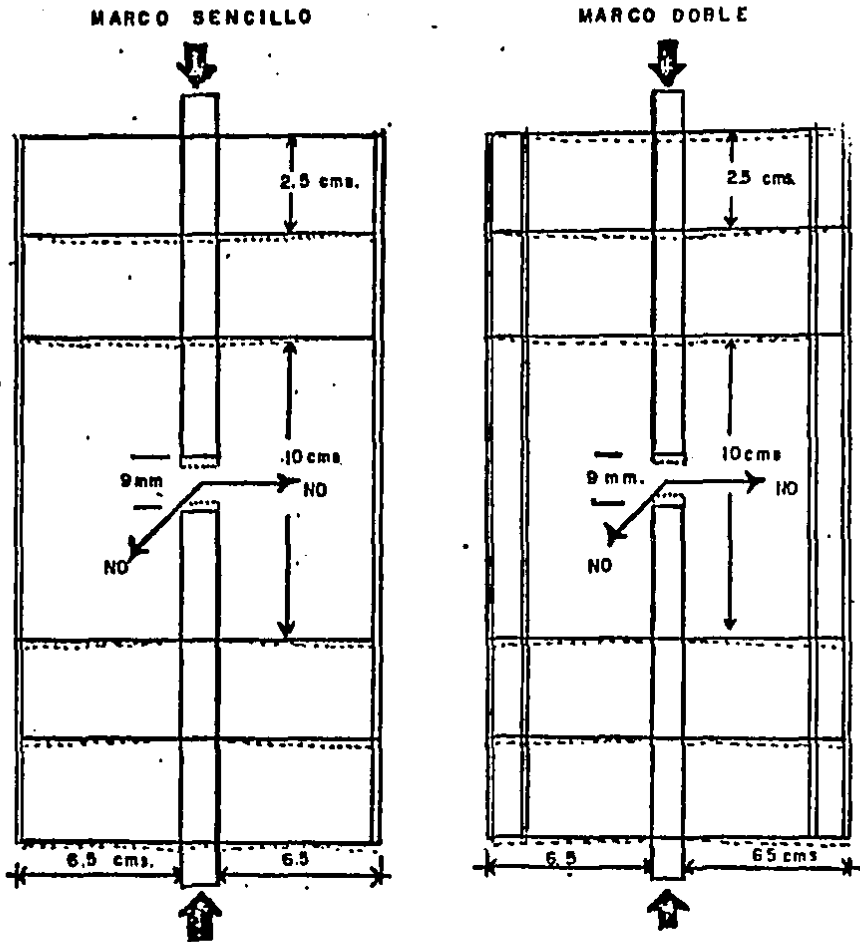


FIGURA 3  
CARGA AXIAL DE 40 KGMS.

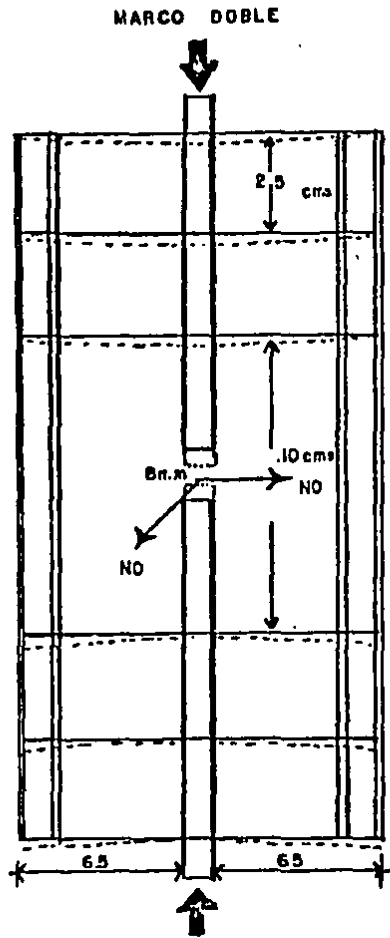
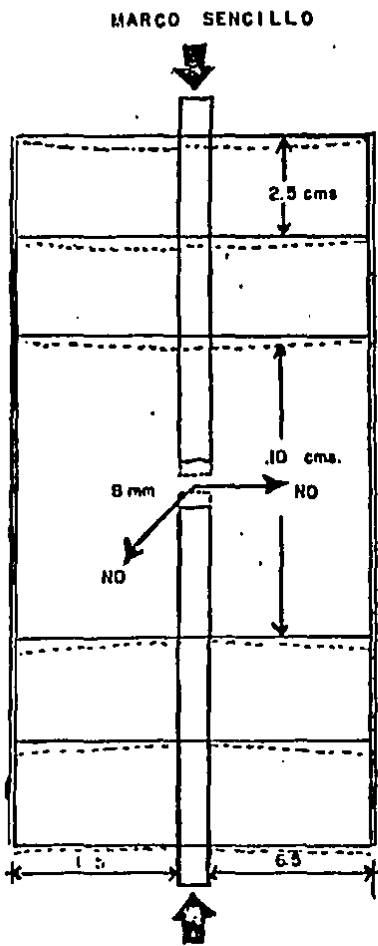


