

Acta Ortopédica Mexicana

Volumen **17**
Volume

Número **5**
Number

Septiembre-Octubre **2003**
September-October

Artículo:

Adaptación del dispositivo de localización distal (DAD) al clavo universal de tibia, para el bloqueo de pernos sin uso de intensificador de imágenes

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Sociedad Mexicana de Ortopedia, AC

Otras secciones de
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)

Artículo original

Adaptación del dispositivo de localización distal (DAD) al clavo universal de tibia, para el bloqueo de pernos sin uso de intensificador de imágenes

Benjamín Joel Torres Fernández*

Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez" IMSS, México, D.F.

RESUMEN. La localización de los orificios distales en los clavos bloqueados continúa siendo uno de los problemas no resueltos en la cirugía ortopédica. El uso del intensificador de imagen ha facilitado el procedimiento, sin embargo es un recurso que en nuestro medio no está al alcance de muchos centros de atención del trauma. El objetivo es mostrar la utilidad de un dispositivo para localizar los orificios distales, originalmente diseñado para el clavo sólido no fresado de tibia (UTN) que lleva el nombre de DAD (Distal Aiming Device), para la localización de los orificios distales del clavo universal (CUT) de tibia. Se incluyen 23 pacientes con 25 fracturas de diáfisis de tibia, predominando el accidente de tránsito con mecanismo de alta energía. Se consiguió el bloqueo distal de los clavos y el tiempo medido fue entre 5 y 15 minutos (7.5 minutos). **Resultados.** Se consiguió éxito con la localización de los orificios distales en cerca del 90% de los casos durante el primer intento y en el 100% en subsiguientes, mediante la aplicación de un sistema estándar empleado sin intensificador de imágenes. Dentro de las ventajas de esta adaptación se encuentran que se puede disminuir el tiempo quirúrgico, así como la exposición del equipo quirúrgico a la radiación en la sala de operaciones, pudiendo aplicar el método en sitios donde se carezca de intensificador de imágenes, de manera segura, fácil, confiable y accesible.

Palabras clave: enclavado intramedular, fracturas de tibia.

Introducción

En el enclavado endomedular como tratamiento de las fracturas diafisarias de huesos largos, desde su origen hasta la fecha, el bloqueo distal de los orificios ha representado un

SUMMARY. The targeting in the distal holes for interlocking nails is one of the most important problems not results in clinic orthopedic, the image intensifier have been made easier the procedure but is not available in many trauma centers. *Objective.* is show the utility of the localization of distal holes that they have already existing device, we considered if we use the original design of DAD (Distal Aiming Device) for the undreamed tibial solid nail (UTN) it would be useful for the localization of the distal holes of the universal tibial nail. Participants the sample was 23 patients with 25 tibial shaft fractures, the most common injury was caused by car accident of high energy that were 20 patients (86.9%) and the average time that we use to find distal holes was from 5 to 15 minutes (7.5 min). **Results.** the success to localization of the distal holes without image intensifier was almost 90% in the first attempt whit this adaptation of the standard system, but in the next ones were 100%. **Discussion.** Whit this adaptation we can use the nailing systems in areas where they haven't an image intensifier for the treatment of tibial fractures in a way safe, accessible and reliable.

Key words: tibial fracture, intramedullary nailing.

problema complejo, por ello no pocos autores han diseñado complejos dispositivos para resolverlo, desde complicados sistemas de localización mediante largos arcos de inserción, hasta elementos radiotransparentes que facilitan el hallazgo de los orificios con ayuda del intensificador de imágenes.⁸⁻¹⁰

En la actualidad, en algunos hospitales es relativamente sencillo tener acceso a elementos necesarios para lograr la reducción satisfactoria y la síntesis estable de las fracturas diafisarias de tibia, gracias a que se cuenta con mesa de reducción de fracturas, intensificador de imágenes;⁴ sin embargo, no en todo el país se tiene ese privilegio y pese a que nos encontramos en los albores del nuevo milenio, aún no se cuenta con la infraestructura necesaria para aplicar este método en la mayoría de los estados de la República Mexicana, obligando al ciru-

* Jefe de Servicio Quirófanos. Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez". IMSS.

