



11245  
19  
24

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN I NOROESTE, DISTRITO FEDERAL  
JEFATURA DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN MÉDICA  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
MAGDALENA DE LAS SALINAS

***TESIS PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD  
DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA***

SEDE: HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA MAGDALENA DE LAS  
SALINAS

SERVICIO: FRACTURAS EXPUESTAS Y POLIFRACTURADOS

AUTOR: DR. CESAR GONZALEZ VARGAS

CATEGORIA: MÉDICO RESIDENTE DE 4º AÑO

ASESOR: DR. FERNANDO RUIZ MARTINEZ



TÍTULO DEL PROYECTO:

***RECUPERACIÓN DE LA LONGITUD ÓSEA DE  
LAS FRACTURAS EXPUESTAS CON PÉRDIDA  
ÓSEA***

MÉXICO D.F. FEBRERO 1997

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## ***DEDICATORIA***

***A DIOS POR PRESTARME LA VIDA***

***A MI ESPOSA  
QUE ME ENSEÑÓ QUE  
NO HACEN FALTA ALAS PARA  
EMPRENDER EL VUELO.***

***Y A CESAR POR CULMINAR LA  
ALEGRIA DE MI VIDA.***

## ***AGRADECIMIENTOS***

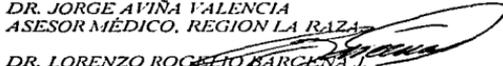
***AL DR. FERNANDO RUIZ MARTINEZ  
ASESOR Y AMIGO***

***A MIS MAESTROS Y AMIGOS  
POR SU COLABORACIÓN***

PROF. TITULAR DEL CURSO

  
DR. JORGE AVIÑA VALENCIA  
ASESOR MÉDICO, REGIÓN LA RAZA

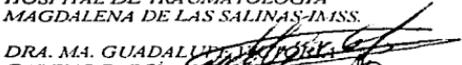
DIRECTOR

  
DR. LORENZO ROGELIO BARCENA J.  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
MAGDALENA DE LAS SALINAS IMSS.

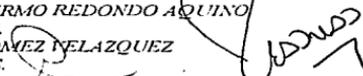
SUBDIRECTOR

DR. RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
MAGDALENA DE LAS SALINAS-IMSS.

JEFE DE DIVISIÓN DE ENSEÑANZA

  
DRA. MA. GUADALUPE GARFIAS GARCÍA  
DR. ENRIQUE ESTANOSA URRUTIA  
HOMS. IMSS.

JEFE DE ENSEÑANZA

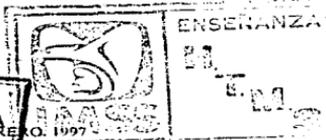
  
DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO  
HTMS. IMSS.  
DR. LUIS GÓMEZ MELAZQUEZ  
HOMS. IMSS. 

ASESOR DE TESIS

  
DR. FERNANDO RUIZ MARTINEZ JEFE  
DE SERVICIO FRACTURAS EXPUESTAS  
Y POLIFRACTURADOS HTMS. IMSS.

PRESENTA

DR. CESAR GONZALEZ VARGAS  
MÉDICO DE LA ESPECIALIDAD DE  
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA,  
HOSPITAL MAGDALENA DE LAS  
SALINAS IMSS.



## INDICE

1.- TÍTULO.....	1
2.- INTRODUCCIÓN.....	2
3.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	4
4.- ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.....	5
5.- PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
6.- HIPÓTESIS.....	10
7.- MATERIAL Y MÉTODO.....	11
8.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	12
9.- TÉCNICA QUIRÚRGICA.....	13
10.- RECURSOS PARA LA INVESTIGACIÓN HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS.....	16
11.- RESULTADOS.....	17
12.- DISCUSIÓN.....	19
13.- CONCLUSIONES.....	21
14.- FIGURAS.....	22
15.- GRÁFICAS.....	23
16.- BIBLIOGRAFÍA.....	27

**TÍTULO**

***RECUPERACIÓN DE LA LONGITUD  
ÓSEA DE LAS FRACTURAS  
EXPUESTAS CON PÉRDIDA ÓSEA***

## INTRODUCCIÓN

El procedimiento desarrollado por el Dr. De Bastiani, utilizado en la década de los 60's para alargar extremidades, tiene en la actualidad gran aplicación en las lesiones agudas del sistema músculo-esquelético, principalmente en la reconstrucción o salvamento de los miembros severamente lesionados, con las ventajas de requerir menor número de cirugías y utilización de sistemas de fijación más tecnificados, de fácil aplicación y con menor incidencia de complicaciones.