FIGURA 4

CARGA AXIAL DE 80 KGMS. CON MARCOS EN COMPRESION

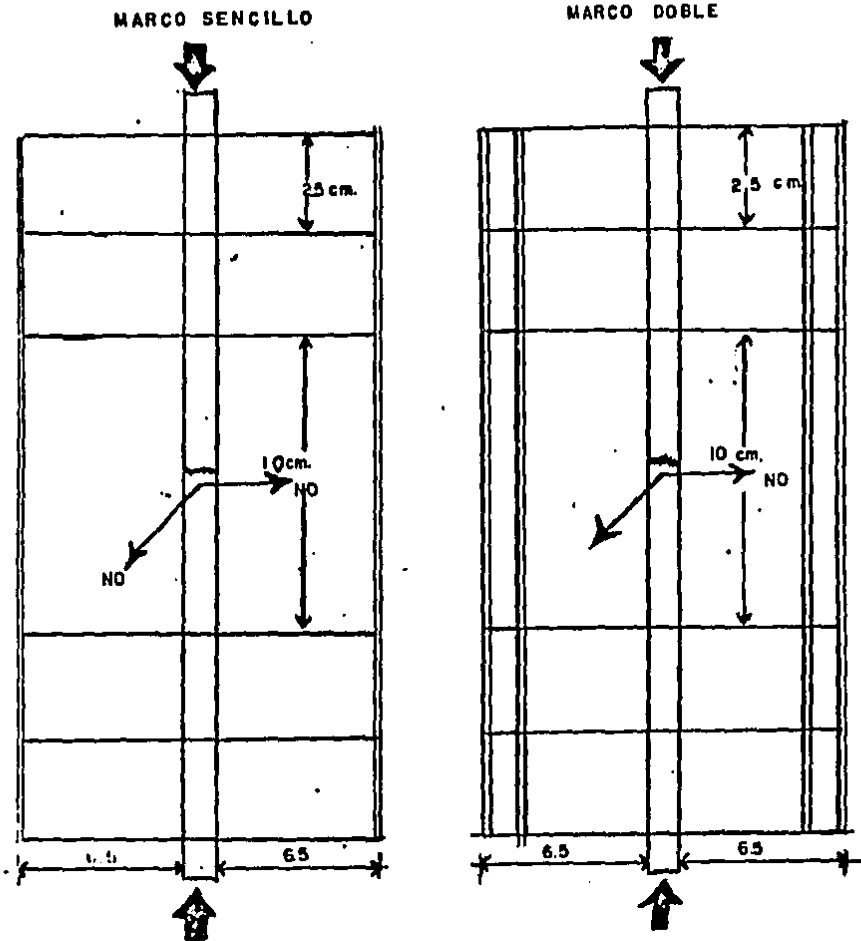
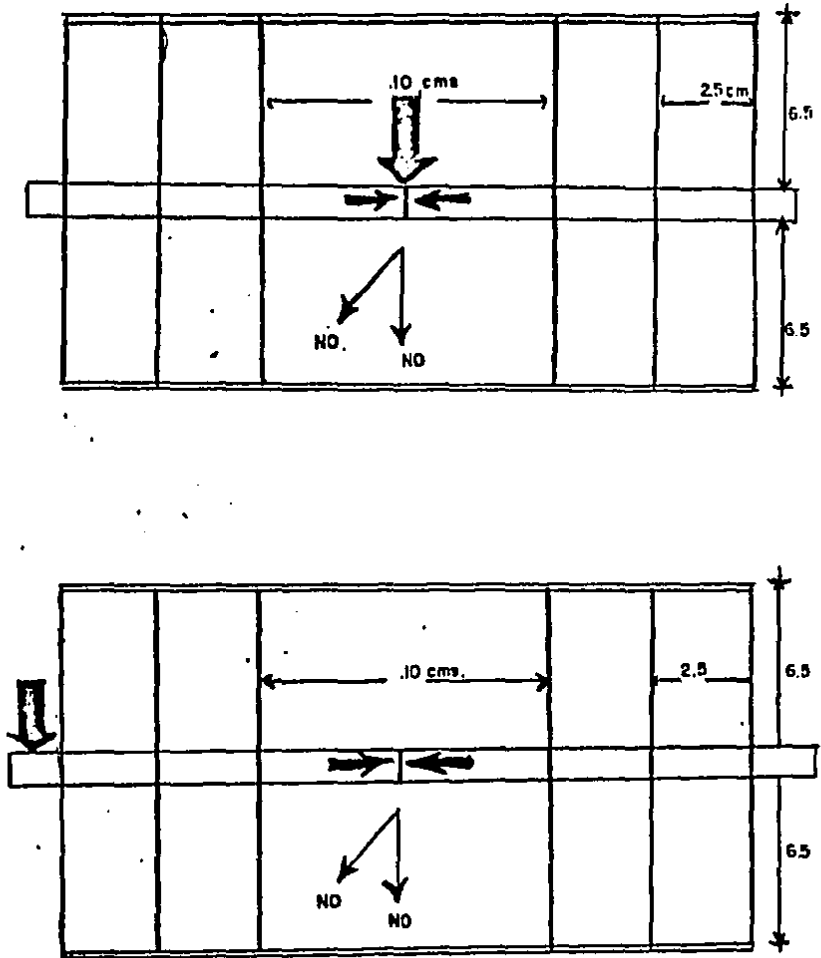


FIGURA 8  
CARGAS ANGULARES DE 20 KGMS.