Dirección para correspondencia:
Benjamín Joel Torres Fernández. Av. Colector No. 15 esquina IPN. Colonia Magdalena de las Salinas México D.F. C.P. 07740. Tel. 5747 35 00 Ext. 1870
E-mail: drbenjamintorres@hotmail.com

jano a cambiar de método de estabilización, no cumpliendo con los principios biomecánicos impidiendo disfrutar los beneficios ya comprobados de éstos, aunado al efecto nocivo que la radiación causa en el equipo quirúrgico.⁵

No está a discusión las ventajas que presenta el enclavado endomedular como tratamiento, ni es el objetivo del presente trabajo analizar la aplicación de los principios biomecánicos, realizarlo a foco cerrado o abierto, con técnica de mínima invasión o no, realizarlo con apertura del conducto medular o sin él.^{1,3,7} Tampoco es el objetivo, realizar un análisis costo-beneficio. La finalidad del presente trabajo, es mostrar la utilidad de un dispositivo ya existente en el equipo diseñado para el *clavo sólido de tibia* (UTN), que es usado para localizar los orificios distales, que lleva el nombre de DAD (Distal Aiming Device), en la localización de orificios distales del *clavo universal de tibia* (CUT) A/O ASIF.¹⁰

Con el presente trabajo se pretende ampliar la utilidad del dispositivo para la localización de orificios distales, disminuir los tiempos quirúrgicos, así como la exposición a radiaciones y extender el uso del enclavado de tibia, en sitios donde se carezca del equipo sofisticado para su colocación. Hacer de éste, un método sencillo y de fácil manejo.

La tendencia al bloqueo de los clavos se inició al final de la década de los cincuenta y continúa hasta encontrar resultados satisfactorios en los setenta, cuando Küntscher presentó su "Clavo pretensor" en 1968, utilizando una aguja por arriba y por debajo del sitio de conminución, clavo en el que trabajó con Klemm antes de su muerte, en el perfeccionamiento de este procedimiento, acuñando el término de "Encerrojado" aunque paradójicamente, no fue el primero en utilizarlo.

En la década de los cincuenta (1958) se crea la fundación AO, con la meta de estandarizar las diferentes técnicas de osteosíntesis en el manejo de las fracturas, incluyendo desde luego, la de los clavos centromedulares, mediante la correcta aplicación del implante y su instrumental, teniendo como objetivo mejorar los resultados y minimizar el margen de error.^{8,10,11} Dicha fundación crea su propio implante endomedular.

En México, el Dr. Fernando Colchero Rosas² idea un implante intramedular para tibia con tres pares de orificios a diferentes distancias de acuerdo con el número del clavo, con un diámetro constante y con una regleta localizadora de los orificios; este clavo gozó de mucha popularidad en nuestro medio ya que permitía realizar el bloqueo de los orificios con el instrumental diseñado para ello. En este implante los orificios más próximos a la base del implante no tenían problemas para su localización por existir un brazo de palanca corto, pero con los distales se presentaba gran dificultad para su ubicación.

Huckstep, Hansen-Street publicaron la aplicación de compresión a través del enclavado mediante un soporte distal adicional para evitar la migración; aprovecharon el concepto de Livingstone y Modny de "bloqueo" y diseñaron un sistema de "transfixión de los orificios distales", apareciendo el primer sistema de auxilio para la localización distal.

Los diferentes tipos de clavos que existen en forma comercial en la actualidad han evolucionado enormemente para conseguir el bloqueo de los orificios, sin embargo, para los distales continúan existiendo problemas técnicos. Así se han usado maniobras con clavo gemelo, bloqueo de cono, "manos libres" y desde luego, el uso del intensificador de imágenes, creando además complejos sistemas.

La asociación AO, ha diseñado un clavo sólido que se puede colocar sin fresado y además cuenta con un sistema de localización distal denominado DAD que ha demostrado su eficacia.^{2,6,13} Es por ello que aprovechando la existencia de dicho sistema, proponemos su utilización para localizar los orificios distales del clavo universal de tibia, que es más barato y del que se dispone con más facilidad en nuestro medio.

Material y métodos

Se realizó un estudio prospectivo transversal en el período comprendido de enero a julio del 2001 mediante casos consecutivos de pacientes, incluyéndose mayores de 15 años con fractura de tibia en la diáfisis, sin importar lesiones en otras partes del cuerpo. Se evaluó edad, sexo, sitio de la fractura, tipo de fractura, lesiones asociadas, tiempo total de cirugía, certeza o falla en la localización de los orificios distales y el tiempo empleado.