La pérdida de uno o varios fragmentos óseos aunado a la lesión de las partes blandas provoca la concomitante pérdida de la longitud del segmento. Las lesiones agudas del sistema músculo-esquelético son poco frecuentes en relación al número de fracturas expuestas, pero plantea grandes problemas al cirujano ortopédico para su adecuada resolución, culminado en muchos casos con la pérdida del segmento o alteraciones anatomofuncionales del mismo. Esta pérdida ósea y de partes blandas puede ocurrir en el momento de la lesión, por resección de fragmentos óseos o partes blandas desvitalizadas, necrosis, necrosis, infección o bien secundarias a una inadecuada reducción.

Los tratamientos utilizados en forma clásica para resolver la pérdida de un segmento óseo han sido la aplicación de injertos óseos masivos interfragmentarios o bien aplicados en forma interósea (9,10,11), los cuales tienen el inconveniente de requerir de una inmovilización prolongada o apoyo en forma tardía, dando por resultado atrofia por desuso de la extremidad, aflojamiento de los implantes, pérdida del injerto óseo teniendo que efectuar

nueva aplicación del injerto. La estabilización del peroné(14,16,25), aunque con resultados despreciables, necesitan de varias cirugías y mucho tiempo para la rehabilitación del paciente. La técnica de cirugía reconstructiva (colgajos e injertos microvasculares), en ocasiones tiene resultados totalmente catastróficos (14).

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO:**

1. Evaluar la técnica de De Bastiani como alternativa de tratamiento para restitución de las extremidades pélvicas, valorando tiempos de recuperación y complicaciones.
2. Describir la técnica quirúrgica empleada.
3. Mencionar las complicaciones.

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

La primera publicación sobre elongación de un hueso fracturado fue de Codvilla en el año 1905 la cual fue lograda mediante incrementos bruscos, teniendo como complicaciones ataques pseudoepilépticos y muerte súbita(6).

En 1939 Abbot y Saunders publicaron el empleo de fijadores externos para la elongación de miembros inferiores en humanos. Las primeras descripciones de las operaciones de elongación implicaban pérdidas masivas de las partes blandas, junto con lesión de las fascias aponeuróticas, de los músculos y de los vasos sanguíneos, situadas en el área circundante al hueso ,en estas cirugías se realizaba resección amplia de las partes blandas(1).

La cirugía conservadora apareció en 1932 Habousah y Kinklestein describieron la osteotomía de la tibia, manteniendo el periostio intacto a este nivel. En teoría se creaba una vaina de periostio, en la que se podía deslizar un fragmento distal(18).

En 1938 B-sworth evitó la incisión sobre la fascia del miembro haciendo elongación en 19 pacientes sin complicaciones(5).

Coleman, Noonan 1967, Gross 1971 y Mitchel 1963 introdujeron variaciones al método de sinostosis tibioperoneal de Anderson(7).

En la época de los 60 y 70, el metodo de elongación del miembro inferior de Wagner era el mas popular, hacia la osteotomía a nivel de la zona media de la diáfisis del fémur o de la tibia, con la incisión en el periostio y en la fascia circundante con distasis inicial de 0.5 cm y tasa de elongación de 1.5mm realizada una o dos veces al día , se lograba la elongación tras la distracción y

en una segunda intervención, se ponía injerto de hueso esponjoso en la diáfisis retirando el fijador externo y aplicando una placa, se difería el apoyo durante tiempo prolongado, en una tercera intervención se retiraba la placa , permitiendo peso parcial progresivo . En esta técnica, no espera respuesta biológica del hueso, el éxito del método depende de los injertos óseos, ya que no existe regeneración espontánea del hueso(29,30).

En 1986 , Mosca y Moseley revisaron 63 casos de los elongados encontrando 142. Complicaciones, como infección en el trayecto del clavo, fracturas recidivantes, mala consolidación, contractura de rodilla, subluxación y ausencia de consolidación(27).

En 1968 Kamura desarrolló la técnica de regeneración espontánea del hueso y las partes blandas(23).

