

11245



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ"**

**PREVALENCIA DE LAS COMPLICACIONES DE LAS  
FRACTURAS EXPUESTAS DE TIBIA TRATADAS  
CON CLAVO INTRAMEDULAR NO FRESADO (UTN)**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y  
TRAUMATOLOGÍA REALIZA  
DRA. AIDE GALINDO ALMARAZ  
MEDICO RESIDENTE DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA  
DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ**

**ASESORES: DR. FERNANDO RUIZ MARTINEZ  
JEFE DEL SERVICIO DE POLIFRACTURADOS Y EXPUESTAS DEL HOSPITAL DE  
TRAUMATOLOGIA"DR. VICTORIO DE FUENTE NARVÁEZ"**





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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”

PREVALENCIA DE LAS COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS  
DE TIBIA TRATADAS CON CLAVO INTRAMEDULAR NO FRESADO (UTN).

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA  
EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA REALIZA:

**DRA. AIDE GALINDO ALMARAZ.**  
MEDICO RESIDENTE DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”

ASESOR:  
**DR. FERNANDO RUIZ MARTÍNEZ**  
JEFE DEL SERVICIO DE POLIFRACTURADOS Y EXPUESTAS DEL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
“DR. VICTORIO DE FUENTE NARVÁEZ”

**AUTORIDADES MEDICAS**

DR. RAFAEL RODRÍGUEZ CABRERA  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ", IMSS.  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA.

DR. ALBERTO ROBLES URIBE  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ", IMSS.

DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO  
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN MEDICA E INVESTIGACIÓN EN SALUD,  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ".

DR. ENRIQUE ESPINOSA URRUTIA  
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN MEDICA E INVESTIGACIÓN EN SALUD,  
HOSPITAL DE ORTOPEDIA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ".

DR. ROBERTO L. PALAPA GARCÍA  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN SALUD DEL HOSPITAL  
DE TRAUMATOLOGÍA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ".

DR. ENRIQUE GUINCHARD Y SÁNCHEZ  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN SALUD DEL HOSPITAL  
DE ORTOPEDIA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ".

DR. FERNANDO RUIZ MARTÍNEZ  
ASESOR DE TESIS, JEFE DEL SERVICIO DE POLIFRACTURADOS Y EXPUESTAS  
DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE  
NARVÁEZ".

DRA. AIDE GALINDO ALMARAZ  
MEDICO RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA Y  
TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA "DR.  
VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ".



## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS:**

Por darme la oportunidad de cumplir uno de mis propósitos,  
por haber mantenido mi fé en momentos difíciles y haberme  
dado fuerza para poder llegar al final de ésta etapa.

### **A mis Padres Lore y Pedro:**

Porque son la razón principal de mis esfuerzos y por estar  
siempre presentes con su apoyo y comprensión en cada minuto  
de mi existencia, pero sobre todo GRACIAS por ese AMOR  
infinito que me han regalado.

### **A mis Hermanas:**

Por contar siempre con su cariño incondicional en los  
momentos buenos y malos de mi vida.

### **A mis Sobrinos:**

Gracias por contar con su confianza y regalarme su cariño.

**Al Dr. Fernando Ruiz Martínez:**

Por su sabiduría y experiencia transmitida, por el tiempo dedicado para la realización de este trabajo, y por ser un ejemplo de lucha y constancia en este camino profesional.

**A mis Compañeros:**

Por haber compartido alegrías y sin sabores, por mostrar en cada momento su compañerismo y solidaridad, y por demostrar que es posible encontrar amigos de verdad.

**Al Dr. Palapa y Enf. Maria Elena:**

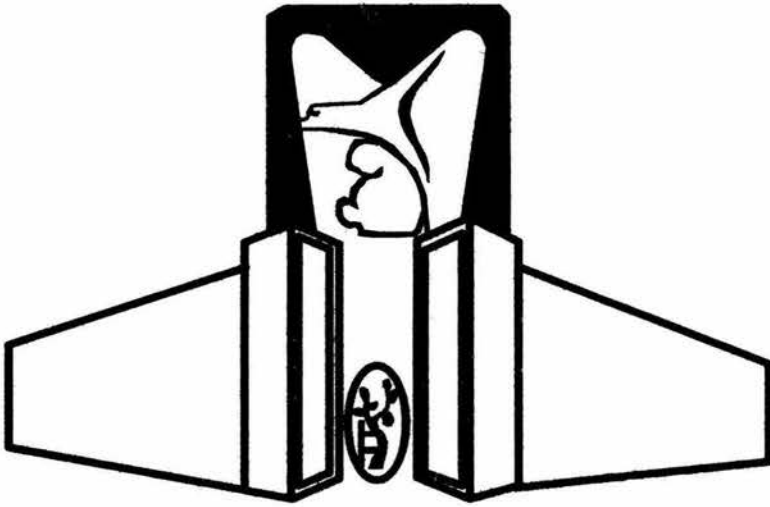
Por formar parte importante de este trabajo, Gracias por su apoyo y dedicación.

**A Karla Ivette:**

Por transmitirme esa Alegría y no perder la confianza en mí. GRACIAS por existir.

**A Margarita mi amiga:**

Porque siempre tienes una frase de aliento en los tiempos difíciles y compartes conmigo los momentos felices.