## RESULTADOS

Se analizan los resultados obtenidos con las pruebas mecánicas realizadas en hueso de cadáver siendo estas más objetivas que la A O puesto que se acercan más a la realización práctica en el área clínica por la configuración misma del espécimen y sin recurrir a simulaciones con plástico.

Se encuentra una superficie de inestabilidad mínima colocando marcos en plano bilateral con distracción de 10mm.- y carga máxima de 40.

La desviación axial progresiva con cargas se debe más a la resistencia de los clavos cuando se observa angulación de estos al aumento de peso. Por lo tanto la rigidez axial depende más de el número de clavos, diámetro de estos, y diferentes planos de colocación en un solo montaje.

Cuando se aplican fuerzas angulares con el marco en compresión se encuentra mayor rigidez con el montaje comprimido.

Se observa los diferentes movimientos del aparato a estos se independizan aflojando la respectiva tuerca al movimiento que se quiere dar al foco de fractura.

El "Sistema Multiarticular" presenta movimientos anteroposteriores, laterales y rotacionales. Permite la compresión Neutralización y distracción de la fractura.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados experimentales, las pruebas de carga muestran que el "Sistema Multiarticular" se coloca, entre los sistemas de fijación existentes como método afectivo de estabilización de los huesos. Su mínima superficie de inestabilidad lo demuestra.

El marco sencillo y doble muestran igual rigidez hasta determinadas fuerzas.

La compresión del marco aumenta la estabilidad.

Por su mecanismo de acción y movimientos que realiza se coloca entre el fijador externos de Hoffman o Vidal.

La aplicación clínica y tipo de marco comparable dependerá por tanto del tipo de lesión.

## RESUMEN

Se diseña y fabrica un fijador externo ideado por el autor-denominado "Sistema Multiarticular" para la estabilización-osea dependiendo de su patología.

Se realizan pruebas de carga en hueso de cadáver que demuestran su efectividad.

Estas pruebas muestran por su acción mecánica que este --- "sistema multiarticular" puede aplicarse clínicamente en-- forma efectiva. Como autor recomiendo utilizar este método según sus indicaciones precisas y realizar trabajos en el área clínica para que con casuísticas tabuladas se evite darle un carácter anecdótico. Además solicito a la Facultad de Medicina un estudio biomecánico para demostrar - en una forma más científica las características de beneficio de las fuerzas que actúan con el aparato.

Este trabajo va acompañado de dispositivos y video-casette disponibles para mayor información de los resultados.



## BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON, R. An automatic method of treatment For-- fractures of the tibia and the fibula. Surg Gynecol Obstet. 58:639, 1934.
2. BERENGER-FERAUD, LJB. Traité L'immobilisation directe dans les fractures. Paris Felahaye, 1870.
3. CHARNLEY, j. Positive pressure in arthrodesis, of - the knee joint. J Bone Joint Surg. 30B:478, 1948.
4. CUENDET, S. Appareil pour réduction et contention -- desfractures sous thalamiques du calcaneum. 42 eme. Congres Francais de Chirurgie, 1933. pp. 781-786.
5. HOFFMANN, R. Rotules a os pour la reduction dirigée non sanglante des fractures (osteotaxis). Helv Med. Acta, 5:844. 1938.
6. ILISAROV, L. Results of clinical test and experien- ce obtained from the clinical use of the set of.

Ilisarov compression-distraction apparatus. Med -  
Export (Moscow). 3, 1976.

7. JUVARA, E. Traitmen osteosynthetique des fractures  
de diaphyse par le fixateur externe. Bull Mem Soc  
Chir. 4:24, 1922.
8. KRONNER, R. Tje kronner device. Memphis. Richards,  
1978.
9. LAMARE, JP and LARGET, M. L'osteosynthese externe -  
du femur par fixateur bipolaire a tube spatial.  
Resultats eloignes. Bull Nat Chir. 25656, 1948.
10. LAMBOTE, A. Chirurgie Operatoire des fractures. Pa-  
ris Masson, 1973.
11. MALGAIGNE, JF. Considerations cliniques sur les --  
fractures de la rotule et leur traitement par les -  
griffes. J. Conn Med Prat. 16:9, 1953.
12. PARKHILL, CA. New apparatus for the fixation of --  
bone after resection and in fractures with tendency  
to displacement. Trans Am Surg Assoc. 15:251, 1897.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

13. STADER, DA. Preliminary announcement of a new method  
of treating fractures. North Am Vet. 18:37, 1937

14. VIDAL, J. Notre experience du fixateur externe --  
d'Hoffmann a propos de 46 observations. Les indica-  
tions de son emploi. Montpellier Chir. 14:451, 1968.