



Instituto Mexicano del Seguro Social  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"  
Distrito Federal.  
Universidad Nacional Autónoma de México



*Tesis de postgrado para obtener el Título de Especialista en:  
Traumatología y Ortopedia*

**Prevalencia de las fracturas de calcáneo en el hospital de  
traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"  
Distrito Federal.**

No Registro R-2008-3401-6

**Tutor y Asesor Metodológico:**

Dra. Gloria María del Carmen Romero Flores <sup>a</sup>

**Tesis alumno de Especialidad en Ortopedia:**

Dr. Juan Carlos Rivera Hidalgo <sup>c</sup>

**Colaboradores:**

Dr. Jose Ricardo Reinoso Pérez. Dr. Rigoberto Villalvazo Morales. <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Médico especialista en traumatología y ortopedia, médico adscrito al servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", UMAE "Magdalena de las Salinas" IMSS, México, D. F.

<sup>b</sup> Médico especialista en traumatología y ortopedia, jefe servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", UMAE "Magdalena de las Salinas" IMSS, México, D. F.

<sup>c</sup> Médico de 4º año en la especialidad de Traumatología y Ortopedia de los Hospitales "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", UMAE "Magdalena de las Salinas" IMSS, México, D. F.

**Correspondencia:** Dr. Juan Carlos Rivera Hidalgo . Hospital de Traumatología, UMAE *Magdalena de las Salinas* IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C. P. 07760. Tel.: 57-47-35-00. e-mail: [docrivera78@hotmail.com](mailto:docrivera78@hotmail.com).



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.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ”**

**HOJA DE APROBACION**

---

**Dr. Rafael Rodríguez Cabrera**

Profesor Titular y Director de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio De La Fuente Narváez”. Distrito Federal

---

**Dr. Uriah Guevara López**

Director de Educación e Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio De La Fuente Narváez”. Distrito Federal

---

**Dr. Rubén Torres González**

Jefe de la División de Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio De La Fuente Narváez”. Distrito Federal

---

**Dr. Roberto Palapa García**

Jefe de División de Educación En Salud del Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio De La Fuente Narváez”. Distrito Federal

---

**Dra. Gloria María del Carmen Romero Flores**

Médico Especialista en Traumatología Y Ortopedia, Médico Adscrito al Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología UMAE “Dr. Victorio De La Fuente Narváez”. Distrito Federal

---

**Dr. Ugo Manrique Peredo**

Médico Especialista En Traumatología Y Ortopedia, Jefe Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología UMAE “Dr. Victorio De La Fuente Narváez”. Distrito Federal

## **Dedicatoria y Agradecimientos.**

### **A Dios:**

Por darme la fe, la fortaleza y el carácter para salir siempre adelante pese a las dificultades, por la oportunidad que me brindó al haberme colocado en esta vida, por iluminar cada paso en mi vida, por la salud y la esperanza para terminar este trabajo, pero sobre todo por haberme regalado una familia maravillosa.

### **A mi Padre Carlos:**

Gracias por el apoyo y la confianza que depositó en mí por enseñarme el camino para llegar a ser el hombre que ahora soy.

### **A mi Hermana Yami:**

Que vivió parte de este camino conmigo, por todos esos juegos, conversaciones y momentos vividos aun en la distancia por ti princesita.

### **A mis tías Mati y Vicky:**

Gracias por creer en mí por el apoyo brindado durante estos años y sobre todo en los momentos difíciles y por toda su comprensión.

### **A mi tío Gil:**

Por ser como mi segundo padre por sus consejos y ayuda siempre incondicional por ser siempre un ejemplo a seguir.

### **A mi tía Cande y mi Abuelita Juanita:**

Que se adelantaron en el camino donde quiera que estén esto es por ustedes.

**A mi Tutora Dra. Romero:**

Gracias por el apoyo incondicional que me brindó durante mi formación y sobre todo por su paciencia durante la realización de este trabajo .

**A mis Profesores:**

Por los conocimientos no solo científicos sino de vida que me brindaron durante estos cuatro años , por su dedicación por su valioso tiempo brindado dentro y fuera del Hospital.

**A mis compañeros:**

Si a cada uno de ustedes Chumbis , Cui, Marco , Mane, Primo , Rigo , Salgado, Santi, Tigre que vivimos juntos estos 4 años llenos de experiencias y que me enseñaron que la vida no siempre esta llena de contrariedades , gracias por su apoyo, su compañerismo y sobre todo por su amistad .