**HTVFN**

## ÍNDICE

Resumen .....	1
Introducción .....	3
Antecedentes Científicos .....	3
Objetivos .....	7
Material y Métodos .....	8
Resultados .....	10
Discusión .....	16
Bibliografía .....	19



## RESUMEN

**OBJETIVO.** Es determinar la prevalencia de las complicaciones en pacientes con fractura expuesta de tibia tratada con clavo intramedular no fresado (UTN), describir la frecuencia y distribución por grupo de edad, sexo y ocupación, así como relacionar la frecuencia de las complicaciones con el tipo de exposición de la fractura.

**MATERIAL Y MÉTODOS.** Es un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo, se realizó en el servicio de Polifracturados y expuestas del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del IMSS, incluyendo a los pacientes que ingresaron al servicio durante el periodo de Enero del 2003 a Diciembre del 2003, se consideró a pacientes de ambos sexos, rango de edad de 16 a 60 años, con diagnóstico de fractura expuesta de tibia, independiente del grado de exposición y del mecanismo de lesión, que fueron tratados con clavo intramedular UTN y con menos de 2 semanas de evolución. No incluyendo a los pacientes con fractura expuesta de tibia en terreno patológico (tumorción ósea) y pacientes con expediente clínico incompleto.

**RESULTADOS.** Se estudiaron un total de 90 pacientes con fractura expuesta de tibia, fueron 68 del sexo masculino (76%) y 22 del sexo femenino (24%), todos tratados con clavo intra medular no fresado (UTN), edad promedio de 29 años. En cuanto a la ocupación predominaron los obreros reportando 28 pacientes (31%) y 12 estudiantes (13%). El mecanismo de lesión por atropellamiento ocupó el 50%. En los grados de exposición se encontró la mayor prevalencia en el grado IIIA con 34 casos (38%). Las complicaciones

encontradas fueron edema de la pierna en 3 casos, infección en 2, hematoma en 1 y amputación supracondilea en 2 casos.

**CONCLUSIONES.** Las fracturas expuestas de tibia ocurren con mayor frecuencia en el sexo masculino, pacientes jóvenes y por mecanismos de alta energía, así como en la ocupación de obreros. La tasa de infección más alta es en las fracturas expuestas grado III independiente del tratamiento realizado. Las complicaciones no tuvieron relación directa con el implante utilizado, lo que corrobora que el manejo inicial de éstas fracturas con desbridamiento y antibióticos determina una evolución satisfactoria.

## INTRODUCCIÓN

### ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

La tibia es un hueso largo, que para su estudio se divide en tercios: proximal, medio y distal. La unión del tercio medio con distal es considerada como la región más débil, por lo que el 70% de las fracturas se localizan en este sitio (1). La irrigación de la tibia se deriva a partir de la arteria nutricia y vasos endósticos, la arteria nutricia surge a partir de la arteria tibial posterior, esta egresa del hueco tibial sobre la superficie posterior de la diáfisis de la tibia. Esta arteria es fácilmente lesionada por desplazamiento de la fractura (2).

Las fracturas expuestas de tibia ocurren con mayor frecuencia en personas del sexo masculino, pacientes jóvenes y por mecanismos de alta energía como accidentes automovilísticos, atropellados y caídas de altura (3).

El manejo inicial y la elección del implante continua siendo crucial para el resultado de las fracturas expuestas de tibia; una de las prioridades del cirujano Ortopedista es reducir al mínimo las complicaciones y la recuperación funcional de la extremidad que permita una pronta reintegración del paciente a su vida laboral.

Históricamente las fracturas expuestas de tibia se asociaban con infección, pérdida de la extremidad, marcada morbilidad y alta mortalidad como resultado de proceso séptico. Durante la guerra civil (E.U), las fracturas de tibia abiertas significaban amputación y casi

muerte segura (4,5). Posteriormente se demostró el valor de entablillado inmediato y adecuado, además de irrigación y desbridamiento. El avance de la terapia antibiótica y técnica quirúrgica aséptica, ha permitido un tratamiento más apropiado para las fracturas de tibia abiertas. Este método, combinado con el método de estabilización, han permitido el salvamento de la extremidad a pesar de las fracturas abiertas más complejas (6). El manejo de las fracturas de tibia abiertas complejas es aún controversial, es cuestión de enfoque sobre los méritos relativos de la fijación externa vs clavo intramedular y salvamento de la extremidad vs amputación

En 1976 se reportaron 1,025 fracturas abiertas de huesos largos, Gustilo y Anderson propusieron un sistema de clasificación el cual es aceptado actualmente. Numerosos estudios mencionan que la incidencia de infección tiene correlación directamente con la extensión del daño de tejidos blandos (7).

En 1994 la tasa de infección reportada para las fracturas de tibia abiertas grado I de Gustilo fue de 0-2%, para el grado II de 2-7% y para el grado III de 10-25%. La baja tasa de infección para el grado I y II, reflejaba el adelanto en el tratamiento con antibióticos, técnica quirúrgica aséptica y modernas modalidades de estabilización. La literatura reporta tasas de infección del 7% para el grado IIIA, 10-50% para el grado IIIB y 25-50% para el grado IIIC, éste último tipo tiene una tasa del 50% de amputación (8).

En cuanto al tratamiento de las fracturas de tibia abiertas, se propone principalmente el enclavado intramedular bloqueado, argumentando que el clavo no fresado es el método de

elección para la fijación de éstas fracturas, porque éste evita la interrupción de la circulación sanguínea endóstica (9, 10).

