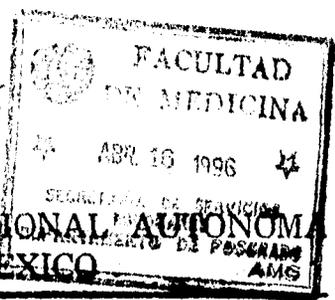


11245



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION 1 NOROESTE  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia  
"MAGDALENA DE LAS SALINAS"

77  
2eg

TRATAMIENTO QUIRURGICO CON FIJADORES  
EXTERNOS TUBULARES AO DE LAS FRACTURAS  
DIAFISARIAS DE HUMERO.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia

P R E S E N T A :

DR. RAFAEL ERNESTO TRISTAN BARRIOS

ASESOR: DR. RUBEN RIOS TELLEZ



**IMSS**

MEXICO, D. F.

1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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.

**Profesor Titular del Curso. Asesor Médico de la Región Norte La Raza.**

**Dr. Jorge Aviña Valencia**

**Director del Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas.**

**Dr. Mucio de Jesús Avilán Garnica**

**Director del Hospital de Ortopedia Magdalena de las Salinas.**

**Dr. Alberto Robles Uribe**

**Jefe de la División de Enseñanza y Profesor Adjunto H.T.M.S.**

**Dr. Rafael Rodríguez Cabrera**

**Jefe de la División de Enseñanza y Profesor Adjunto H.O.M.S.**

**Dr. Enrique Espinoza Urrutia**

**Jefe del Departamento de Educación Médica e Investigación y Profesor Adjunto H.T.M.S.**

**Dra. María Guadalupe Garfias Garnica**

**Jefe del Departamento de Educación Médica e Investigación y Profesor Adjunto H.O.M.S.**

**Dr. Luis Gómez Velázquez**

**Asesor de Tesis y Médico Adscrito al Servicio de Miembro Torácico del H.T.M.S.**

**Dr. Rubén Ríos Tellez**

**Asociado y Jefe del Servicio de Miembro Torácico del H.T.M.S.**

**Dr. Fernando Padilla Becerra**

**Autor y Médico Residente del Cuarto año del Hospital de Traumatología y Ortopedia Magdalena de las Salinas**

**Dr. Rafael Ernesto Tristán Barrios**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A MIS PADRES Y HERMANOS:**

**RAFAEL, DAISY, RUBÉN Y DAISYTA.**

**A QUIENES LES DEBO MI EXISTENCIA Y LO QUE SOY. QUIENES ME BRINDARON SU APOYO INCONDICIONAL PARA LOGRAR MIS METAS, SOPORTANDO CARENCIAS Y PRIVACIONES. DIOS LOS TENGA EN VIDA POR SIEMPRE.**

**A SAN JUAN BOSCO:**

**MAESTRO Y PROTECTOR DE MI CARRERA. QUIEN ME AYUDÓ A SALIR VALIENTEMENTE DE LAS INEVITABLES DIFICULTADES DE LA VIDA, CONFIANDO SIEMPRE EN DIOS COMO ÉL LO HACIA.**

## ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>Antecedentes Científicos</b> .....	<b>2</b>
<b>Planteamiento del Problema</b> .....	<b>7</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>7</b>
<b>Hipótesis</b> .....	<b>8</b>
<b>Material y Métodos</b> .....	<b>9</b>
<b>Tipo de Estudio</b> .....	<b>9</b>
<b>Universo de Estudio</b> .....	<b>9</b>
<b>Obtención de la Muestra</b> .....	<b>11</b>
<b>Elementos Básicos del Sistema de Fijación Externa Tubular AO</b> .....	<b>12</b>
<b>Técnica Quirúrgica</b> .....	<b>15</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>19</b>
<b>Discusión</b> .....	<b>23</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>26</b>
<b>Representación Gráfica de los Resultados</b> .....	<b>28</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>47</b>

## INTRODUCCIÓN

*El manejo de fracturas de húmero, ha sido controversial desde el pasado. Se han usado tratamientos conservadores, quirúrgicos a base de vendajes, férulas, yesos, tornillos, placas, clavos y métodos de fijación externa. Los éxitos y fracasos con cada uno de ellos, predominantemente el quirúrgico, ha presentado periodos alternos de uso entusiasta y de abandono y desacreditación total.*

*El incremento de la industrialización, de los vehículos motorizados y la velocidad de éstos, así como el incremento en la violencia social, ha hecho que aumente el número de personas lesionadas, con fractura de húmero entre ellas.*

*La tecnología en el tratamiento de las lesiones musculoesqueléticas, ha sufrido modificaciones constantes. Resultado de ello, es que las alternativas de tratamiento varían, obligando a un estudio más profundo de las lesiones.*

*El sistema de fijación externa ha sufrido modificaciones constantes, tanto en la técnica de colocación como en los materiales de fabricación utilizados, haciendo que en la actualidad sea uno de los métodos de tratamiento quirúrgico más usados.*

*Todo esto conlleva a realizar el presente estudio, donde se analiza la evolución de pacientes con fracturas diafisaria humeral, tratados con el sistema de fijación externa tubular AO, de manera rápida, eficaz, con mínima lesión a tejidos blandos, movilidad y rehabilitación precoz y por lo tanto menos complicaciones.*

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

*Hipócrates (460-377 A.C.), describió un método para inmovilizar externamente a la tibia y que permitiera al mismo tiempo valorar las heridas y tratarlas. Consiste en dos anillos, uno que sujeta al tobillo y otro por abajo de la rodilla, unidos estos por dos clavos mediales y dos laterales, a su vez estos unidos por un alambre en la región anterior y posterior (1).*

*Vidal refiere, que la fijación externa es un método de inmovilización que utiliza clavos percutáneos colocados en el hueso y unidos por conectores externos. Este concepto aparece desde los trabajos de Malgaigne en el siglo XIX. En 1840 describió un método en el que introducía espigas dentro del hueso sostenidas por correas para evitar el desplazamiento de las fracturas de tibia, desarrollando posteriormente en 1843 un mecanismo con el cual aproximaba cuatro puntas metálicas percutáneas para reducir y mantener fracturas de rótula (2).*

*Keetley en 1893, reporta una incidencia alta de pseudoartrosis por inestabilidad en la fijación externa, sugiriendo que los clavos deben de ser atravesados percutáneamente y unidos a sistemas rígidos de fijación. Campbell menciona que en 1897, Parkhil describió el uso de clavos proximales y distales al trazo de la fractura, en número de dos por cada segmento, unidos externamente por un ingenioso clamp, para reducir e inmovilizar la fractura (3).*

*Vidal nos habla de que fue Albin Lambotte quien coloca el primer fijador externo como tal, el día 23 de abril de 1902. Se componía de dos clavos a cada extremo de hueso, que se usaba como anclaje al mismo por la cara más accesible y sin atravesar completamente la extremidad, de ahí, el carácter de no transflectivo. Los clavos estaban bloqueados por una placa metálica recta con sus respectivos tornillos de situación lineal (2).*

*Se menciona posteriormente, mínima interferencia con articulaciones vecinas, gran acceso al sitio lesionado en procedimientos primarios o secundarios, capacidad para alineación de fragmentos, así como para mantener longitud y versatilidad para estabilizar lesiones que se extienden más allá de un segmento anatómico (4).*

*Lambret de Lile, en 1912, utilizó un fijador para tibia mediante clavos transfectivos, introduciéndose el principio de distracción continua. Años después, Putti, seguido de Abbot y Bosworth, realizaron la primera elongación ósea posterior a osteotomía, con resultados desastrosos (2).*

*Lambotte en 1912 y Humphry en 1917, fueron los primeros en recomendar el uso de clavos roscados. Dos años después, Crille recomendó el uso de fijadores externos en fracturas de fémur asociadas a heridas de guerra, técnica que no se hizo popular (3).*

*Joly, en 1933, coloca este sistema con una rótula o bisagra en la mitad de los clavos para poderlos introducir en cualquier dirección y una barra externa de unión para poder efectuar correcciones en el plano sagital (1).*

*En 1934, Roger Anderson, inventó un aparato utilizando clavos transfectivos interconectados mediante balancines metálicos móviles, lo cual permite fijar las fracturas y también efectuar elongaciones (2).*

*También, en 1934, Judet describió la importancia del desbridamiento de piel en los sitios de inserción de los clavos, para evitar necrosis cutáneas e infecciones en el trayecto de los mismos (5).*

*Charnley, en 1948, populariza la compresión y la aplica a la artrodesis de las articulaciones (3).*

*En 1950, surge la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos, que se encarga de revisar y evaluar la eficiencia de los métodos propuestos, sugiriendo que el método debe estar supervisado por un médico que tenga amplia experiencia en el uso de fijadores externos y que haya tratado con éxito más de 200 casos (3).*

*Fleming menciona en su escrito que en 1951, G.A. Ilizarov, inició en Kurgan, Siberia, sus primeros trabajos con fijadores externos anulares, utilizando agujas de Kirschner, y transfixiando los huesos en el plano perpendicular (6).*

*Sisk reporta en 1953, que Malgaine describió un aparato en forma de garra, usando permanentemente para comprimir e inmovilizar los fragmentos de una rótula fragmentada (7).*

*En los años sesentas el dominio fue de las estructuras biplanares, presentando mayor balance mecánico con la desventaja utilizar mayor cantidad de componentes y ocupar mayor espacio (8).*

*Casi olvidados durante esta época, el uso de clavos rígidos para fijación externa, resurgió a finales de los sesentas por el persistente esfuerzo de Burny y Vidal, utilizando este último una estructura cuadrangular y tornillos de compresión para permitir una fijación más rígida de las fracturas, siendo los factores que intervienen en el incremento de la rigidez; el aumento de número de clavos en cada fragmento, así como el aumento de la distancia entre éstos (9).*

*Vidal y Vidal en 1970, realiza una modificación al sistema de Hoffman, utilizando dos módulos con clavos transfectivos, distal cada uno al trazo de fractura, uniendo estos módulos por dos sistemas lateral y medial dando así más estabilidad (3).*

En 1971, Wagner, presenta un fijador externo lineal, no transfectivo, que llama la atención por su sencillez y rigidez. Consta de una barra de sección cuadrangular, telescópica y milimétrica. Se efectúa la fijación con tres tornillos de Schanz. Este tipo de fijación es usada actualmente en elongaciones femorales y tibiales (10).

Ilizarov en su libro, nombra a Kalnberz, quien en 1973, crea un aparato de fijación externa anular con anillos de plástico reforzado, radiotransparente y fijación externa con muelle. A este sistema lo denominó Sistema Tensional de Compresión Distracción (11).

Mears en 1983, examina los avances de la ingeniería de la Europa del oeste y de América del norte, creando fijadores externos de manejo simple, ligeros y que puedan dar estabilidad para el manejo de fracturas expuestas e infectadas (10).

La AO consta con cinco fijadores externos: a.- fijador externo para compresión y distracción de metacarpianos, b.- minifijador para muñeca, mano y pie, c.- fijador de Wagner, d.- fijadores roscados, e.- fijadores tubulares (10).