Podemos considerar, que los factores que posiblemente puedan gobernar la osteogénesis ante la presencia de un defecto diafisario, son:

a) El tamaño del defecto. En 1978 Mckibbin demostró que el callo no se formará si los dos fragmentos de hueso fracturado están muy alejados el uno del otro(26).

En 1959 , Mulholland y Pritchard demostraron sobre un ejemplar de regeneración de una fractura en un roedor, con brecha más amplia podía ser neutralizado mediante la neoformación sin ayuda, era de 1 mm el peroné y de 2 mm en la costilla. Manteniendo la continuidad del periostio en la costilla, por medio de una especie de puente, se logro que brechas de 8 mm quedasen unidas por medio de material óseo; insertando además un tubo de polietileno a través de la brecha y cubriendo los extremos de la fractura, se consiguió neutralizar en el peroné brechas de 7mm, La interposición puede no ser considerada un problema en la distracción de una osteotomía , sin embargo,

según sea el tamaño del segmento a elongar y la velocidad con la que se puede regenerar hueso neoformado para ocupar el segmento, se creará una brecha en la que penetrarán inevitablemente los tejidos circundantes. Las partes blandas que rodean a la zona de la fractura constreñirán la brecha como si fuese un reloj de arena, un efecto mecánico directo de presión para un volumen dado, la longitud de un cilindro y su diámetro están en relación inversa uno del otro, es decir, que al aumentar la longitud, disminuirá el diámetro(28).

b) Tensión existente a través del defecto. Si la brecha ha ido aumentando lentamente, será de esperar que la tensión sea menor que en el caso de la distracción rápida. En las partes blandas puede darse respuesta de adaptación, a nivel de periostio, fascia, nervios, vasos sanguíneos, músculos, tendones y en piel. En 1976 Comminou y Yannas demostraron que la alineación geométrica de las fibras de colágeno, tenía una gran influencia en la relación de esfuerzo a deformación en el tejido conjuntivo(8).

En 1990 White y Kenwright introdujeron grandes incrementos de la carga de tracción, mediante incrementos diarios de distracción, pero habitualmente la fuerza se atenúa con la rapidez(31).

En 1979, Leong demostró en la elongaciones sobre seres humanos, que tras cada incremento se da un periodo inicial de deslizamiento primario, seguido de una disminución más gradual de la tensión. El efecto de la tensión aplicada es primariamente una respuesta de tipo viscoelástico, pero puede ir seguido de una hipertrofia o hiperplasia, influenciadas por el régimen de distracción(24).

En 1990, Jones estudio la sensibilidad del callo ante la tensión o alargamiento elástico. Se sembraron células de tipo osteoblástico sobre portas de cristal, en los que se podía practicar una prueba de flexión de 4 puntos. La aplicación de los niveles fisiológicos de tensión dió lugar a un incremento del AMPc y de la

síntesis de prostaglandinas, tras transcurrir 10 minutos de la aplicación de la tensión, se demostró que la tensión estimulaba la división celular, pero hacía disminuir la síntesis de colágeno si se medía pasada una semana(22).

Skerny y Lanyon observaron una orden en la estructura de los proteoglicanos cuando el hueso se veía sometido a niveles fisiológicos de la tensión. Por tanto se corrobora la acción directa del estímulo mecánico de estiramiento, sobre la arquitectura de los osteoblastos, mediante la activación del AMPc, la síntesis de prostaglandinas y la división celular disminución de la síntesis de colágeno, parte importante de la osificación membranosa, tal como lo describe Ilizarov en 1989, en los procesos de regeneración(19,20).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trauma ocupa el primer lugar de mortalidad en México, entre la tercera y cuarta década de la vida y el tercer lugar en la población general (INEGI), siendo las lesiones del sistema músculo-esquelético cada día más severas. Lo que ocasiona que su atención sea más difícil por las lesiones a partes blandas y a hueso dejando segmentos óseos desvascularizados lo que incapacita su viabilidad. El Cirujano Ortopedista se ve obligado a ofrecerle a sus pacientes alternativas de curación, como son los injertos masivos de hueso, injertos microvasculados, rotación de colgajos y en ocasiones sustitución ósea, por un hueso vecino (tibialización del perone). Esto implica tiempos prolongados de estancias Hospitalarias, múltiples cirugías, incapacidades prolongadas, integración tardía de los pacientes a su medio bio-psico-social, limitación funcional así como problemas cosmetológicos. Con el tratamiento del Dr. De Debastiani se pretende minimizar estas complicaciones, por lo que se hará la evaluación de los pacientes tratados en el servicio en el año de 1993 que tuvieron pérdida ósea al presentar fractura expuesta.