En los años 80's se usaron clavos intramedulares, no fresados y no bloqueados obteniendo buenos resultados en fracturas de tibia abiertas tipo III, pero éste método no funciona como un estabilizador adecuado en fracturas conminutas y segmentarias. Diferentes autores se han declarado, firmemente en contra del uso de clavo intramedular fresado en el manejo de las fracturas de tibia abiertas tipo II y III. Chapman (1986) ha declarado éste clavo intramedular fresado como responsable de una inaceptable alta tasa de infección (35%) (11, 12).

La opinión sobre el clavo intramedular fresado en las fracturas de tibia abiertas severas, es que altera la unión de la fractura e incrementa la incidencia de sepsis, lo cual no ha sido del todo probado en la práctica clínica (13, 14, 15, 16, 17). Por tal motivo, ha sido sugerida la colocación de un clavo intramedular sin fresado considerado como seguro (18, 19). Haas en 1990 utilizó el clavo macizo de tibia AO no fresado y bloqueado con buenos resultados en fracturas abiertas graves. En 1992 aparece el clavo UTN (Unreamed tibial nail).

Bonatus (1997) realiza un estudio en fracturas abiertas de tibia con clavo intramedular no fresado en donde expone una baja incidencia de complicaciones infecciosas, aunque el retardo de consolidación continua siendo un problema, reportan 3 infecciones profundas: una en fractura de tipo II (5%), una en tipo IIIA (9%) y una en tipo IIIB (8%). La tasa de infección en este estudio es favorable comparado con fijadores externos u otros métodos.

Así como también reportan un menor tiempo quirúrgico y menor sangrado que con los clavos fresados. (20, 21, 22). El tratamiento agudo para las grados I, II y IIIA de las fracturas de tibia abiertas con clavo intramedular no fresado y bloqueado, ha sido seguro y conveniente método de tratamiento. Algunos estudios sugieren que con el tratamiento con clavo intramedular no fresado y bloqueado se debe realizar dinamización temprana (6 semanas) dejando la fractura estable axialmente y rotacionalmente, así como colocación de injerto óseo autógeno en fracturas conminutas para aumentar la tasa de unión. El uso del clavo tibial no fresado y bloqueado puede reducir el problema de mal unión e infección, los cuales se asocian con otros métodos de fijación, así como reducir el tiempo quirúrgico y sangrado (23, 24, 25).

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la prevalencia de las complicaciones en pacientes con fractura expuesta de tibia tratadas con clavo intra medular no fresado (UTN).

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir su frecuencia y distribución por grupo de edad, sexo y ocupación de las fracturas expuestas de tibia.
- Relacionar la frecuencia de las complicaciones con el tipo de fractura expuesta.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente se trata de un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo, se realiza en el servicio de Polifracturados y expuestas del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” del IMSS, incluyendo a los pacientes que ingresaron al servicio durante el periodo de Enero del 2003 a Diciembre del 2003. Los criterios de inclusión fueron pacientes de ambos sexos, edad de 16 a 60 años, con diagnóstico de fractura expuesta de tibia independiente del grado de exposición y del mecanismo de lesión y que fueron tratadas con clavo intramedular no fresado (UTN) y con menos de 2 semanas de evolución. Los criterios de exclusión fueron los pacientes con fractura expuesta de tibia en terreno patológico (tumoración ósea) y pacientes con expediente clínico incompleto.

La muestra de pacientes a estudiar se obtuvo a través de la libreta de registro de programación quirúrgica que se encuentra en el servicio de Polifracturados y expuestas del H.T.V.F.N., donde se captan diariamente los pacientes con diagnóstico de polifracturas o fracturas expuestas, se obtienen los nombres y números de afiliación de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, posteriormente se acudió al archivo clínico del hospital y por medio del expediente clínico se obtuvieron los parámetros de evaluación en la hoja de captura rápida, considerando hasta las 4 semanas posteriores al manejo con UTN.

El grado de exposición de las fracturas se clasificó de acuerdo a Gustilo y Anderson. Todos los pacientes fueron sometidos a uno o dos desbridamientos quirúrgicos previos al manejo definitivo con UTN, así como a tratamiento médico con doble o triple esquema de



antibióticos de acuerdo al protocolo de manejo del servicio (Grado I y II: PGSC y Amikacina, Grado III: PGSC, Amikacina y Metronidazol por 10 días). La técnica de colocación del clavo UTN fue la misma en todos los pacientes.