Leallen y Cop, en 1984, realizaron una comparación entre la fijación con placas y la fijación externa, determinando que la síntesis con placas provee más rigidez y estabilidad que la fijación externa, mostrando que la rigidez es importante para la curación ósea, ya que una menor rigidez como en el caso de los fijadores externos, favorece la reabsorción ósea (osteoporosis) y disminuye la formación intracortical ósea (callo débil) (12).

Weber, en 1985, populariza el uso de clavos roscados en el fijador y es cuatro años antes cuando inicia el estudio de fijadores externos tubulares con clavos no transfectivos sin adecuarse completamente a los múltiples requerimientos, por lo que en 1986, construye el prototipo de abrazadera tubo-tubo de una sola tuerca, la cual es aceptada en abril de 1988, por la comisión técnica de la AO, en un sistema modular, caracterizado por la excelente capacidad de reducción, gran libertad en la colocación de los tornillos y buena estabilidad (10).

*Williams y Cop, en 1987 realizaron una comparación entre el sistema uniplanar y el biplanar, concluyendo que el sistema biplanar es más rígido y estable, permitiendo la consolidación ósea con menor callo óseo y más resistencia, contrariamente a los que sucede con el sistema uniplanar (13).*

*A. Fernández en 1989, promueve la fijación externa modular en la urgencia, en los pacientes graves y politraumatizados, dando los conceptos generales para su utilización (14).*

*F. Behrens en 1989, demuestra que el sistema biplanar no transfictivo es más estable y funcional que es sistema uniplanar no transfictivo, e incluso más estable y funcional que el sistema transfictivo uni y biplanar (4).*

*Edmund y Cols., en 1989, resalta importancia de la remodelación haversiana que requiere de una fijación estable, de una reducción anatómica con contacto óseo entre los fragmentos y alineación satisfactoria, así como riego sanguíneo suficiente, con el fin de revascularizar los bordes necróticos fracturados y lograr la reconstitución de corticales. Menciona que el sistema de fijación externa, las fuerzas que pasan a través del hueso, se desvían por los tornillos, pasan por la barra del fijador, brincando la fractura y regresan nuevamente por los tornillos en el otro extremo de la lesión, permitiendo entonces, que el sitio de la fractura logre callo óseo por la estabilidad, y permitiendo el paso progresivo de las fuerzas a través de éste, establece las bases para una fijación estable que son: contacto óseo de los extremos fracturados, mayor diámetro transversal en los tornillos, la utilización de mayor número de tornillos, menor espacio entre el hueso y la barra, y aumentar la separación entre los grupos de tornillos. El sistema biplanar es 50% más rígido que el sistema uniplanar (15).*

*J.B. Jupiter en 1991, propone la transferencia del peroné vascularizado para la reconstrucción del húmero en casos de pérdida ósea importante, utilizando un sistema de fijación externa con duración de cuatro meses de tratamiento (16).*

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**¿ SE OBTIENEN BUENOS RESULTADOS EN EL MANEJO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS DIAFISARIAS HUMERALES CON FIJADORES EXTERNOS TUBULARES AO ?**

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL:**

**ANALIZAR LA EVOLUCIÓN DE LOS PACIENTES CON FRACTURAS DE DIÁFISIS HUMERAL TRATADAS CON FIJADOR EXTERNO TUBULAR AO HASTA SUS ÚLTIMAS CONSECUENCIAS.**

### **ESPECÍFICOS:**

- 1.- Definir las indicaciones para el tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias humerales con fijadores externos tubulares AO.**
- 2.- Observar el tiempo promedio entre el momento de la lesión y la aparición de datos de consolidación.**
- 3.- Identificar las complicaciones que pudieran presentarse con este tipo de procedimiento.**

## **HIPÓTESIS**

### **GENERAL:**

**EN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO CON FIJADORES EXTERNOS TUBULARES AO DE LAS FRACTURAS DIAFISARIAS HUMERALES, SE OBTIENEN EXCELENTES RESULTADOS EN EL MANEJO DE ESTE TIPO DE LESIONES.**

### **ESPECÍFICAS:**

- 1.- *En cualquier tipo de fractura de diáfisis humeral, tratada con fijadores externos tubulares, se obtienen buenos resultados.*
- 2.- *La consolidación de las fracturas diafisaria de húmero deben presentarse a las 12 semanas.*
- 3.- *Las complicaciones más frecuentes en el uso de los fijadores externos tubulares AO, en las fracturas diafisarias de húmero son: las infecciones en el trayecto de los tornillos Schanz, lesiones del nervio radial y pseudoartrosis.*

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **TIPO DE ESTUDIO**

*Mixto, longitudinal, descriptivo, observacional.*

### **UNIVERSO DE ESTUDIO**

*Se revisaron todos los casos de pacientes con fracturas diafisaria humeral, tratadas quirúrgicamente con fijadores externos tubulares AO, en el SERVICIO DE MIEMBRO TORÁCICO DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA MAGDALENA DE LAS SALINAS, del 01 de enero de 1994 al 31 de diciembre de 1994. La selección de la muestra fue en forma no aleatoria y que cumpliera con los siguientes criterios:*

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- 1.- Pacientes con fracturas diafisaria de húmero.*
- 2.- Fracturas humerales cerradas.*
- 3.- Fracturas humerales unilaterales.*
- 4.- Fracturas humerales con cualquier tipo de trazo.*
- 5.- Fracturas humerales sin lesión neurovascular.*
- 6.- Pacientes de ambos sexo.*
- 7.- Pacientes mayores de 15 años y menores de 60 años.*
- 8.- Pacientes sin tratamiento previo.*

### **CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN**

- 1.- *Pacientes polifracturados o politraumatizados.*
- 2.- *Fracturas humerales abiertas.*
- 3.- *Fracturas humerales metafisarias y articulares.*
- 4.- *Fracturas humerales con lesión neurovascular.*
- 5.- *Pacientes menores de 15 años y mayores de 60 años.*
- 6.- *Pacientes con tumores*
- 7.- *Pacientes con enfermedades congénitas.*
- 8.- *Pacientes tratados previamente.*

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- 1.- *Pacientes que abandonan el tratamiento.*
- 2.- *No aceptar ser incluido en el estudio.*
- 3.- *Pacientes que posterior al tratamiento, sufran trauma o lesión que puedan alterar los resultados.*

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

- 1.- *Recopilación a través de hoja de vaciado*
- 2.- *Organización de tablas de frecuencia simple*
- 3.- *Presentación en forma tabular y gráficas de pastel*
- 4.- *Análisis de datos por determinación de promedio, moda, media y desviación estándar*

## **OBTENCIÓN DE LA MUESTRA**

*Se tomaron los datos de expedientes y libreta de registro de pacientes del SERVICIO DE MIEMBRO TORÁCICO DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA MAGDALENA DE LAS SALINAS, y se virtieron en una hoja de concentrado considerando las siguiente variables:*

- 1.- Edad**
- 2.- Sexo**
- 3.- Ocupación**
- 4.- Extremidad lesionada**
- 5.- Mecanismo de lesión**
- 6.- Localización de la fractura**
- 7.- Trazo de fractura**
- 8.- Técnica quirúrgica**
- 9.- Colocación de injerto**
- 10.- Tiempo quirúrgico**
- 11.- Tiempo transcurrido entre la fecha de la fractura y la estabilización con el sistema.**
- 12.- Dias de Hospitalización**
- 13.- Consolidación**
- 14.- Tiempo de permanencia del fijador**
- 15.- Movilidad articular con y sin el fijador**
- 16.- Seguimiento**
- 17.- Complicaciones**

## **ELEMENTOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE FIJACIÓN EXTERNA TUBULAR AO**

*El sistema de fijación externa tubular AO, utiliza para la estabilización de las fracturas un mínimo de material e instrumental; entre los que se mencionan:*

**TORNILLOS DE SCHANZ (fig.1):** De 5 mm de diámetro, con 50 mm de longitud de rosca y con longitudes totales variables entre 100 y 200 mm. Además son autorroscantes. No es recomendable utilizarlos como autoperforantes, salvo en el hueso esponjoso. La perforación previa debe ser hecha con broca de 3.5 mm de diámetro.

**TUBOS O BARRAS (fig.2):** De 11 mm de diámetro y longitudes variables entre 100 y 400 mm. Los hay en acero inoxidable y en fibra de carbono los cuales son radiotransparentes y un 30 % más resistentes que los antes mencionados.

**ABRAZADERAS TUBO-TORNILLO (fig.3):** Fijan cada Schanz individualmente a un tubo. Existen 2 tipos: simples móviles (fig.3A) y abiertas (fig.3B). Las primeras tienen 2 tuercas, una fija la abrazadera al tubo, si ésta se afloja, se puede deslizar la abrazadera sobre el tubo o girar sobre él. Otra tuerca fija el tornillo a la abrazadera, si ésta se afloja, el tornillo puede deslizarse longitudinalmente. Las abiertas son útiles para agregar tornillos con el montaje ya armado.

**ABRAZADERAS TUBO-TUBO (fig.4):** Estas fijan 2 tubos entre sí, con una sola tuerca. Estas deben de estar bien apretadas, ya que de lo contrario el sistema carece de estabilidad.

**INSTRUMENTAL DE COLOCACIÓN (fig.5):** Es muy sencillo, consta de perforadores de mano o neumático, mandril universal con mango en T, camisas protectoras y llaves fija o en tubo hexagonal con mango en T. El mandril universal con mango en T es utilizado tanto para la colocación de tornillos, como para su retiro. Las camisas protectoras, tienen una doble finalidad; evitar el traumatismo rotatorio de las partes blandas durante la perforación de las corticales y la inserción del tornillo de Schanz. Además sirven también para encontrar fácilmente con el tornillo, la perforación previamente hecha. Las llaves son de 11 mm con las que se puede apretar y aflojar todas las tuercas del sistemas. Consta también de un medidor que nos ayuda a la colocación exacta del tornillo sin sobrepasar más allá de la segunda cortical para evitar el daño a partes blandas. Este puede estar o no, no siendo indispensable para el cirujano experimentado, ya que en la práctica quirúrgica, es perceptible el paso de la misma.