En el presente estudio se incluyó a 23 pacientes con 25 fracturas de diáfisis de la tibia, todas ellas tratadas con clavo endomedular de tibia universal y en quienes la localización de los orificios se realizó con el auxilio del DAD, sin intensificador de imágenes.

La distribución de acuerdo a sexo fue de 21 pacientes (91.3%) masculinos y dos pacientes (8.7%) del sexo femenino. El promedio de edad fue de 29.3 años con márgenes de 17 a 50 años.

El sitio donde ocurrió el accidente fue en vía pública producto de accidentes de tránsito con mecanismos de alta energía en 20 pacientes (86.9%), 5% caída de vehículo, 17 pacientes (85.6%) fueron arrollados y 2 pacientes (10%) fueron por colisión automovilística. No ocurrieron accidentes en el hogar, escuela o área laboral.

Se presentaron 12 fracturas asociadas en 16 casos (69.5%), siendo fractura humeral en 3 (18.7%), fractura de fémur en el 12.5%, fractura de arcos costales en 12.5% (2 pacientes), fractura de pelvis en un paciente, (6.25%), fractura de tobillo, (6.25%), fractura de rótula, (6.25%) y fractura de acetábulo, (6.25%).

Las lesiones asociadas más graves fueron TCE grado II en unos pacientes, hemoneumotórax en otro, (6.25%) y luxación glenohumeral en uno, (6.25%).

El lado de afectación fue: izquierdo en 14 casos (60.8%), y el derecho en 7 fracturas (30.4%), en dos casos (0.86%) la lesión fue bilateral.

De acuerdo con la localización del trazo de fractura fue tercio medio en 21 casos (91.3%), con extensión hacia metafisis proximal en 2 pacientes (8.6%).

El trazo más frecuente fue el multifragmentario en 12 casos (51.2%), seguido por el transverso no ístmico en 4 ocasiones (17.3), y el oblicuo en 3 de los cuales dos oblicuo corto (8.6) y uno oblicuo largo (4.3%), tres alas de mariposa (13%), y un caso bifocal (4.3%) (Gráfica 1).

El dispositivo localizador de orificios distales está diseñado para ser acoplado al arco de inserción del clavo UTN, para dicho efecto tiene un tetón de 8 mm de diámetro. De la misma forma, el arco de inserción para el clavo universal de tibia tiene la misma medida y es conocido que tiene tres posibilidades de uso, una para orificio proximal de bloqueo estático, un intermedio para bloqueo dinámico y un tercero distal para bloqueo estático.

En este último orificio del arco de inserción del CUT puede acoplarse el sujetador del DAD al cual se ajusta una barra deslizadora para poder utilizarla en cualquier longitud de clavo, la calibración se realiza con un tornillo prisionero, y se debe realizar la verificación de la longitud, antes de la inserción del clavo en el interior del conducto medular. Asimismo debe acoplarse a un aditamento que sujeta el espaciador anteroposterior que es el que nos sitúa las perforaciones medio-laterales en el centro del clavo; debe mencionarse que la distancia entre el centro de uno y otro orificios distales es constante (25 mm) en ambos tipos de clavos.

En el caso del clavo UTN y tomando como ejemplo el clavo de 9 mm de diámetro la distancia del borde del clavo al centro del orificio es de 4.5 mm (los pernos que se utilizan en este tipo de clavo son de 3.9 mm y el orificio es de 4 mm) medida importante al momento de determinar la distancia con el espaciador AP.

En el caso del clavo universal de tibia (CUT) el clavo de menor diámetro es el de 10 mm, por lo que se deduce que la distancia del borde del clavo al centro del orificio es de 5 mm (los pernos que se utilizan son de 4.9 mm y el diámetro del orificio es de 5 mm). De lo anterior se deduce que existiría una diferencia de 0.5 mm pero que existe la posibilidad matemática de uso de un dispositivo en ambos tipos de clavos sin alterar en lo más mínimo su forma y dimensiones (Figura 1).

Para la realización de la localización de orificios distales en el UTN sería exactamente la misma que utilizaríamos en

el CUT. Una vez insertado el implante ya reducida la fractura, se procede a colocar la articulación con la varilla localizadora de los orificios distales completamente ensamblada con el espaciador anteroposterior al arco de inserción en el orificio más distal (Figura 2).