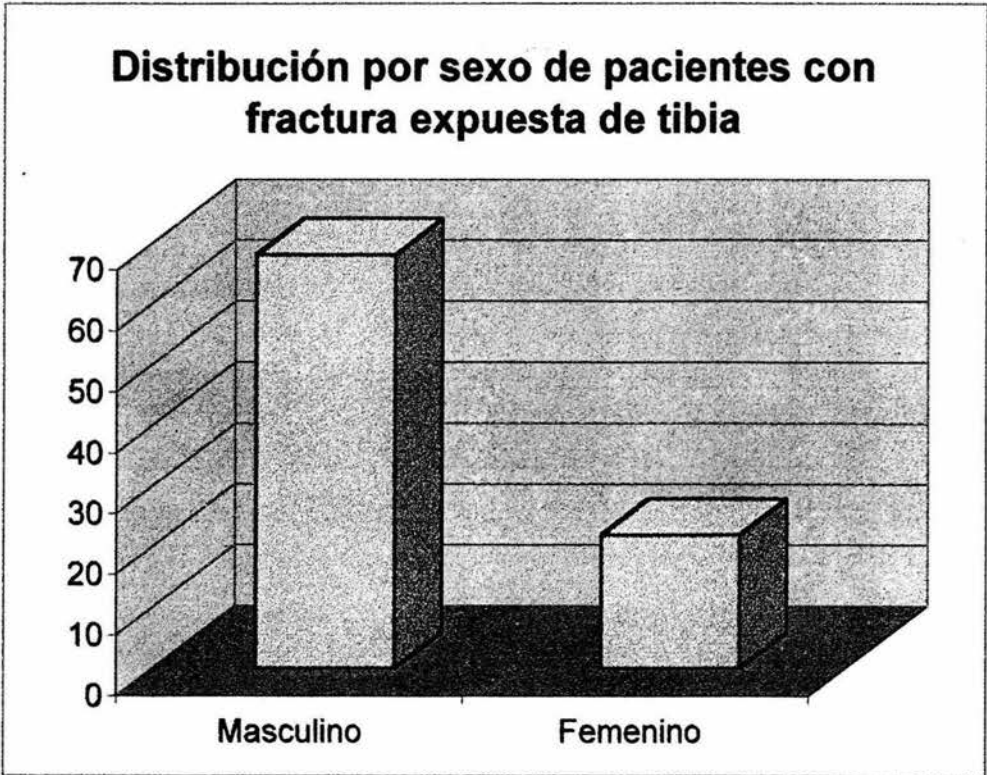
En el presente estudio no se trabajó directamente con los pacientes, por ser un estudio retrospectivo y haber sido sometidos todos los pacientes a un procedimiento quirúrgico se encontró en los expedientes un consentimiento informado firmado por el paciente o representante legal que cumple con las normas de la Ley General de Salud.

La información obtenida se incluyó en una base de datos utilizando el paquete estadístico SPSS versión 10, para obtener frecuencias y proporciones, medidas de tendencia central y dispersión.

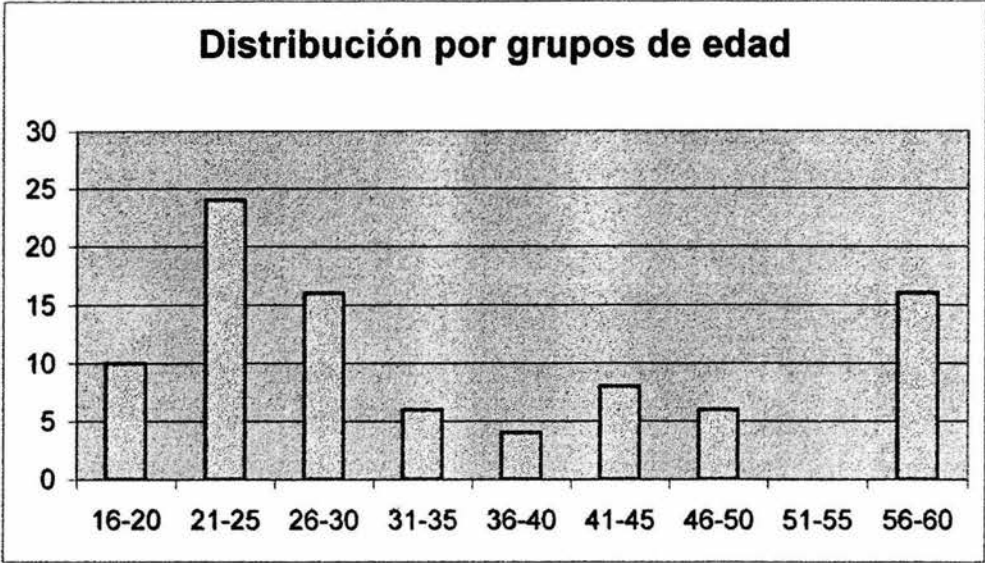
## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 90 pacientes con fractura expuesta de tibia de los cuales 68 fueron del sexo masculino (76%) y 22 del sexo femenino (24%) (Gráfica 1), todos tratados con clavo UTN, con una edad media de 29 años (Gráfica 2). En cuanto a la ocupación 28 pacientes fueron obreros (31%), 12 estudiantes (13%), 8 ama de casa (9%), 8 empleados (9%), 6 comerciantes (7%), 8 albañiles (9%) y 20 otros (22%) (Gráfica 3).