fig. 1

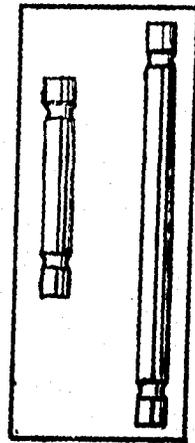


fig. 2

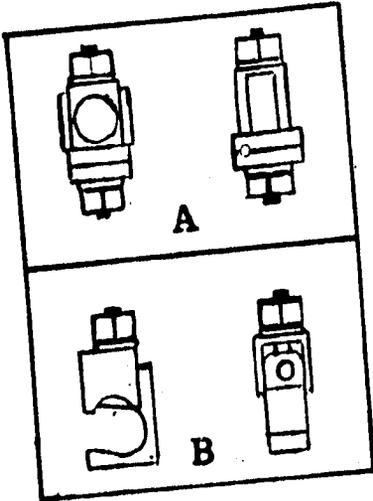


fig. 3

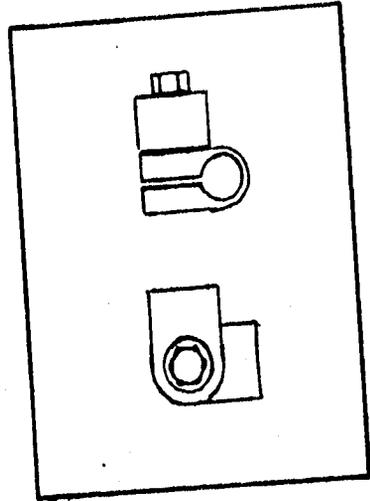


fig. 4

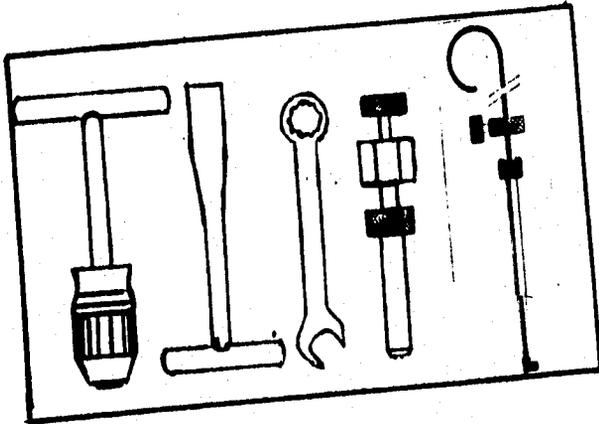


fig. 5

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

*Los fijadores externos tubulares AO, se colocan generalmente bajo anestesia general o regional, con técnica quirúrgica abierta o cerrada. El alineamiento óseo es valorado clínicamente y con radiología convencional en 2 planos. Se deben de tener presente las relaciones anatómicas del brazo, muy importantemente el trayecto del nervio radial.*

*Cuanto más cerca del foco de fractura estén los tornillos parafracturarios (2 cms), y cuanto más espaciados estén entre sí el resto de los tornillos de cada fragmento principal, habrá mayor estabilidad del montaje y menos estrés tornillo hueso.*

*La colocación de los tornillos debe de ser bicortical, ya que los montajes monocorticales, son muy inestables y producen lisis. La introducción de los tornillos no debe de ir más allá de la cortical opuesta, a fin de evitar la lesión de tejidos blandos.*

*Introducción de los tornillos (fig.6). La punta del trocar triple, se sitúa sobre la superficie ósea (fig.6a), a través de una pequeña incisión en piel y disección roma con pinza. Se realiza moderada percusión del punzón sobre el hueso, retirando el mismo para perforar ambas corticales con broca 3.5 mm (fig.6b). Seguidamente se retira la camisa guía de perforación, dejando la camisa de 5 mm. Si se cuenta con medidor de profundidad, se introduce el mismo, avanzado el disco rayado hasta la porción superior de la camisa (fig.6c), fijándolo con el tornillo de bloqueo (fig.6d). Una vez realizado esto, se coloca la punta roscada del tornillo de Schanz dentro del receso que presenta para él, el disco rayado (fig.6e), y el mandril universal se introduce por el extremo no roscado del tornillo de Schanz (fig.6f), hasta que la punta del medidor de profundidad toque el extremo del mandril universal.*

*Después se aprieta el mandril, se introduce el tornillo de Schanz hasta que el mandril alcance la porción superior de la camisa. El tornillo de Schanz está ahora totalmente introducido hasta la cortical lejana (fig.6g).*

*Si se utiliza el montaje unilateral modular (fig.9), se colocan los tornillos en cada fragmento principal, hasta con un ángulo de 90° entre los dos pares de tornillos para evitar la lesión del nervio radial (proximales laterales y distales posteriores). Los tornillos de un mismo fragmento, se unen a una barra con abrazaderas simples móviles tubo-tornillo, formando un módulo con lo que se puede manejar cada fragmento (fig.7). Con un tubo conector y dos abrazaderas tubo-tubo, el ayudante completará el montaje, mientras el cirujano mantiene la reducción (fig.8). Se aprieta todo el sistema y se toma el control radiográfico respectivo. Este montaje permite correcciones tridimensionales de las reducciones inadecuadas, por lo cual se prefiere para reducciones difíciles.*

*En el montaje unilateral (fig.10), utilizado para fijación in situ o en fracturas de fácil reducción, se introduce todos los tornillos de Schanz en la superficie lateral del húmero, con técnica antes descrita. Hecha la reducción se coloca el proximal y distal primeramente, montado la barra con todas las abrazaderas simples móviles (4) y fijándose a los mismos, para posteriormente colocar los tornillos parafracturarios a través de las abrazaderas simples móviles ya montadas en la barra. Se aprieta todo el sistema y se coloca otra barra similar con sus debidas abrazaderas (4), sobre la primera, unida a cada tornillo, misma que proporciona mayor estabilidad y rigidez al sistema. Se toma control radiográfico respectivo para valorar reducción.*

*Para ambos tipos de montaje, si no se logra la reducción adecuada, se puede aflojar todo el sistema y realizar maniobras de reducción necesarias, hasta lograr la esperada.*

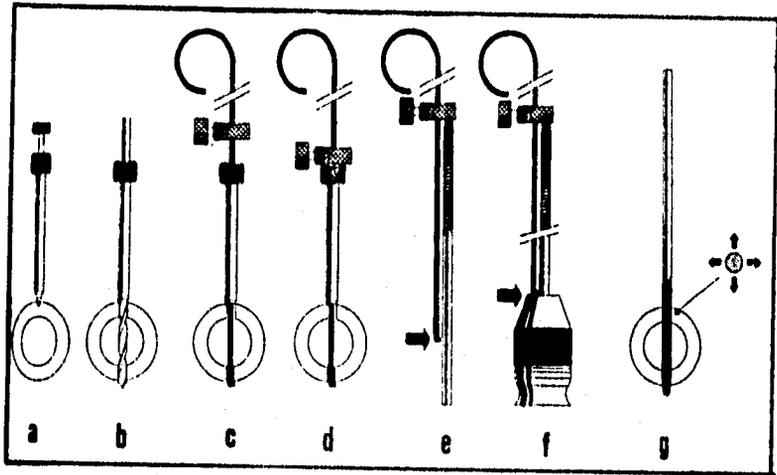


fig. 6

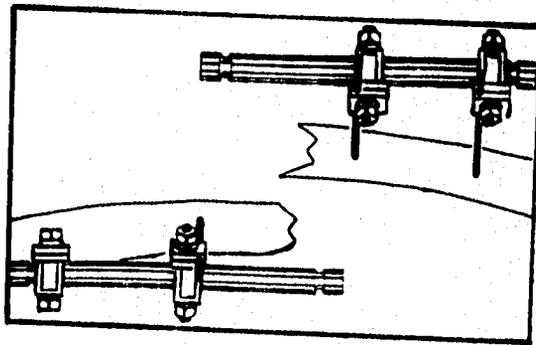


fig. 7

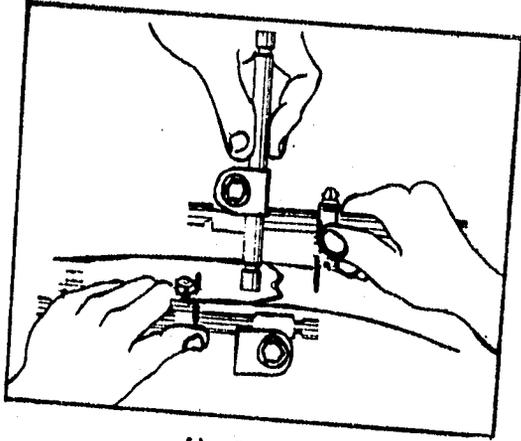


fig. 8

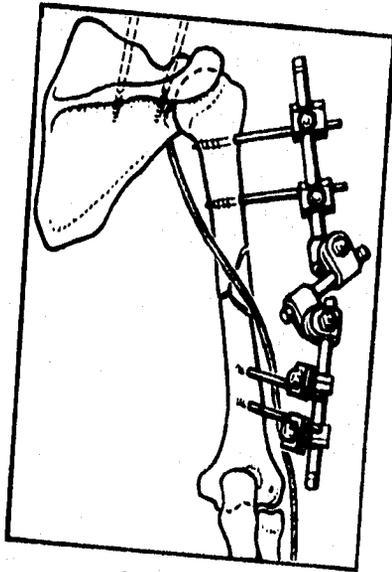


fig. 9

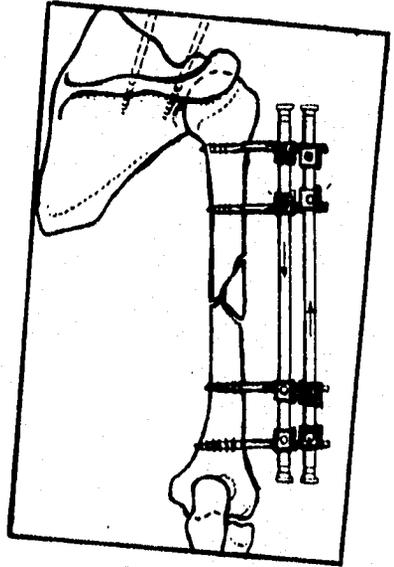


fig. 10

## **RESULTADOS**

**En el SERVICIO DE MIEMBRO TORÁCICO DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA MAGDALENA DE LAS SALINAS, fueron tratados en el año de 1994, 665 pacientes en total, de los cuales 201 pacientes cursaron con fractura de húmero (32.2%). De éstos, 74 pacientes (36.5%) fueron tratados con el sistema de fijación externa tubular AO.**

**Los resultados de los 30 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se describen a continuación:**

**EDAD:** Las edades fluctuaron entre los 15 años en el paciente más joven y 60 años en el de mayor edad, con un promedio de 37.5 años.

**SEXO:** De los 30 casos revisados, 21 correspondieron al sexo masculino (70%) y 9 al femenino (30%).

**OCUPACIÓN:** Se encontraron 3 pacientes (10%) profesionales, 12 pacientes obreros (40%), 7 amas de casa (23.3%), 3 choferes (10%), 2 estudiantes (6.6%), 1 comerciante (3.3%) y 2 empleados (6.6%).

**EXTREMIDAD LESIONADA:** 18 pacientes (60%) presentaron fractura en el húmero izquierdo. Los 12 restantes (40%) en el derecho.

**MECANISMO DE LESIÓN:** 6 pacientes (20%) fueron atropellados en la vía pública por vehículo automotor, 11 pacientes (36.6%) sufrieron accidente automovilístico, 2 pacientes (6.6%) se accidentaron en su trabajo, 7 pacientes (23.3%) sufrieron caída de su plano de sustentación y 2 pacientes (6.6%) cayeron de una altura superior a un metro.

**LOCALIZACIÓN DE LA FRACTURA:** Predominó el tercio medio con 18 pacientes fracturados (60%). En el tercio distal se presentaron 8 pacientes con fractura (26.6%) y en el proximal con 4 pacientes (13.3%).

**TRAZO DE FRACTURA:** El trazo de fractura más comunmente encontrado fue la presencia de tercer fragmento en ala de mariposa con 13 pacientes correspondiente al 43.3% de la serie. Posteriormente el multifragmentario con 8 pacientes (26.6%), el espiroideo con 3 pacientes (10%) y con trazo transverso, oblicuo corto y oblicuo largo con 2 pacientes cada uno (6.6%).