Se coloca la camisa y la broca de 6 mm de diámetro y en conjunto se realiza la perforación en la parte más distal correspondiente, hasta su propio tope. Se realiza en este momento la limpieza del orificio, momento que sirve para verificar el contacto con el clavo. Se coloca el espaciador anteroposterior, ajustándolo con su tuerca y se verifica el contacto con el borde anterior del clavo. Paso siguiente se coloca la vaina de protección de partes blandas de 11/8.0 mm, en su interior la camisa de 4.5 (que viene en el equipo del CUT no en el del DAD, en este último tiene una camisa de 8/3.5 por la diferencia en los diámetros de los pernos) (Figura 3).

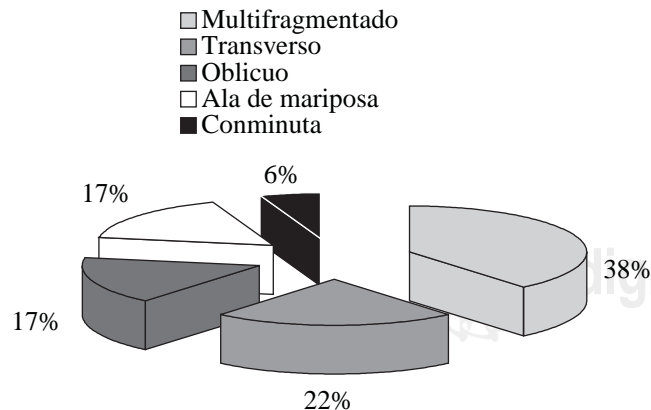
Se realiza la perforación procurando percibir el paso de la broca por el orificio del clavo y realizando la perforación en el lado opuesto al cirujano que en este caso corresponde a la cortical lateral de la tibia.

Se retiran las camisas y una vez medido se pasan el perno por la camisa de 11/8.0. Una vez realizado esto último es posible realizar el bloque proximal estático y/o dinámico de acuerdo con el tipo de principio biomecánico que se pretenda obtener.

Resultados

Se realizaron 25 localizaciones de orificios en clavos universales de tibia, considerándose efectivo al encontrar uno o dos de los mencionados orificios distales.

Todas las cirugías fueron realizadas por el mismo cirujano, y el tiempo completo del procedimiento fue de 35 a 75



Gráfica 1. Tipo de trazo de fractura.

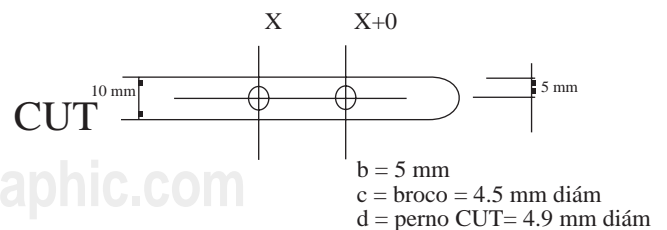
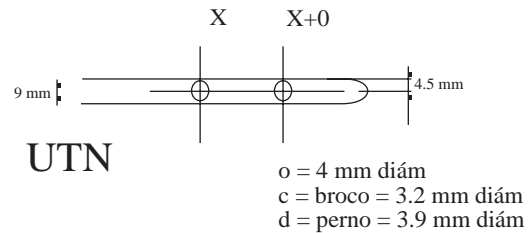


Figura 1. Muestra las dimensiones del clavo UTN y su relación con el espaciador anteroposterior comparado con el clavo universal de tibia CUT las dimensiones de sus orificios y su relación con el espaciador anteroposterior.

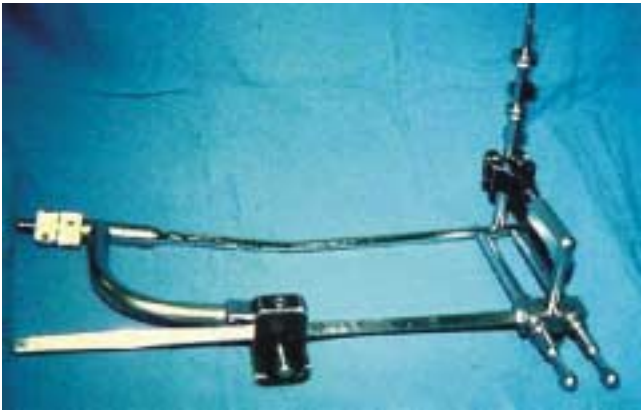


Figura 2. Clavo universal de tibia armado con su arco de inserción y con el dispositivo de orificios distales DAD del UTN.

minutos con una media de 37.3. En ninguno de los casos se usó intensificador de imágenes, solamente controles radiográficos que en promedio representaron 4 exposiciones.