## **HIPÓTESIS**

**Evaluar el método de De Debastiani como alternativa para la recuperación de la longitud ósea en las fracturas expuestas, que ¿Nos ofrece la posibilidad de reintegrar al individuo a su vida productiva en menor tiempo y mínimas secuelas?**

## **MATERIAL Y MÉTODO**

**Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal**

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN, NO INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN	CRITERIOS DE ELIMINACIÓN
Derechohabientes del IMSS	no derechohabientes del IMSS	fallecidos en el transcurso del estudio
de 15 a 55 años	< 15 años > de 60 años	que abandonen el tratamiento
fx expuesta de tibia con pérdida ósea > de 3 cm.	fx expuesta de tibia con pérdida ósea < de 3 cm	fx expuesta en otros huesos
fx expuesta de fémur con pérdida ósea > de 5 cm.	fx expuesta de fémur con pérdida ósea < de 5cm.	
sin antecedentes de enf. Que alteren la circulación distal	pacientes con enfermedades que alteren la circulación.	
Que se operen en el HTMS.	Operados fuera del hospital	Pacientes que no aceptaron el tratamiento
de origen traumático	no traumáticas	que por sus condiciones culturales no serían capaces de entender el procedimiento
fractura única	polifracturados	
Expediente Radiológico completo	Expediente Radiológicos incompleto	
Expediente Clínico completo	Sin expediente clínico	
Manejados con aparato de Orthofix	Otros métodos de elongación ósea	Otros tipos de tratamientos

## TECNICA QUIRURGICA

En forma preoperatoria se toman estudios radiográficos tanto de las extremidades afectadas como de la sana para determinar la longitud exacta del segmento a recuperar, se efectúa una planificación preoperatoria del sitio de colocación de los clavos y el sitio de la corticotomía así como de la superficie donde quedará el aparato de transportación ósea y su tamaño. Con anestesia regional, preparación quirúrgica de paciente se procede aplicar los tornillos del aparato de transportación ósea Orthofix (12,25). Se practica una incisión de aproximadamente 3 cm. De longitud, se disecan en forma cortante partes blandas, el periostio se incide en forma mínima y se procede a practicar perforaciones transversales radiadas a la metafisis con broca 3.2 para marcar el sitio del corte; una vez verificado el nivel se procede a practicar la corticotomía o compactotomía con el corticotomo, en regiones específicas como la tibia que es un hueso de forma triangular es necesario realizar una pequeña incisión accesoria para practicar la osteotomía de la cortical posterior. Por mínimas dimensiones de la incisiones no se dejan drenajes y así preservando también el hematoma de la osteotomía, se sutura en uno o dos planos, se ajustan los tornillos y el aparato Orthofix. Previa explicación y educación del paciente se inicia la distracción entre el día 10 y 15 de la cirugía. La velocidad de distracción es de 1mm por día, lo cual se practica en forma ideal en 4 sesiones diarias, con lo que se logra una elongación de un cuarto de milímetro cada 6 horas; se ha reportado que la distracción menor a medio milímetro produce una osificación precoz que impedirá la transportación ósea y puede dar como complicación retardo en la consolidación Una vez logrado la recuperación de

la longitud es conveniente esperar la corticalización del regenerado óseo para poder dinamizar y retirar el aparato de transportación ósea al observar radiográficamente corticalización total del regenerado óseo.

Se trataron 20 pacientes en el Servicio de Fracturas Expuestas del Hospital de Traumatología Magdalena de las salinas del I.M.S.S. en Cd. de México de enero a diciembre de 1993, a los que se les practicó cirugía reconstructiva de las extremidades mediante el procedimiento de callotaxis de De Bastiani.