**TÉCNICA QUIRÚRGICA:** Se prefirió la técnica quirúrgica cerrada, la cual se realizó en 17 pacientes (56.6%). La técnica quirúrgica abierta se realizó en aquellos pacientes cuya reducción no se lograba con maniobras externas y técnica cerrada o en aquellos a los que se les colocó injerto óseo en el foco fracturario. Con esta técnica se trataron a 13 pacientes (43.3%).

**COLOCACIÓN DE INJERTO:** Se colocó injerto autólogo a 10 pacientes (33.3%), por encontrarse con trazos muy multifragmentados o con fragmento despediculizados. Se tomaron de olécranon y meseta tibial predominantemente.

**TIEMPO QUIRÚRGICO.** Con un rango de 30 a 90 minutos, con un promedio de 60 minutos, tanto para la técnica cerrada como para la abierta.

**TIEMPO TRASCURRIDO ENTRE LA FRACTURA Y LA ESTABILIZACIÓN CON EL SISTEMA:** 23 pacientes (76.6%) fueron estabilizados en los primeros cinco días; cinco pacientes (16.6%), entre el sexto y décimo día y dos pacientes (6.6%) entre el decimoprimer y decimoquinto día posterior a la fractura. La tardanza en el tratamiento de algunos pacientes, fue debido a que muchos de los mismos fueron trasladados de otras unidades que no contaban con el sistema y otros no contaban con la documentación necesaria que los acreditara como derechohabientes.

**DIAS DE HOSPITALIZACIÓN:** El de menor estancia intrahospitalaria fue de 2 días y el de máxima de 7 días, con un promedio de 3.5 días paciente.

**CONSOLIDACIÓN:** La que se presentó en menor tiempo fue a las 8 semanas y la de mayor fue a las 20 semanas y un promedio de 14 semanas.

**TIEMPO DE PERMANENCIA DEL FIJADOR:** El tiempo de duración del sistema fue variable en los diferentes casos. Se retiró hasta haber obtenido la consolidación completa con un rango de 8 a 20 semanas y un promedio de 14 semanas.

**MOVILIDAD ARTICULAR:** Se valoró durante la permanencia del sistema y posterior al retiro del mismo después de su regreso de la unidad de medicina física y rehabilitación que en promedio fue de 6 semanas. La movilidad promedio fue la siguiente:

	CON FIJADOR		SIN FIJADOR	
	HOMBRO	CODO	HOMBRO	CODO
<b>EXTENSIÓN</b>	38º	10º	40º	3º
<b>FLEXIÓN</b>	75º	120º	80º	130º
<b>ABDUCCIÓN</b>	130º	-	155º	-
<b>ADUCCIÓN</b>	38º	-	43º	-

*La pronosupinación no sufrió cambios con o sin el fijador, por lo que no se detalla. Se observa que durante la permanencia del sistema se logró una movilidad del 85% de lo normal. Posterior al retiro del mismo y a la rehabilitación, la movilidad en general se llegó a un 92.2% de lo normal.*

**SEGUIMIENTO:** *La duración del seguimiento fue variable, con un rango de 12 a 28 semanas y un promedio de 20 semanas, incluyendo su rehabilitación.*

**COMPLICACIONES:** *Fueron mínimas, mismas que se resolvieron de manera ambulatoria. Se presentaron 3 pacientes (10%) con infecciones en el trayecto de los tornillos de Schanz, a los que se les prescribió antibioticoterapia selectiva además de escarificaciones en la consulta externa, evolucionando satisfactoriamente. Se observó que estos pacientes, no llevaron a cabo el debido aseo de los orificios de inserción de los tornillos. Dos pacientes (6.6%) presentaron angulaciones menores a 30 grados, mismas que no repercutieron ni en deformidad clínica ni en la movilidad articular. Un paciente (3.3%) presentó neuropraxia del radial en el post quirúrgico, el cual evolucionó satisfactoriamente, corroborándose con electromiografía.*

## DISCUSIÓN

*El tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero, continúa siendo controversial, sin encontrarse hasta el momento un método totalmente eficaz y sin complicaciones, desde la aplicación del sistema hasta la reintegración laboral del paciente, existiendo gran cantidad de métodos y siendo ideal aquel que provoque menor riesgo, complicaciones y problemas para el paciente.*

*Las fracturas de húmero son un serio problema y todo un reto para el traumatólogo, por todo lo que implica desde el momento mismo en que esta se presenta hasta que el paciente se reintegra completamente a todas las esferas.*

*El uso de fijación externa desde sus orígenes, ha sido motivo de discusión por la incidencia de sus complicaciones como infección en el trayecto de los tornillos, aflojamiento de los mismo, pseudoartrosis e hipotrofias en el caso de fijadores transfixativos.*

*Actualmente, con el mejoramiento de los sistemas de fijación externa, de la técnica de aplicación de los tornillos de Schanz, ha hecho que se reduzca considerablemente las complicaciones de éstos, más aun si son aplicados con una buena técnica quirúrgica e instrumental y material requerido.*

*El método de fijación externa tubular AO, puede ser aplicado electivamente o como método de tratamiento en cirugía ambulatoria o de urgencia, principalmente aquellos casos realizados con técnica cerrada, reduciendo con esto, el tiempo promedio de estancia intrahospitalaria. Nos da el marco requerido para eliminar el dolor en el foco fractuario móvil, para la cicatrización de las partes blandas lesionadas internamente, ofrece mayor estabilidad rotacional misma que aumenta con la doble barra. Mediante el diseño de la abrazadera tubo-tubo se logra una excelente capacidad de reducción y gran libertad en la colocación de los tornillos. Logra una pronta movilidad de las articulaciones adyacentes, lo que en conjunto, conlleva a la consolidación esperada, con nulas o mínimas complicaciones, hasta la reintegración total del paciente.*

*Uno de los temores con el uso de fijadores externos, en húmero especialmente, a nivel de tercio medio, es la lesión del nervio radial. Sin embargo, en nuestra serie sólo encontramos un reporte de neuropraxia del mismo, la cual se presentó en el post quirúrgico y evolucionó satisfactoriamente. El resto de complicaciones fueron mínimas y no repercutieron ni en la consolidación ni en la movilidad de la extremidad.*

*El menor riesgo quirúrgico y menor o nulo sangrado, son dos cualidades para tener en cuenta en la decisión de cual método vamos a usar en una fractura diafisaria de húmero. La técnica y método expuesto, minimizan las mismas.*

*Todos los sistemas de fijación utilizados, fueron retirados en la consulta externa, en aquellos pacientes con consolidación completa con lo que se elimina el riesgo quirúrgico anestésico para el retiro del material.*

*El objetivo fundamental del tratamiento de las lesiones de húmero, es restaurar completamente las funciones del mismo, sin producir más daño. Con el sistema y técnica presentado, ofrecemos una opción de manejo de las fracturas diafisaria de húmero con indicación quirúrgica, a tener en cuenta, la gran cantidad de ventajas que presenta, siendo un procedimiento sencillo, fácil de retirar, observándose una reducción en el tiempo de incapacidad, encontrándose casos de reintegración laboral aun con la presencia del fijador externo.*

## CONCLUSIONES

- 1.- *El sistema de fijación externa tubular AO, es un montaje que agrada por su simplicidad, su universalidad y su fácil y rápida técnica de colocación.*
- 2.- *Pueden usarse como procedimiento electivo o de urgencia, teniendo la ventaja de poder emplearse con técnica cerrada, disminuyendo con esto las complicaciones y el tiempo de estancia intrahospitalaria.*
- 3.- *Constituye un sistema con un método de aplicación con menor riesgo quirúrgico anestésico, por lo que es el tratamiento de elección en los pacientes de alto riesgo.*
- 4.- *Proporcionan una adecuada estabilidad, lo que garantiza la consolidación.*
- 5.- *Es de suma importancia, que el médico esté relacionado con la anatomía y la técnica quirúrgica de los fijadores externos para así evitar complicaciones.*
- 6.- *También se debe de contar con el instrumental y material indispensable, para la colocación del sistema.*
- 7.- *El montaje puede ser movilizado (compresión, alineación) según necesidad, en la consulta externa, incluso fueron retirados en el consultorio, sin necesidad de anestesia y con mínimas molestias para el paciente, evitando un segundo riesgo quirúrgico anestésico.*

- 8.- *La rehabilitación se inicia de manera temprana, disminuyendo la inmovilización prolongada y el tiempo de incapacidad.*
- 9.- *Se obtiene una movilidad casi normal, aun con la presencia del sistema mejorando la misma al retiro del fijador.*
- 10.- *Las complicaciones que se tuvieron, fueron mínimas, las cuales evolucionaron satisfactoriamente con tratamiento ambulatorio, sin repercutir en el resultado final.*
- 11.- *En nuestro medio, el sistema puede ser reutilizable, exceptuando los tornillos de Schanz.*