El tiempo requerido para lograr el bloqueo distal fue entre 5 y 15 minutos, con una media de 7.4 minutos, tomándose dicho tiempo desde el inicio de la perforación anterior con broca 6 hasta la colocación de los pernos distales. El número de radiografías fue de 3 controles en promedio, incluyendo el control final, con el que el paciente abandona la sala de operaciones (*Figura 4*).

En cuanto a la medida de los implantes, la longitud varía de 275 a 330 mm. El diámetro fue de 10 mm en 91.3% de los casos y de 11 mm en el 8.7%.

El éxito en la localización de los pernos distales en el bloqueo de clavos universales de tibia con auxilio del DAD, se logró de primera intención en el 88.9% de los casos, que corresponde a 22 colocaciones. En los tres casos restantes, fue posible la localización en subsecuentes intentos. Aunque el equipo nos proporciona la distancia adecuadamente en sentido longitudinal existen variaciones en la orientación del implante por rotaciones en el momento de su colocación.

Discusión

La idea de aplicar el dispositivo de localización distal de orificios (DAD) concebido para el clavo no fresado de tibia (UTN), en la localización de los orificios distales del clavo universal de tibia (CUT), surge de la necesidad de aplicar el principio de férula interna, mediante enclavado intramedular encerrojado y de aprovechar las ventajas de éste en aquellos lugares donde no se disponga de equipo de intensificador de imágenes, así como de disminuir las radiaciones a las que se somete el equipo quirúrgico, en sitios donde sí se cuenta con intensificador.

No se incrementaron los tiempos en la colocación del implante y estos tiempos son muy similares a los reportados para el bloqueo a manos libres con intensificador de imágenes.¹³



Figura 3. Se muestra el acercamiento del espaciador anteroposterior que toca el borde del clavo universal de tibia y nos sitúa las perforaciones medio laterales en el centro de los orificios.



Figura 4. Muestra control radiográfico final en una fractura diafisaria de tibia tratada con clavo universal de tibia cuyos orificios distales fueron localizados sin intensificador de imágenes.

Se sugiere que en los casos en que haya existido cierta rotación del implante, sea posible combinar la presente técnica con la de cono; para ello se puede realizar el bloqueo de uno de los orificios medio-laterales con la perforación de la cortical medial con broca de 6.0 mm. Ya que la cabeza del perno tiene dimensiones 8 mm x 4 mm, entonces resulta fácil encontrar el orificio, realizando así la perforación de la cortical opuesta con broca correspondiente (4.5 mm).

El desarrollo de un proyecto matemático nos permitió explicar la aplicación práctica del DAD en el CUT, concluyendo que la variación de 0.5 mm es poco significativa comparando las distancias del UTN de 9 mm con el CUT de 10 mm de diámetro, esta variación puede evitarse con las siguientes recomendaciones:

1. Realizar una adecuada medición de las distancias con el DAD previa a la introducción del CUT.
2. Utilizar clavos de las dimensiones de 10 mm de diámetro.
3. Vigilar que el sitio de entrada esté localizado en el centro de la metáfisis tibial.
4. Fresar un milímetro por encima del diámetro del clavo, con el propósito de disminuir al máximo la posibilidad de rotación, que un clavo ranurado hueco puede tener.

Comparativamente con otros métodos de localización, con respecto al clavo gemelo no se han encontrado reportes, y por lo que respecta al método de la guía para la localización interna, diseñada por el Dr. Ugalde,¹² en la que se reportan 32 casos, en clavos huecos, donde una vez localizados los orificios proximales se introduce una guía que en forma de "U" nos indica el sitio de los orificios distales. Consideramos que en virtud de que el implante tiene la posibilidad de girar, al momento de ser insertado, existen grandes posibilidades de encontrar los orificios con cierto grado de rotación, aunado a que la varilla que nos menciona pareciera ser delgada. En dicho artículo comenta que debido al éxito tiene planeado una guía para tibia.