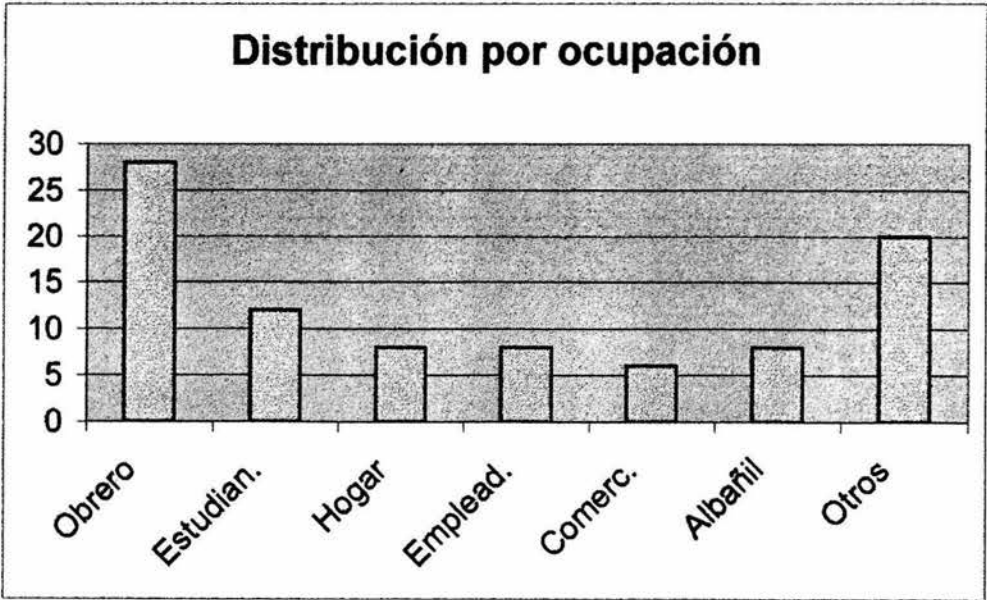
Gráfica 1.



Gráfica 2.

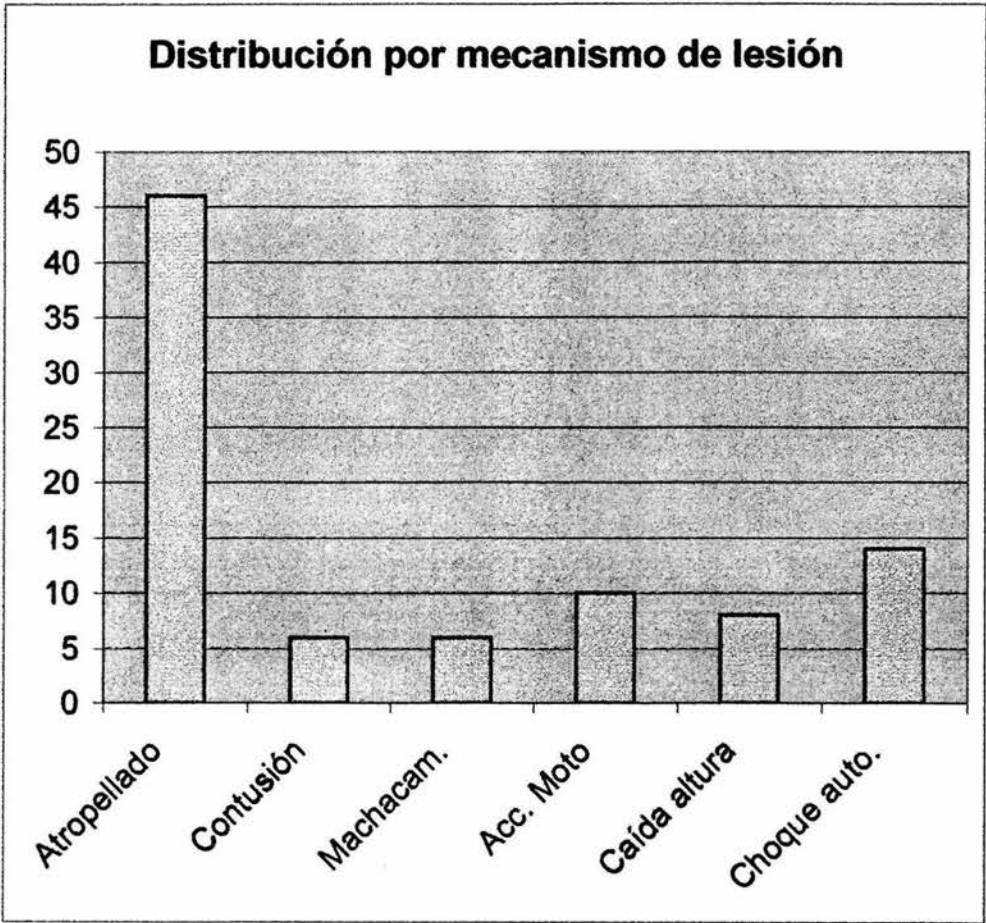


Gráfica 3.