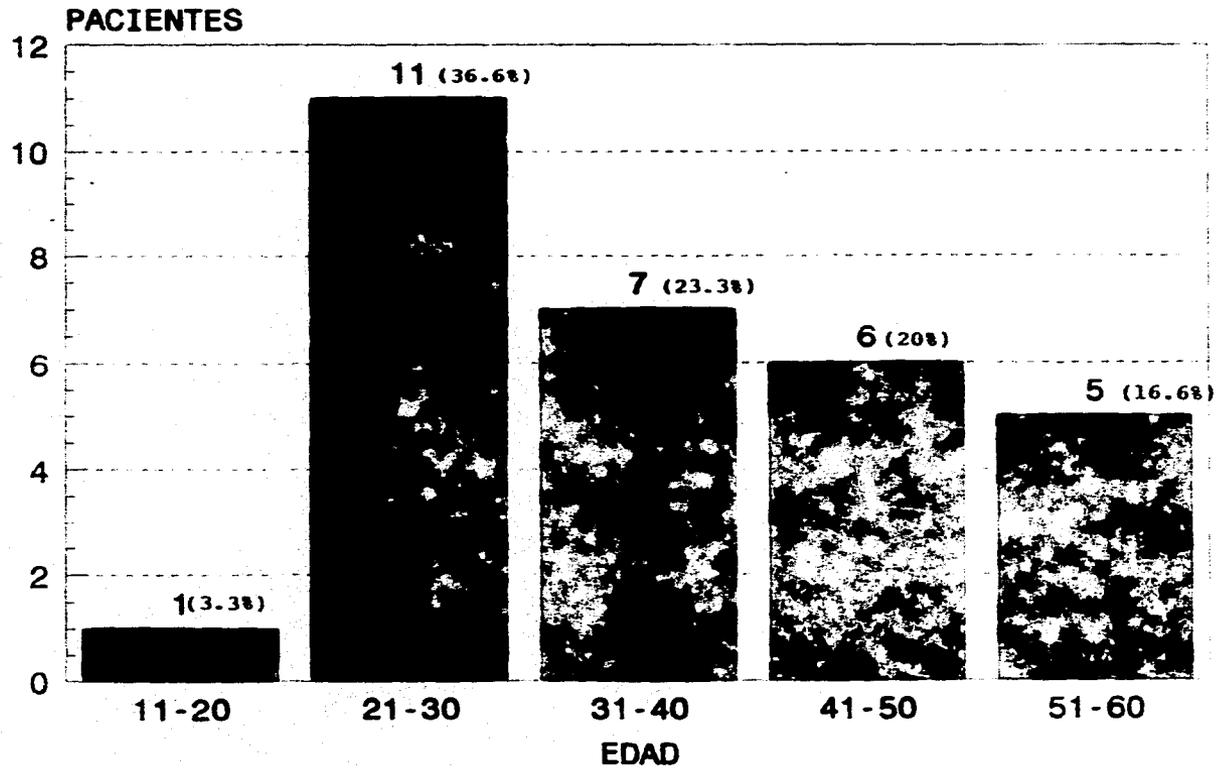
**REPRESENTACIÓN**

**GRÁFICA**

**DE LOS**

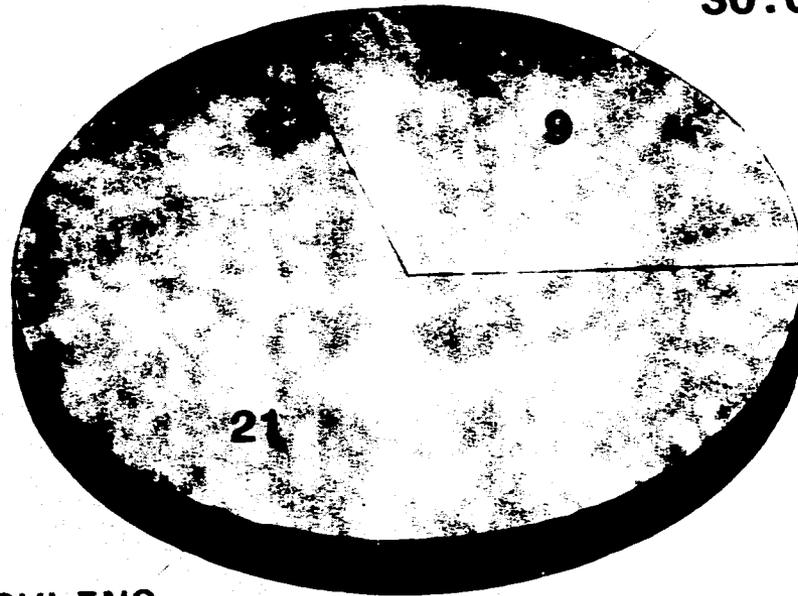
**RESULTADOS**

## DISTRIBUCION EN GRUPO DE EDADES



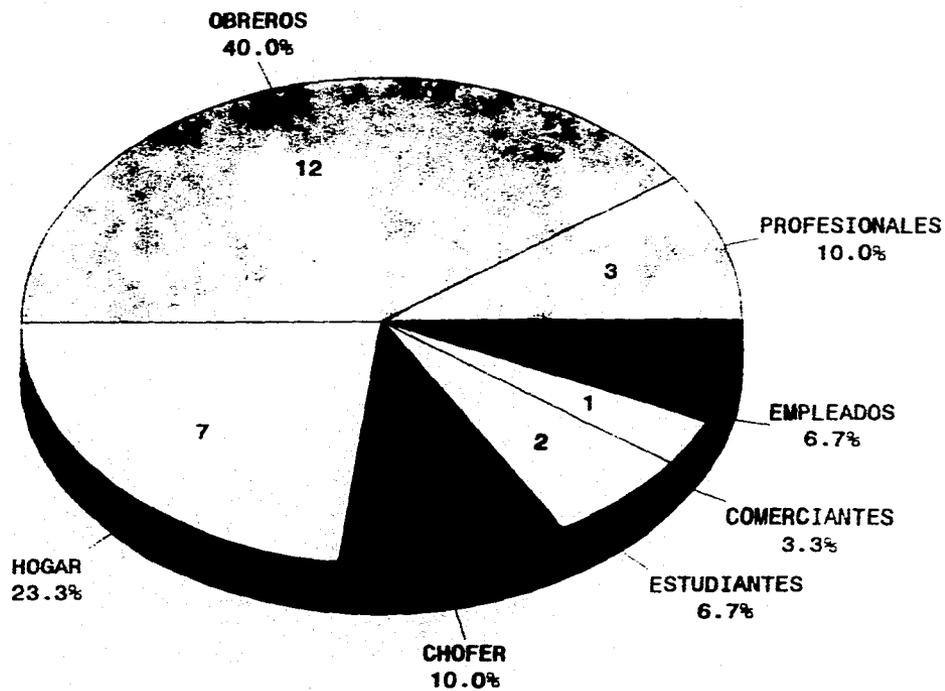
# DISTRIBUCION POR SEXO

FEMENINO  
30.0%

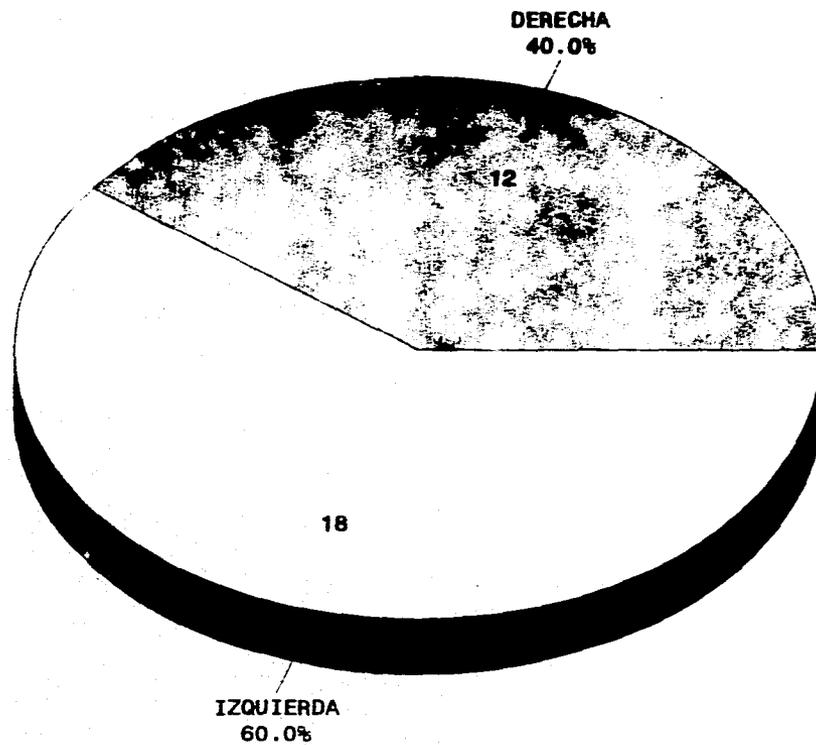


MASCULINO  
70.0%