El éxito en la localización de los orificios distales fue cercano al 90% en el primer intento. En los tres casos en que no fue posible la ubicación, cabe mencionar que corresponden a los primeros casos. Al analizar esta situación, se encontró que en uno de ellos existió un sitio de apertura del hueso excéntrico, motivo por el que hay la posibilidad de que el clavo haya girado durante su inserción al ducto medular; en los otros dos casos se utilizaron clavos de 11 mm de diámetro, con lo que desde el punto de vista matemático se encuentra un índice de error mayor. Pese a ello se pudo realizar la colocación de los pernos, pero en intentos subsecuentes, proporcionándonos la información de la distancia del orificio desde la base del clavo pero encontrándose en una posición de diferente orientación por el giro del clavo. Existen reportes acerca de la rotación del clavo al momento de ser insertado, que refieren hasta 80 grados.¹³

Nuestros resultados demuestran que es posible la optimización del DAD y utilizándolo para localizar los orifi-

cios medio-laterales del CUT sin requerir de uso de intensificador de imágenes, y sin necesidad de modificar ninguno de los elementos de colocación del CUT ni del DAD para tal efecto.

Se recomienda tener mucho cuidado en cualquier maniobra que permita la rotación del clavo como puede ser:

1. Que exista un sitio anómalo de apertura del hueso, mismo que se aconseja sea central.
2. Fresar el canal medular un milímetro más del diámetro del clavo.
3. Verificar que durante la inserción del implante no exista rotación del mismo y de ser posible evitar maniobras bruscas para el paso del clavo por el sitio de la fractura.
4. Ajustarse a la colocación de clavos de 10 mm de diámetro. (Cosa que es muy factible ya que el diámetro interior de los huesos de los mexicanos es pequeño).

Con el seguimiento de los consejos antes referidos es posible lograr el éxito en la colocación de los pernos por cualquier cirujano ortopédico, de manera segura y confiable en lugares donde no se disponga del equipo de intensificador de imágenes.

Bibliografía

1. Browner B: The science and practice of intramedullary nailing 2ª. Ed. Media Pa USA Williams and Wilkins 1996; 1-26: 209-225.
2. Colchero FR: Tratamiento integral del paciente con infección ósea Hospital de Traumatología y Ortopedia "Magdalena de las Salinas", México 1985, infecciones óseas. Métodos de estabilización.
3. Court-Brown CM, McQuenn MM, Quaba AA, Christie J: Locked medullary nailing of open tibial fractures. *J Bone Joint Surg* 1991; 73(6): 959-964.
4. Farril J: Orthopedics in Mexico. *J Bone Joint Surg* 34ª. 1952; 506-609.
5. Giachino AA, Cheng M: Irradiation of the surgeon during pinning of femoral fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1980; 62-B(2): 227-229.
6. Henley MB, Meier M, Tencer AF: Influences of some design parameters on the biomechanics of the unreamed tibial intramedullary nail. *J Orthop Trauma* 1993; 7(2): 311-319.
7. Henley MB: Intramedullary devices for tibial fracture stabilization. *Clin Orthop* 1989; (240) 87-96.
8. Koval KJ, Clapper MF, Brumback RJ, Ellison PS Jr, Poka A, Bathon GH, Burgess AR: Complications of reamed intramedullary nailing of tibia. *J Orthop Trauma* 1991; 5(2): 184-189.
9. Levay D. The history of Orthopaedics England, Parthyenon Publishing 1990: 206-209, 456-458.
10. Muller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H: Manual of internal Fixation: Techniques recommended by AO/asif GROUP 3ª. Ed. Berlin. Springer Verlag. 1990: 290-296.
11. Sanders R, Jersinovich I, Anglen J, Di Pascuale T, Herscovici D Jr: The treatment of open tibial shaft fractures using an interlocked intramedullary nail whitout reaming. *J Orthop Trauma* 1994; 8(6): 504-510.
12. Ugalde M, Rivera V, Galván A: Método alternativo de bloqueo distal para clavos femorales huecos sin el uso de intensificador de imágenes mediante una guía de localización interna. *Rev Mex Ortop Traum* 2001; 15(2): 55-59.
13. Whittle AP, Russell TA, Taylor JC, Lavelle DG: Treatment of open fractures of the tibial shaft with the use of interlocking nailing whitout reaming. *J Bone Joint Surg* 1992; 74(8): 1162-1171.