Se incluyeron pacientes de ambos sexos, mayores de 15 años y menores de 60 años de edad, sin patología sistémica que altera la circulación arterial ni venosa del miembro afectado (diabetes mellitus, insuficiencia vascular periférica); Fractura expuesta con pérdida ósea mayor de 3 cm, en tibia y de 5cm. En fémur; Fractura expuesta con denudación de partes blandas; infectada con pérdida de longitud mayor de 3 cm. En tibia y 5cm en fémur. Se excluyeron aquellos pacientes menores de 15 años y mayores de 60 años; o que tuvieron alteraciones vasculares del segmento afectado; pérdida ósea menores de 3 cm. En tibia y de 5 cm en fémur con adecuada cubierta de partes blandas. Se eliminaron a los pacientes que a pesar de haber cumplido con los criterios de inclusión no aceptaron el tratamiento o que por sus condiciones culturales no serían capaces de entender el procedimiento y poder efectuar la distracción controlada a nivel domiciliario. El sistema de fijación ósea fue la reconstrucción de extremidades deslizantes desarrollado por la compañía Orthofix Italia. Utilizaron la compresión- distracción en pérdidas ósea menores de 3cm en tibia y 5 cm. En fémur, con pérdida severa de partes blandas. Transportación en pérdidas ósea de tibia y fémur mayores de 3 y 5cm respectivamente con adecuada cubierta cutánea. Procedimiento de Gibel en

fracturas expuestas asociadas a pérdida severa de partes blandas de 4 a 12 cm (16). Y alargamiento monofocal en fracturas consolidadas con acortamiento mayor de 3 cm.

## **RECURSOS HUMANOS QUE SE UTILIZARÁN**

**El Investigador: DR. CESAR GONZALEZ VARGAS**

**Medico Residente del Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas del Instituto Mexicano del Seguro Social.**

## **RECURSOS MATERIALES QUE SE EMPLEARÁN**

**Todos los recursos con los que cuenta la Unidad.**

## **FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO**

**Es financiable en su totalidad por los recursos de la Unidad H.T.M.S. del seguro Social.**

## RESULTADOS

El manejo de las pérdidas óseas mediante el deslizamiento de un segmento óseo que conserva su vascularización se realizó en el servicio de enero a diciembre de 1993 siendo tratados 20 pacientes, con un predominio de 3:1 del sexo masculino(gráfica 1), lo cual tiene una proporción guardada en la relación a la presentación de las lesiones traumáticas de la población general; la edad del paciente más joven fué de 18 años y el mayor de 52 años, con un promedio de 30.5 años. El sitio de accidente que predominó fue la vía pública con 14 casos, de estos 4 accidentes de trabajo( incluyendo accidentes en tránsito), un caso en terreno agrícola, y un caso en el hogar(gráfica 2) El mecanismo de lesión que mas predominó fue el de los atropellados con 12 casos, hubo 4 pacientes lesionados en choques, 2 en caída de motocicletas y 2 que sufrieron traumatismos directos(gráfica 3), Se trataron 16 tibias y 4 fémures(gráfica 4), el lado predominante fue el lado derecho en 16 pacientes y 4 del lado izquierdo, el tipo de fractura:20 expuestas; de estas 12 fracturas tenían lesiones severas de partes blandas (IIB) 5 correspondían a las lesiones causadas por alta energía(IIA2) y 3 tuvieron lesiones vasculares (IIC) que ameritaron reparación vascular(gráfica 5). Todas las fracturas fueron multifragmentadas o complejas, la localización de la fractura metadiáfisiaria en 5 casos y diafisiaria en 15(gráfica 6); la causa del defecto óseo y al mismo tiempo la indicación de la recuperación ósea fue 9 pacientes tenían área cruenta con denudación ósea, en 7 casos se había practicado resección de hueso en forma previa, 4 pacientes tenían necrosis e infección ósea(gráfica 7).

El defecto óseo promedio fue de 64.6mm ( con rango de 37 a 122mm) con un hueso neoformado de 1.09 metros. El tiempo de estancia hospitalaria posterior a la cirugía fue de 5.8 días promedio ( con rango de 3 a 9 días). Se inicio en los pacientes la movilización inmediata de tobillo y de rodilla, el inicio de apoyo fue en promedio de 9.4 semanas ( rango de 4 a 16 semanas).

Las complicaciones que se encontraron son aflojamientos de los tornillos sin recuperación en la estabilidad del sistema, infección superficial en el sitio de inserción de los tornillos que cedió con el retiro de los mismo, 1 caso de varo de tobillo y 1 de dedo en garra(gráfica 8).

En ninguno caso fue necesario interrumpir la distracción, no hubo infección del regenerado óseo.

## DISCUSION

El Trauma ocupa el primer lugar de mortalidad, entre la tercera y cuarta década de la vida y el tercer lugar en la población general(INEGI), siendo las lesiones del sistema músculo- esquelético cada día más severas.