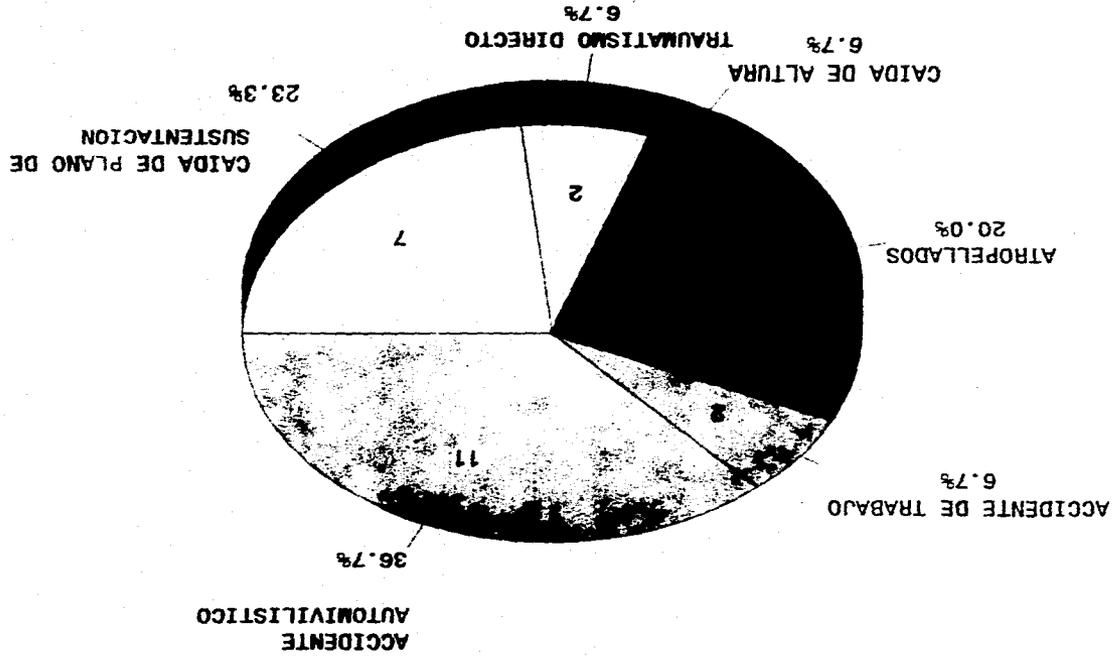
## DISTRIBUCION POR OCUPACION



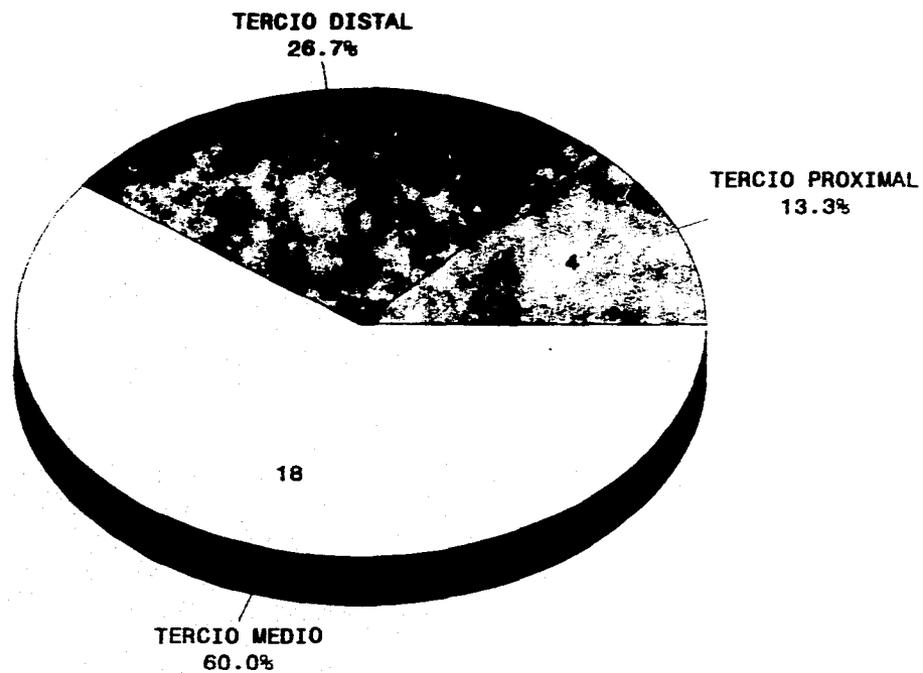
# EXTREMIDAD LESIONADA



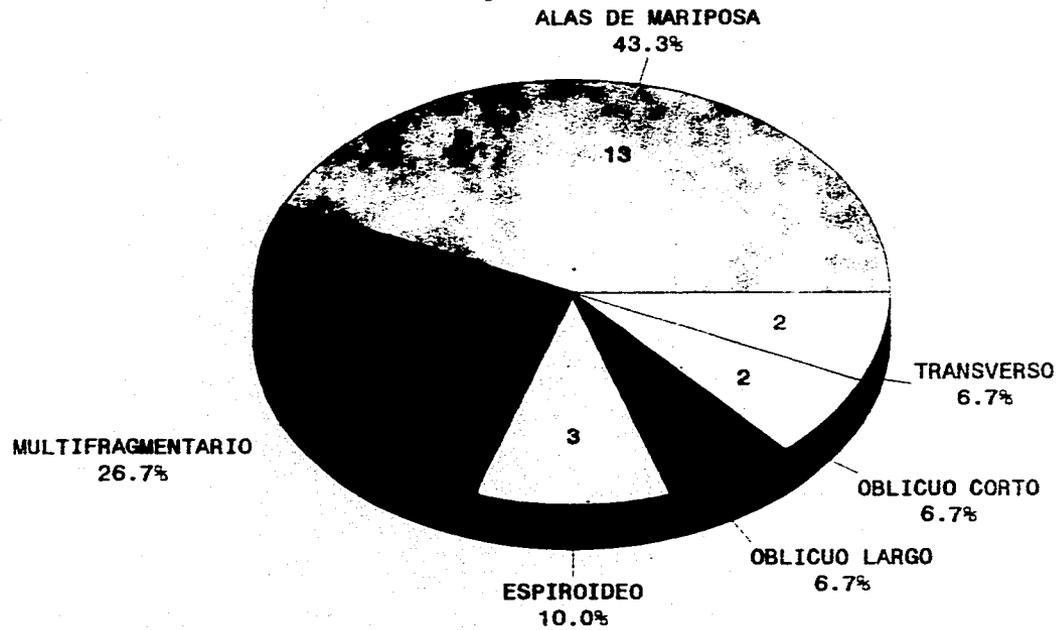
# MECANISMO DE LESION



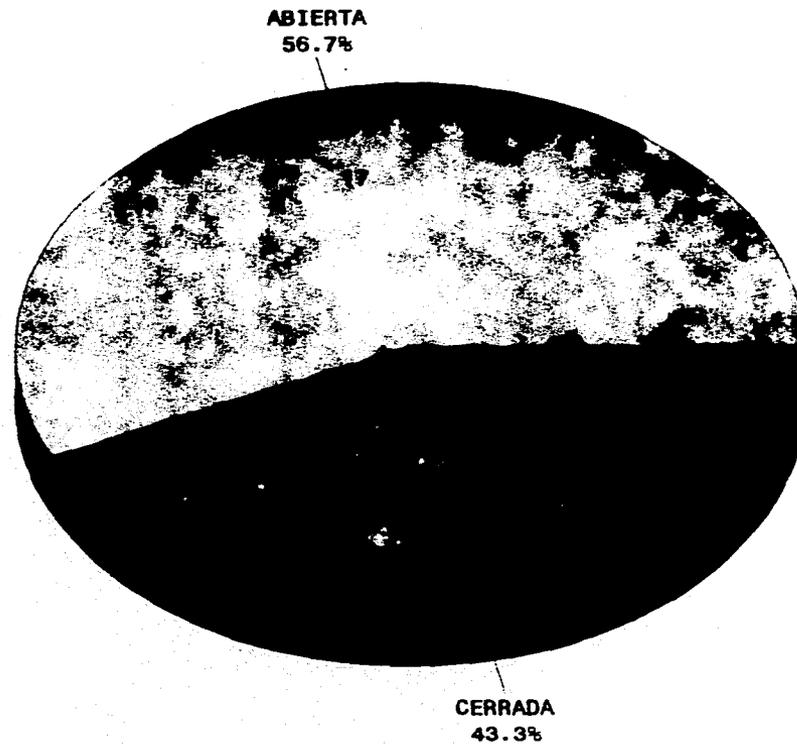
## LOCALIZACION DE LA FRACTURA



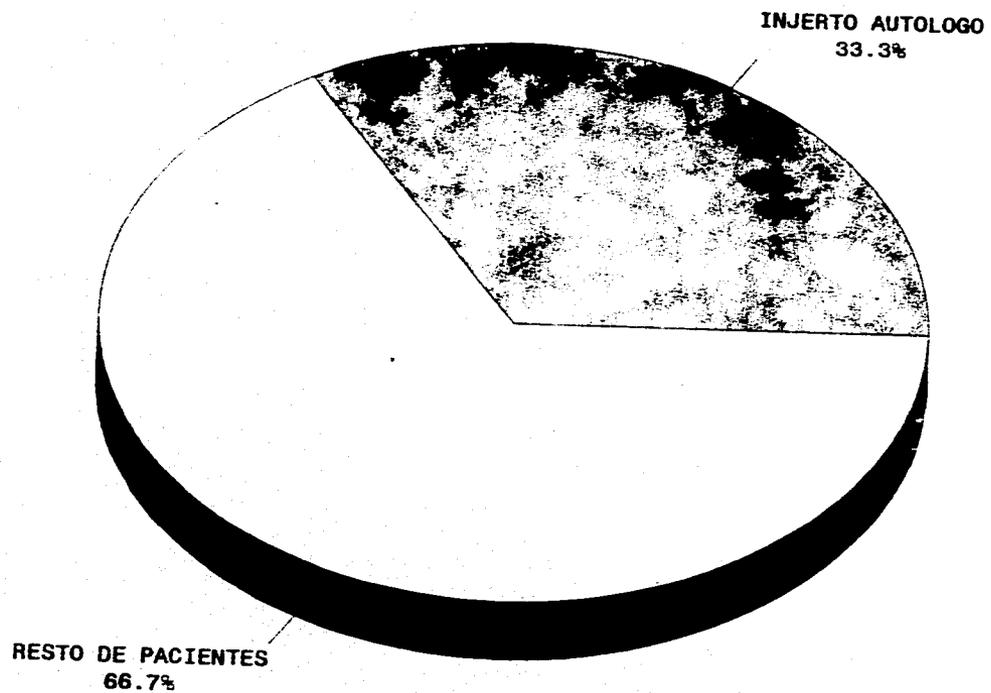