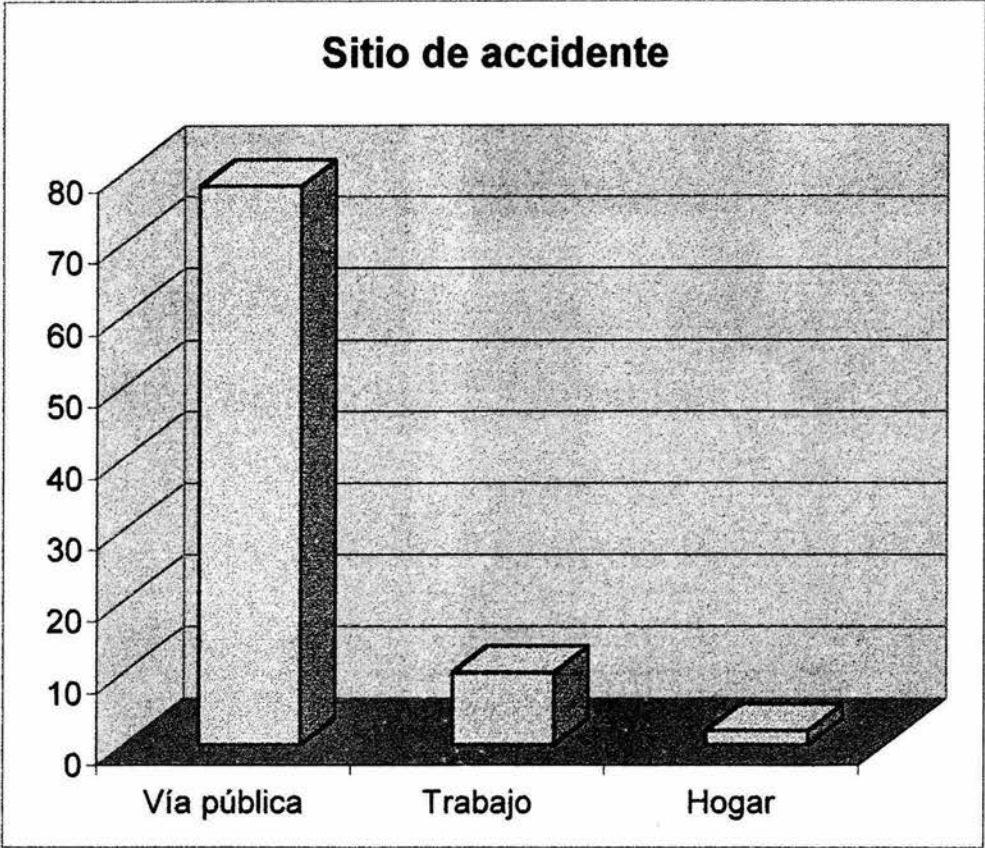


Los mecanismos de lesión fueron atropellados: 46 casos (50%), contusiones 6 (7%), machacamiento 6 (7%), accidente en moto 10 (11%), caídas de altura 8 (9%) y choque automovilístico 14 (16%) (Gráfica 4). El sitio de accidente predominante fue la vía pública con 78 casos (87%), en el trabajo 10 (11%) y en el hogar 2 (2%) (Gráfica 5).

**Gráfica 4.**

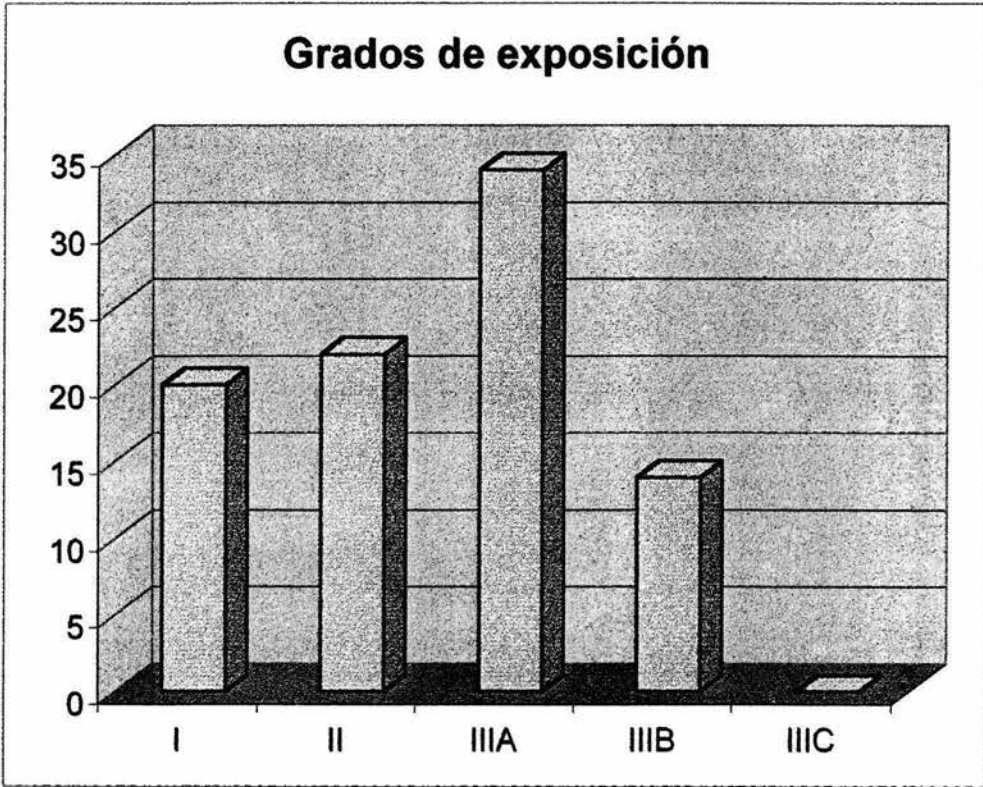


Gráfica 5.



En los grados de exposición se encontró la mayor prevalencia en el tipo IIIA con 34 casos (38%), tipo I con 20 casos (22%), tipo II 22 casos (24%), tipo IIIB 14 casos (16%) y tipo IIIC 0 casos (0%) (Gráfica 6).