La tibia sin lugar a dudas, ocupa el primer lugar de todas las fracturas expuestas debido a su localización anatómica y por su pobre cobertura músculo-cutanea a nivel de la superficie anteromedial. Las fracturas expuestas tipo IIIB de tibia, ocuparon el 24% (63 de 262 fracturas expuestas de tibia), 20 de ellas cumplieron con los criterios de inclusión para este estudio.

El procedimiento de callo-distracción desarrollado por el Dr. De Debastiani, nos ofrece otra alternativa de tratamiento para restituir la integridad y la longitud de las extremidades severamente lesionadas, sin la necesidad de recurrir a injertos óseos masivos, cirugías microvasculares para cubrir defectos tanto de partes blandas como de hueso.

Si bien, estas lesiones son poco frecuentes, ocupando el 6.5% de total de las fracturas expuestas en nuestro Hospital, si presentan un gran problema para el tratamiento ya que sea la amputación versus la reconstrucción de la extremidad, con un gran costo a las Instituciones de salud,. Aunado a las alteraciones en el tomo bio-psico-social y familiar del paciente así como múltiples secuelas. Este procedimiento ofrece la posibilidad de reintegrar al individuo a su vida productiva en menor tiempo con mínimas secuelas, lo que disminuye el costo social.

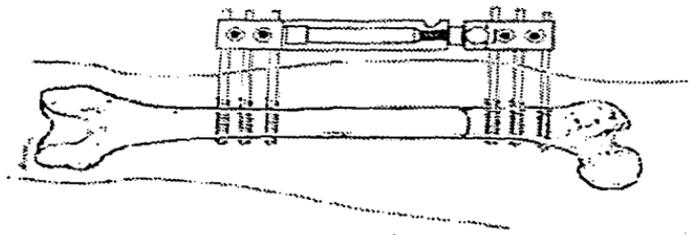
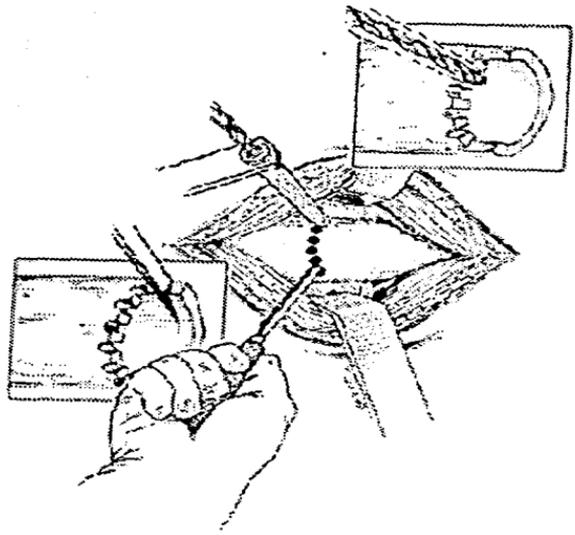
Aunque la experiencia es poca, los resultados obtenidos en estos 20 pacientes resultan alentadores y son equiparables con la literatura mundial

(4,11,13,15,16,21,25), lo que nos obliga a continuar con este procedimiento con la finalidad de obtener mayor experiencia.

## CONCLUSIONES

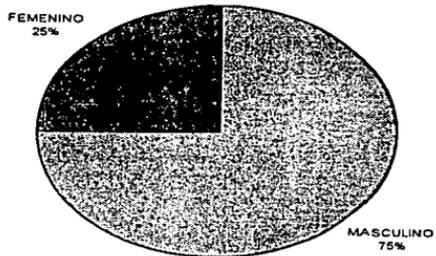
1. Concluimos que la técnica de De Bastiani juega un valioso papel en la reconstrucción de defectos óseos segmentarios y de partes blandas. Si se da la situación adecuada, esta técnica puede conseguir restaurar la funcionalidad de un miembro que en el pasado podría haber sido candidato a la amputación o a repetidos intentos quirúrgicos de salvación.
2. Encontramos que la técnica puede ser indicada en fracturas expuestas con pérdida importante de masa ósea diafisaria y defectos de cubierta cutánea y muscular, en las que se practico un desbridamiento radical, con o sin infección.
3. El sistema de transportación ósea de Ortofix es fácil de aplicar, así como la corticotomía que se realiza
4. Las complicaciones encontradas en el estudio fueron mínimas y no determinantes en la evolución de los pacientes.