# TRAZO DE FRACTURA



# TECNICA QUIRUGICA

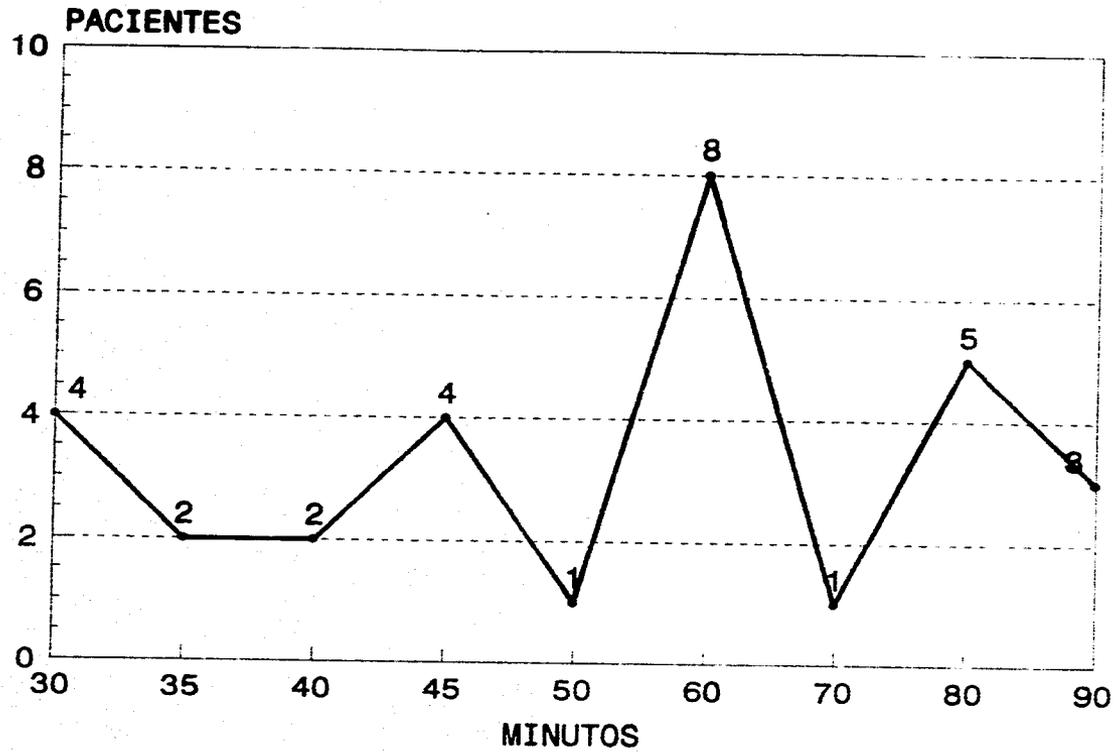


## COLOCACION DEL INJERTO

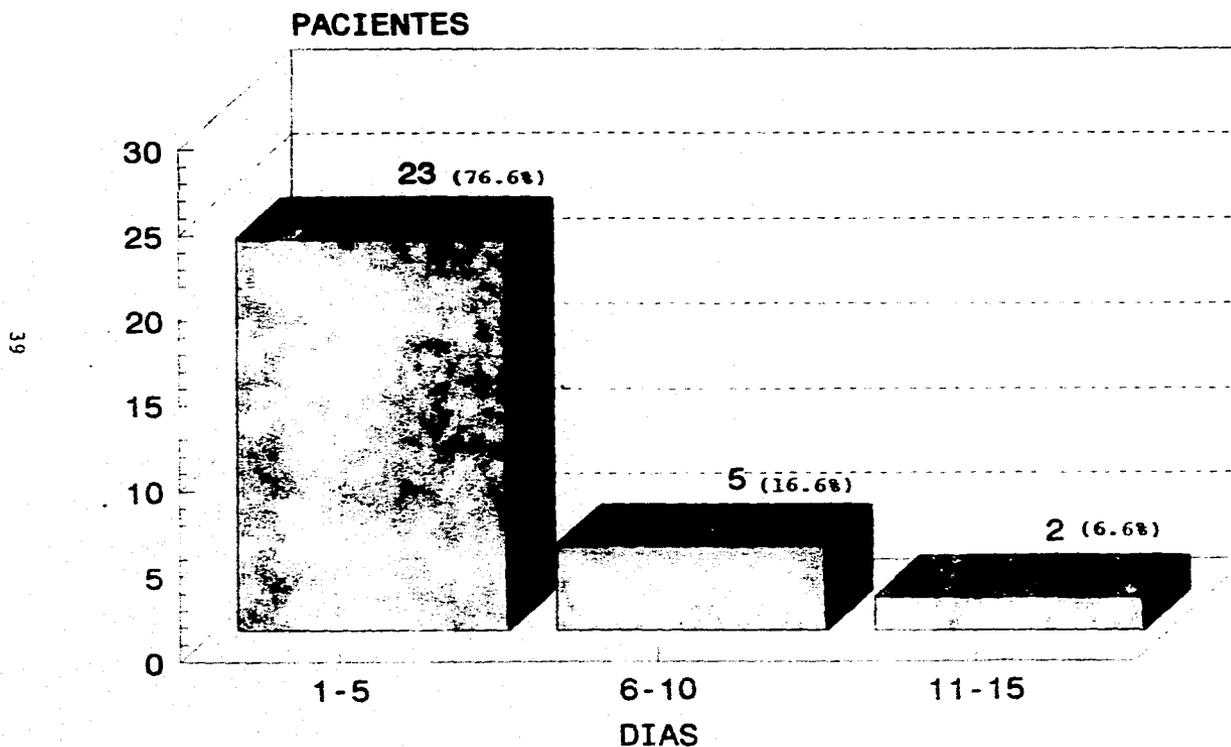


# TIEMPO QUIRURGICO

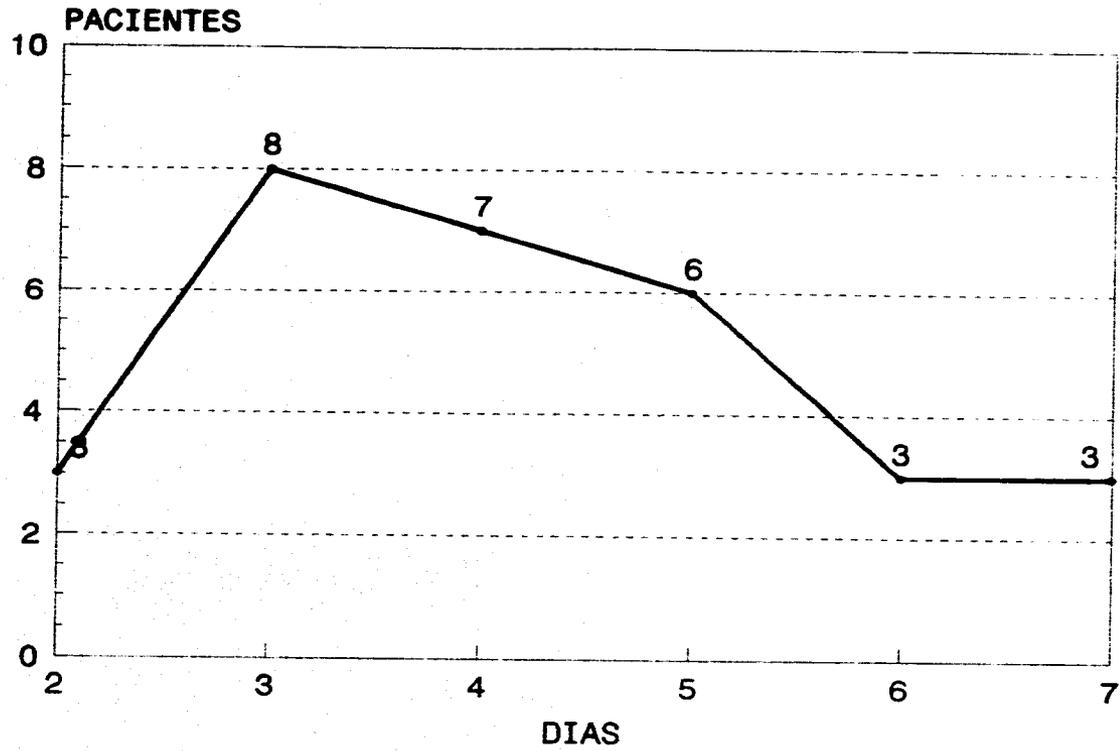
38



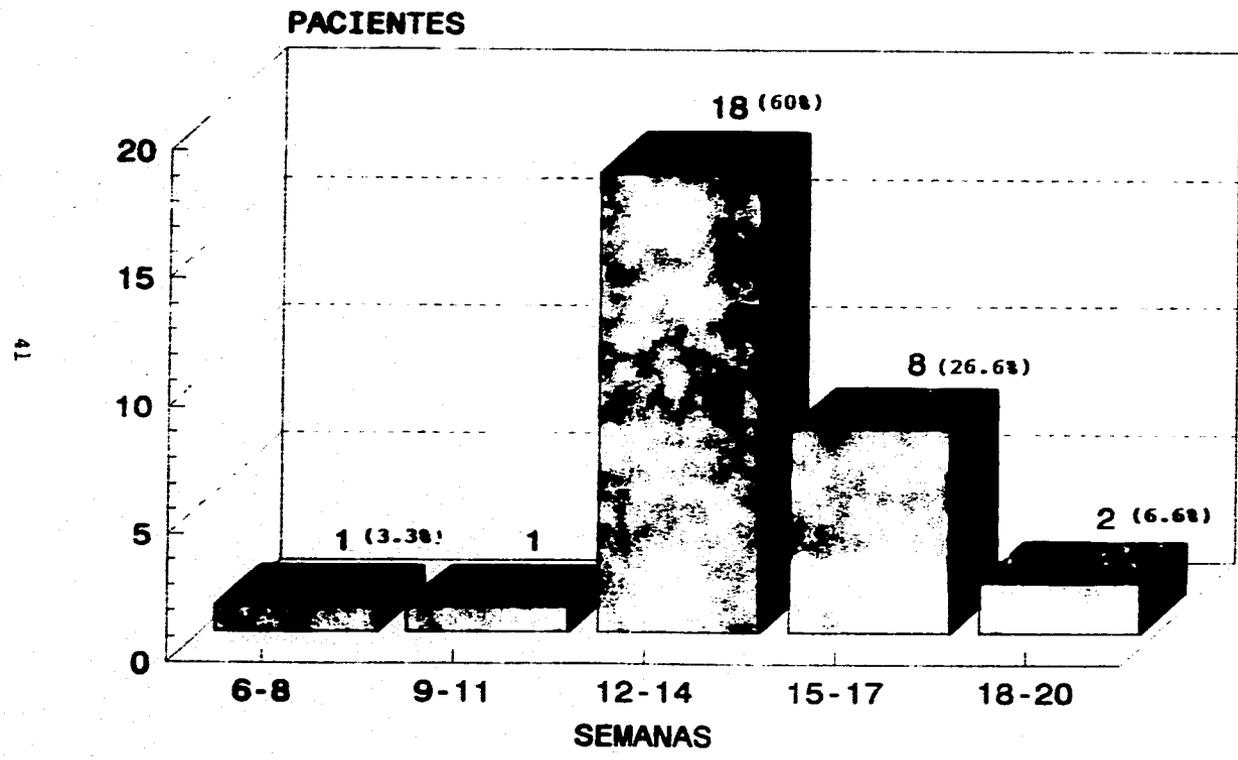
## TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE LA FRACTURA Y LA COLOCACION DEL FIJADOR EXTERNO