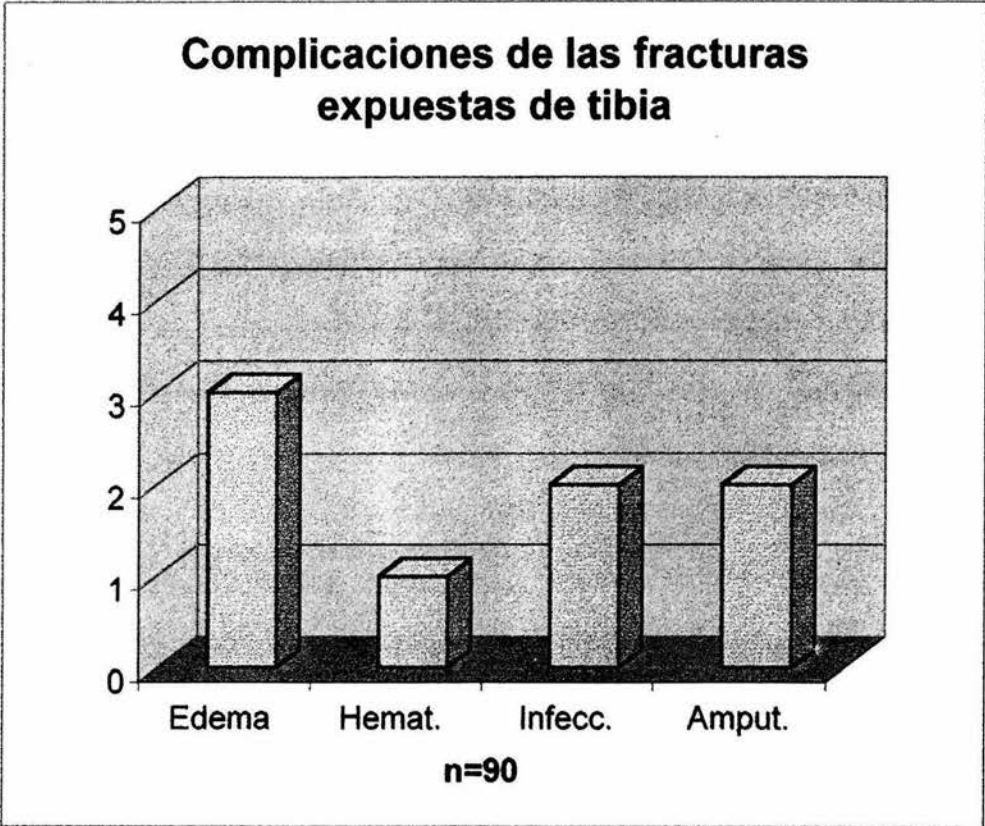
Gráfica 6.



El tiempo quirúrgico promedio fue de 89 min con un rango de 40 a 200 min y el sangrado promedio fue de 109 ml (rango 50-300 ml)- El tiempo promedio de hospitalización postoperatoria fue de 5 días (rango de 1-16 días).

Las complicaciones encontradas en este estudio fueron edema de la extremidad inferior en 3 casos (4%), infección en 2 (2%), hematoma en 1 (1%) y amputación supracondilea en 2 (2%) (Gráfica 7).

Gráfica 7.



## DISCUSIÓN

En el servicio de Polifracturados y expuestas del Hospital de traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” en el año 2003 se reportaron 834 ingresos, de los cuales 298 (35%) fueron por fractura expuesta de tibia, nuestra población en estudio fueron 90 pacientes que fueron los que reunieron los criterios de inclusión, el mecanismo de lesión por atropellamiento de éstas fracturas ocupó el 50 %, predominando el sexo masculino en relación 3:1 y la edad promedio fue de 20-30 años. En cuanto a la ocupación se encontró predominio entre los obreros y estudiantes.

Los días de hospitalización postquirúrgico estuvieron en relación con el grado de exposición, ya que se reportó que los pacientes con fractura expuesta grado III permanecieron mayor número de días hospitalizados ya que 8 pacientes requirieron de otros procedimientos quirúrgicos por pérdida cutánea.

Las complicaciones que se encontraron estuvieron en relación con el grado de exposición, en los casos encontrados con edema de la extremidad fueron en grado I (2) y GII (1), el hematoma se encontró en grado II, las infecciones y amputaciones se encontraron en fracturas grado IIIA y IIIB respectivamente. La causa de las amputaciones fue por necrosis de tejidos blandos y necrosis ósea, por lo que se demuestra que estas complicaciones no se relacionan con el tipo de manejo sino por las mismas condiciones del paciente desde su ingreso.



De acuerdo a la literatura y como lo menciona Blick y col. en su estudio las fracturas expuestas de tibia ocurren con mayor frecuencia en el sexo masculino, pacientes jóvenes y por mecanismos de alta energía, que puede atribuirse al alto índice de crecimiento demográfico, los avances en materia de velocidad, mala educación vial del conductor y del peatón y el incremento en la violencia humana; así como también la tasa de infección más alta es en las fracturas expuestas grado III, independiente del tratamiento realizado.

En 1994 se reporta una tasa de infección de las fracturas expuesta de tibia tipo I de Gustilo de 0-2%, tipo II 2-7% y para el tipo III de 10-25%. Clifford en 1997 reporta una tasa de infección para el tipo IIIA de 7%, IIIB 10-50% y para el tipo IIIC de 25-50%. Bonatus y col. reportan una baja incidencia de complicaciones infecciosas en las fracturas expuestas de tibia tratadas con clavo intramedular no fresado, de 9% para el tipo IIIA y el 8% para el tipo IIIB. La reducción en la tasa de infección para los tipos I y II reflejaba el adelanto en el manejo con antibióticos y técnica aséptica, como lo reporta Caudle RJ y col. desde 1987.