A

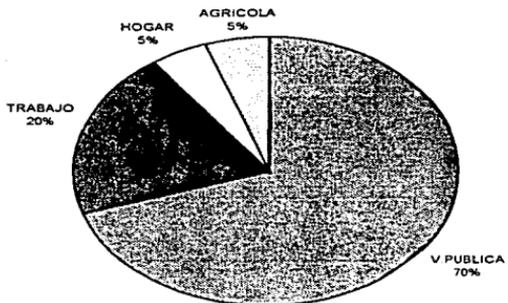


B

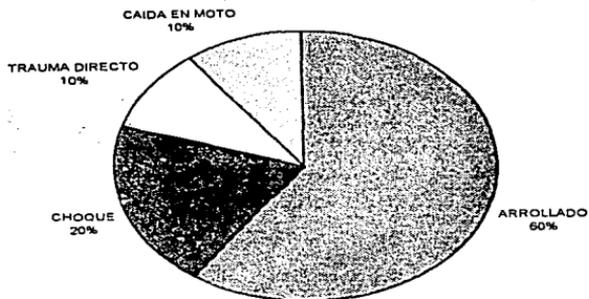
### SEXO



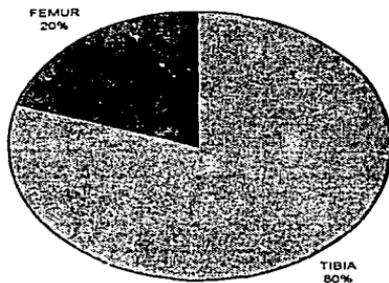
### SITIO DE ACCIDENTE



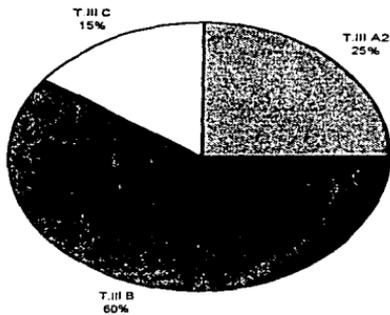
### MECANISMO



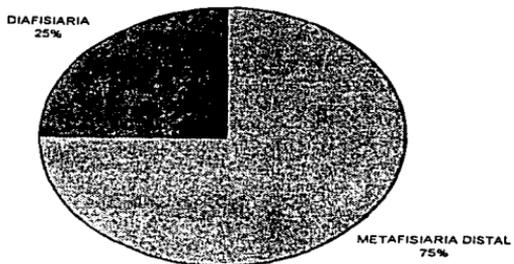
### HUESO AFECTADO



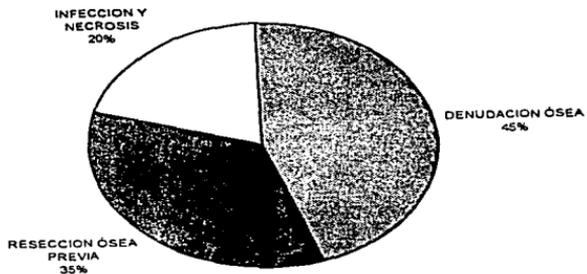
### TIPO DE EXPOSICIÓN



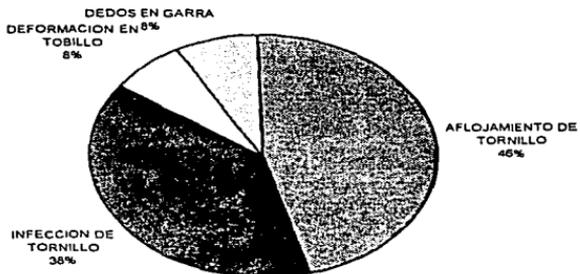
### LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO