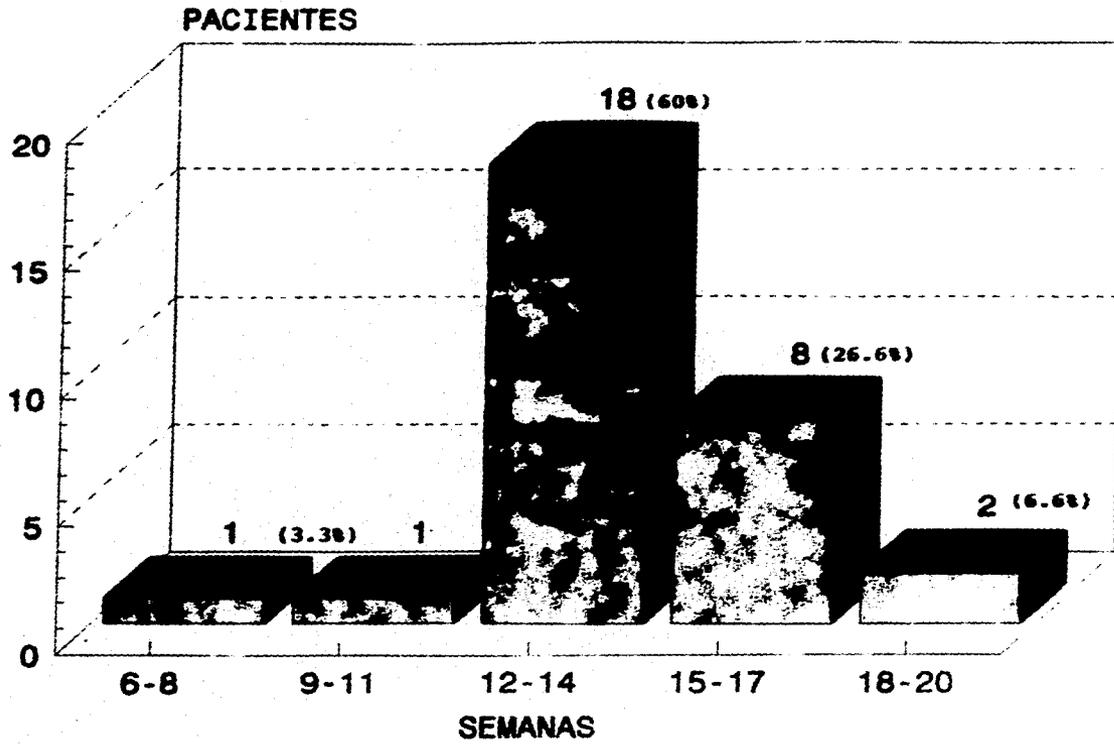
# DIAS DE HOSPITALIZACION



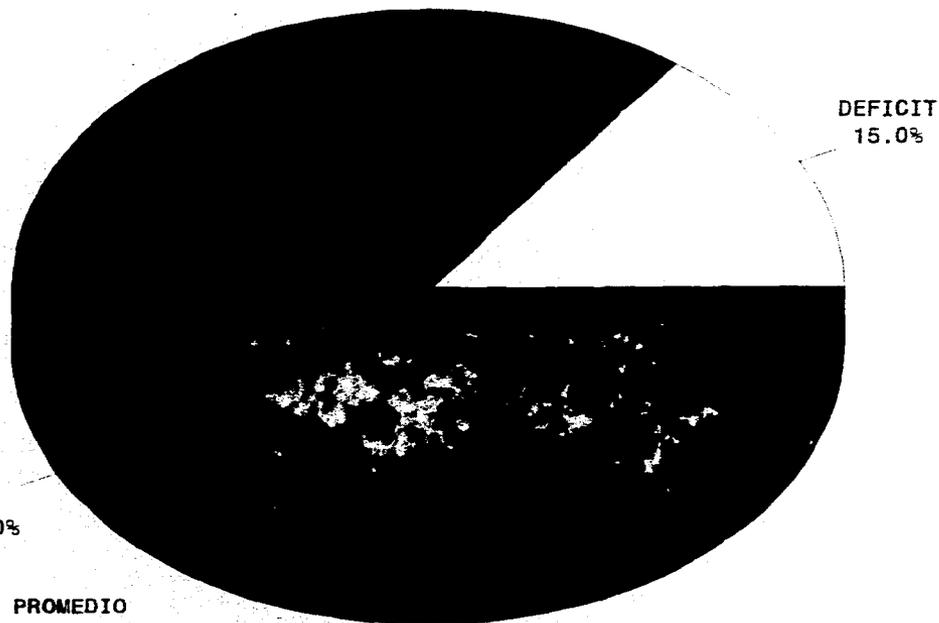
# CONSOLIDACION



# TIEMPO DE PERMANENCIA DEL FIJADOR



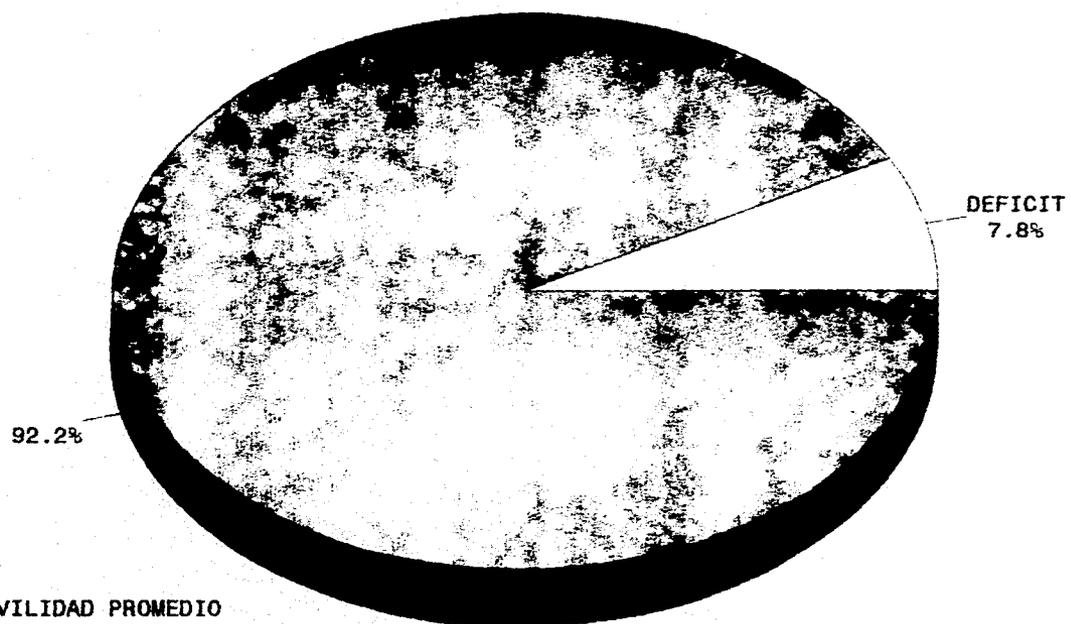
# MOVILIDAD ARTICULAR DURANTE LA PERMANENCIA DEL SISTEMA



43

MOVILIDAD PROMEDIO  
LOGRADA

## MOVILIDAD ARTICULAR AL RETIRO DEL SISTEMA

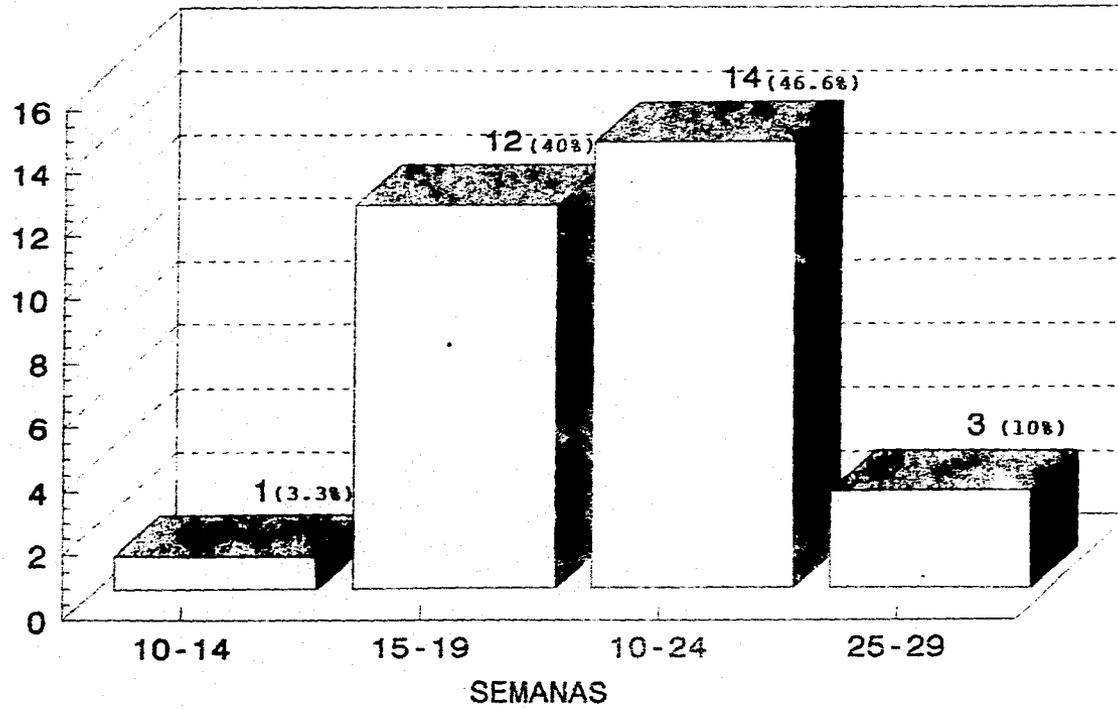


MOVILIDAD PROMEDIO  
LOGRADA

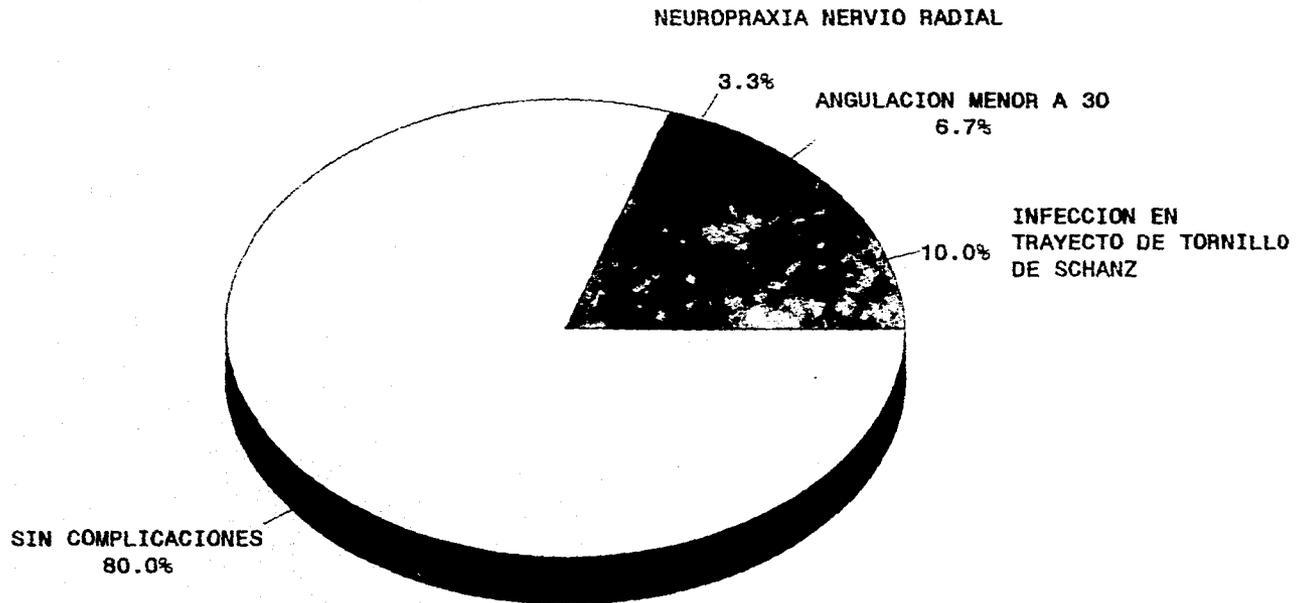
DEFICIT  
7.8%

# SEGUIMIENTO

PACIENTES



# COMPLICACIONES



## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- **LEONARD PP. AN ABRIDGED ON EXTERNAL SKELETAL FIXATION (HIPPOCRATES)**, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, April 1989; (241): 3-4.
- 2.- **VIDAL J. EXTERNAL FIXATION. YESTERDAY, TODAY, AND TOMORROW**, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, November 1983; (180): 7-14.
- 3.- **CRENSHAW AH. CAMPBELL CIRUGIA ORTOPEDICA**, 8va edición, editorial panamericana, 1993: 713-721, 944-965.
- 4.- **BEHRENS F. GENERAL THEORY AND PRINCIPLES OF EXTERNAL FIXATION**, *Clinical Orthopaedics and Related Reserch*, April 1989; (241): 15-23.
- 5.- **GREEN SA. COMPLICATIONS OF EXTERNAL SKELETAL FIXATION**, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, November 1983; (180): 109-116.
- 6.- **FLEMING B. PALEY D. KRISTENSEN T. POPE MA. BIOMECHANIL ANALISISOF THE ILIZAROV EXTERNAL FIXATOR**, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, April 1989; (241): 95-108.

- 7.- **SISK TD. EXTERNAL FIXATION. HISTORIC RIVIEW, ADVANTAGES, DISADVANTAGES, COMPLICATIONS AND INDICATIONS, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, November 1983; (180): 15-22.**
- 8.- **BEHERNS F. UNILATERAL EXTERNAL FIXATION. MET HODS TO INCREASE AND REDUCE FRAME STIFFNESS, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, April 1989; (241): 48-57.**
- 9.- **McCOY MT. CHAO E. KASMAN RA. COMPARISON OF MECHANICAL PERFORMANCE IN FOUR TYPES OF EXTERNAL FIXATOR, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, November 1983; (180): 23-33.**
- 10.- **MULLER ME. ALLOWER M. SCHNEIDER R. WILLENEGGER H. MANUAL DE FIJACION INTERNA, edición española, 1993; 367-410.**
- 11.- **ILIZAROV F. THE ILIZAROV EXTERNAL FIXATOR. GENERAL TECHNIQUE BROCHURE, *Jounal Pediatric Orthopaedics*, 1988; (8):3-32.**
- 12.- **LEWALLEN DG. COMPARISON OF THE EFFECTS OF COMPRESION PLATES ANDEXTERNAL FIXATION ON EARLY BONE HEALING, *J. Bone Joint Surg*, September 1984; 66A (7):1084-1091.**

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA.

- 13.- **WILLIAMS EA. THE EARLY HEALING OF TIBIAL OSTEOTOMIES STABILIZED BY ONE PLANE OR TWO PLANE EXTERNAL FIXATION, J. Bone Joint Surg, 1987; 69A: 335.**
- 14.- **FERNANDEZ A. FIJACION EXTERNA TUBULAR EN LA URGENCIA CON EL SISTEMA TUBULAR AO, Montevideo, Uruguay 1989.**
- 15.- **EDMUND YS. THE EFFECT OF RIGIDITY ON FRACTURE HEALING IN EXTERNAL FIXATION, Clinical Orthopaedics and Related Research, April 1989; (241): 24-35.**
- 16.- **JUPITER JB. RECONSTRUCTION OF THE HUMERUS BY SOFT TISSUE DISTRACTION AND VASCULARIZED FIBULA TRANSFER, J. Bone Joint Srg, September 1991; 16A (5): 940-943.**