Consideramos que en nuestro estudio se obtuvo un porcentaje bajo de complicaciones (8%) y que los resultados son similares a los obtenidos en pacientes con estilo de vida y alimentación diferente a los mexicanos, las complicaciones encontradas no tuvieron relación directa con el implante utilizado, lo que nos lleva a retomar que el manejo inicial de éstas fracturas con desbridamiento quirúrgico y antibióticos continúa siendo de gran importancia para reducir el porcentaje de las complicaciones.

El enclavado intramedular no fresado con UTN continúa siendo una buena alternativa de tratamiento para las fracturas expuestas de tibia, ya que se reporta un índice bajo de infecciones comparado con otros implantes, según reporta la literatura, y en general un bajo índice de complicaciones, por lo que aún queda por estudiar otros implantes que reduzcan al mínimo las complicaciones en las fracturas expuestas de tibia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Martens M, Van Audekercke R, De Meester P, et al. The geometrical properties of human femur and tibia and their importance for the mechanical behaviour of these bone structures. Arch Orthop Trauma Surg 1981; 98: 113-120.
2. Rhinelander FW. Tibial blood supply in relation to fracture healing. Clin Orthop 1974; 105: 34-81.
3. Blick SS, Brumback RJ, Lakatos R, et al. Early prophylactic bone grafting of high-energy tibial fractures. Clin Orthop 1989; 240: 21-24.
4. Brumback RJ: Open tibial fractures: Current orthopaedic management. Instr Course Lect 1992; 41: 101-117.
5. Burgess AR, Poka A, Brumback RJ, et al. Management of open grade III tibial fractures. Orthop Clin North Am 1987; 18 (1): 85-93.
6. Caudle RJ, Stern PJ. Severe open fractures of the tibia. J Bone Joint Surg 1987; 69A (6): 801-807.
7. Feibel RJ, Olia A, Buncke GM, et al. Soft-tissue reconstruction in orthopedic surgery: Secondary procedures. Orthop Clin North Am 1993; 24 (3): 537-548.
8. Clifford HT, DiStasio AJ. Treatment of grade IIIB and grade IIIC open tibial fractures. Orthop Clin North Am 1994; 25 (4): 561-571.
9. Santos de la Fuente F, López AR, Tena CC, et al. Intramedullary nailing and functional bracing of tibial shaft fractures. Acta Orthop Scand 1998; 69 (5); 493-497.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

10. Mark RB, Stephen DC, Cook JN, et al. Early changes in nutrient blood flow following tibial nailing with and without reaming: A preliminary study. *J Orthop Trauma* 1999; 13 (2): 129-133.
11. Chapman MW. The role of intramedullary fixation in open fractures. *Clin Orthop* 1986; 212: 26-34.
12. Helfet D, Howey T, DiPasquale T, et al. The treatment of open and/or unstable tibia fractures with an unreamed double-locked tibial nail. *Orthop Rev* 1994; 23: 9-17.
13. Court-Brown CM, McQueen MM, Quaba AA, et al. Locked intramedullary nailing of open tibial fractures. *J Bone Joint Surg (Br)* 1991; 73B: 959-964.
14. Buehler KC, Green J, Scott WT, et al. A technique for intramedullary nailing of proximal third tibia fractures. *J Orthop Trauma* 1997; 11: 218-223.
15. Bone LB, Sucato D, Stegemann PM, et al. Displaced isolated fractures of the tibial shaft treated with either a cast or intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg* 1997; 79A: 1336-1341.
16. Keating JF, O'Brien PI, Blachut PA, et al. Reamed interlocking intramedullary nailing of open fractures of the tibia. *Clin Orthop* 1997; 338: 182-191.
17. Klein MPM, Rahn BA, Frigg R, et al. Reaming versus non-reaming in medullary nailing. *Arch Orthop Trauma Surg* 1990; 109: 314-316
18. Fairbanks AC, Thomas D, Cunningham B, et al. Stability of reamed and unreamed intramedullary tibial nails: a biomechanical study. *Injury* 1995; 26 (7), 483-485.
19. Whittle AP, Russell TA, Taylor JC, et al. Treatment of open fractures of the tibial shaft with the use of interlocking nailing without reaming. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A: 1162-1171.

20. Singer RW, Kellam JF. Open tibial diaphyseal fractures. Results of unreamed locked intramedullary nailing. *Clin Orthop* 1995; 315: 114-118.
21. Bonatus T, Olson SA, Lee S, et al. Nonreamed locking intramedullary nailing for open fractures of the tibia. *Clin Orthop* 1997; 339: 58-64.
22. Uhlin B, Hammer R. Attempted unreamed nailing in tibial fractures. A prospective consecutive series of 55 patients. *Acta Orthop Scand* 1998; 69 (3): 301-305.
23. Bone LB, Kassman S, Stegemann P, et al. Prospective study of union rate of open tibial fractures treated with locked, unreamed intramedullary nails. *J Orthop Trauma* 1994; 8 (1): 45-49.
24. Hak DJ, Johnson EE. The use of the unreamed nail in tibial fractures with concomitant preoperative or intraoperative elevated compartment pressure or compartment syndrome. *J Orthop Trauma* 1994; 8 (3): 203-211.
25. Henley MB, Chapman JR, Agel J, et al. Treatment of type II, IIIA, and IIIB open fractures of the tibial shaft: A prospective comparison of unreamed interlocking intramedullary nails and half-pin external fixators. *J Orthop Trauma* 1998; 12 (1): 1-7.