### CAUSA DEL DEFECTO ÓSEO



### COMPLICACIONES



## BIBLIOGRAFÍA DE APOYO AL PROYECTO

1. Abbott L. C. and saunder J.B. de C. M. The operative lengthening of the tibia and fibula. A preliminary report on the further development of the principles and technique. *Ann. Surg.* 1939,110: 961-1991.
2. Alho, Bang G. cols: filing of bone defects during experimental osteotaxis distraccion. *Acta Othop.Sacand*, 1982, 53:29-34.
3. Bonianni F., Rhodes M., cols: the futility of predictive scoring of mangled lower extremies. *J. Trauma*, 1993, 34: 99-104.
4. Boundurant F.J., Colter H.B. cols: The medical and economic impact of severrily injured lowe extremities. *J. Trauma*, 1988, 28: 1270-73.
5. Bosworth D.M. Skeletal distraction of the tibia. *Surg Gynaecol.*1938, 66: 912-924.
6. Codivilla A. On the means of lengthening in lowe limb, the muscles and tissues which are shortened through deformity. *Am. J. Bone JtSurg.* An.1905, 49A :263-279.
7. Coleman S.S. and Noonan T.D. Anderson's method of tibial lengthening by percutaneous osteotomy and gradual distraction. *J. Bone Jt surg. Am.*1967 49A :263-279.
8. Comminou M. and Yannas IV. Dependence of stress-strain non-linearity of connective tissue on the geometry of collagen fibres. *J. Biomech.*1976, 9: 427.

9. Chacha P. Ahmed M. cols: Vascular pedicle graft of de ipsilateral fibular for nonunion of de tibia with large defect. J. Bone Joint Surg, 1981, 63B: 244-253.
10. Christian E.P., cols: Reconstruction of large diaphyseal defects, with free fibular transfer in grado IIIB tibial fractures, J. Bone Joint surg, 1981, 71<sup>a</sup>: 994-1003.
11. Dagher f., cols: Compound tibial eith bone loss treated by Ilizarov technique, J. Bone Joint Surg, 1991, 73B 316-321.
12. De Bastiani, cols. Limb lengthening by distraction of de epiphyseal plate a comparison of two tecniques in the rabbit, J. Bone surg 1986, 68B 545-549.
13. De Bastiani, cols: limb lengthning by callos distraction, J. Pediatric, 1987, 7: 127-134.
14. De Boer H. cols. Reconstruction of large skeletal by vascularized fibula transfer, International Orthopedics, 1990, 14: 121-128.
15. Georgiadis G.M., cols. Open tibial fractures with severe soft tissue loss, J. Bonne joint Surg, 1993, 75A: 144-1445.
16. Giebel G. Resektions-débridament mit Kompensatorischer Kalludistraktion, Unfallchairurg, 1991, 94: 401-408.
17. Gross R.H. An evaluation of tibial lengthening procedures. J. Bone Jt Surg. Am. 1971, 53A :693-700.
18. Habousah E.J. and Finkelstein H. Leg lengthenin with new stabilising apparatus. J. Bone Jt Surg. 1932, 114: 807-821.

19. Ilizarov G.A.: The tension-stress effect on genesis and growth of tissues. I The Influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. Clin. Orthop 1989, 238:249-281.
20. Ilizarov G.A.: the tension-stress effect on genesis and growth of tissues. II The Influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. Clin. Orthop 1989, 239:262-285.
21. Johansen K.J., cols: Open tibial fractures associated vascular injuries: prognosis for limb salvage. J. Trauma 1985, 1990, 30:568-571.
22. Jones D. Does PEMF recreate strain effects in bone cells? Abstracts of symposium on the response of bone to electrical stimulation. University of Bristol Musculoskeletal Research Group, 16th March 1990.
23. Karamura B. Hosono S. Takashashi T. et al. Limb lengthening by means of subcutaneous osteotomy. J. Bone Jt Surg. 1968, 50A :851-878.
24. Leong J.C.Y., ma R.Y.P., Clark J.A. et al. Viscoelastic behaviour of tissue in leg lengthening by distraction. Clin. Orthop. 1979, 139: 102-109.
25. Mersch J.L. cols: Orthofix dynamic axial fixation and unilateral bone transport system: surgical technique Parsippany. N.J: E.B.I: Medical System, jun 1990.
26. McKibbin B. The biology of fracture healing in long bones. J. Bone Jt Surg. Br. 1978, 60B :150-162.
27. Mosca V. and Moseley C.F. Complications of Wagner leg Lengthening and their avoidance. Orthop. Trans. 1968, 10 :462.
28. Mulhollan M.C. and Pritchard J.J. The fracture gap. J. Anat. 1959, 93: 590.

29. Wagner H. Operative Beinverlängerung. Chirurgie, 1971, 42: 260-266.
30. Wagner H. Operative Lengthening of femur. Clin. Othop. 1978, 136: 125-142.
31. White S.H. and Kenwright j. The timing of distraction of osteotomy. J. Bone Jt Surg, Br. 1990, 72B: 356-361.