**Pero por sobre todo a mi Madre:**

El pilar principal en mi familia, para la Mujer que me apoyo todos estos años por su infinito amor, cariño, comprensión y apoyo por soportar estos años lejos de ella por acompañarme en los buenos y malos momentos. Gracias Mami por darme la vida y por ayudarme a que este momento llegara.

*“Solo aquél que contribuye al futuro tiene derecho a juzgar el pasado.”*

*(Nietzsche)*

## ÍNDICE

I.-Resumen.....	7
II.-Antecedentes.....	9
III.-Justificación.....	15
IV. -Planteamiento del problema.....	16
V.- Hipótesis.....	16
VI.- Objetivos.....	17
VI.1.-Objetivo general.....	17
VI.2.-Objetivos específicos.....	17
VII.-Material y Métodos.....	18
VII.1.-Diseño.....	18
VII.2.-Sitio.....	18
VII.3.-Período.....	18
VII.4.-Material.....	19
VII.4.1.-Criterios de selección.....	19
VII.5.-Métodos.....	20
VII.5.1.-Tamaño de la muestra.....	20
VII.5.2.-Técnica de Muestreo.....	20

VII.5.3.-Descripción General del Estudio.....	21
VII.5.4.-Metodología.....	21
VII.5.5.-Descripción de variables.....	22
VII.5.6.-Recursos Humano.....	26
VII.5.7.-Recursos materiales.....	26
VIII.-Análisis estadístico de los resultados.....	27
IX.-Aspectos Éticos.....	28
X.-Recursos, Financiamiento y Factibilidad.....	29
XI.- Aspectos de Bioseguridad.....	29
XII.-Resultados.....	30
XIII.-Discusión.....	39
XIV.-Conclusiones.....	40
XV.-Cronograma de actividades.....	42
XVI.-Referencias Bibliográficas.....	43
XVII.-Anexos.....	46

## **I.-Resumen:**

Las fracturas de calcáneo revisten su importancia ya que se presentan en ambos sexos de la población en personas que son laboralmente productivas y representan el 60% de las fracturas del tarso y el 2% de todas las fracturas en general. El 90% de estas fracturas ocurren en hombres entre los 41 y 45 años de edad. El mecanismo de lesión en su mayoría son por una caída axial directa sea por una caída desde una altura o por un accidente automovilístico existiendo un mecanismo rotatorio en varo. En su mayoría estas fracturas involucran de un 65 a 75% la articulación subastragalina y en un 10% se presentan asociadas a fracturas de columna lumbar. Estas fracturas son discapacitantes en los pacientes que la han sufrido y esto tiene una repercusión importante en la estructura económica de la población ya que afecta a pacientes en su mayoría trabajadores de la industria y en pacientes jóvenes laboralmente activos.

### **JUSTIFICACION:**

En México son pocos los reportes sobre este tipo de lesiones y dentro de la unidad de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” el último reporte es del año 2002 se refiere a una evaluación funcional y radiológica del tratamiento quirúrgico de las fracturas interarticulares del calcáneo. Por lo que se hace necesario conocer cual es la prevalencia de las fracturas de calcáneo que son atendidas en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” .

### **OBJETIVO:**

Determinar la prevalencia de las fracturas de calcáneo que es atendido en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” .

### **MATERIAL Y METODOS:**

Se trató de un estudio epidemiológico, retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional. De los pacientes con fracturas de calcáneo incluyendo ambos sexos, tomando en cuenta lateralidad, sitio o lugar donde ocurre la lesión, actividad desempeñada al momento de sufrir la lesión y comorbilidades asociadas.

Los datos fueron obtenidos de la bitácora del servicio de Pie y tobillo, durante el periodo del 1ro de enero del 2007 al 31 de diciembre del 2007. El estudio se realizó, dentro de las instalaciones del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

### **RESULTADOS:**

Se obtuvo una prevalencia de 6.3%. De los pacientes con fractura de calcáneo, 43 correspondieron al sexo masculino y 15 al sexo femenino, con una proporción de casi 3:1 entre género. El promedio de edad en la población masculina fue de  $42.35 \pm 13.26$  años y de la población femenina fue de  $52.27 \pm 20.21$  años. Los pacientes con fractura de calcáneo se fracturaron con mayor frecuencia el lado izquierdo con 29 casos, 20 casos correspondieron al lado derecho y 9 fueron fracturas bilaterales. El lugar donde se produjo la fractura con mayor frecuencia fue en el hogar en 26 casos, en el trabajo en 21 de los casos, en la vía pública con 9 casos y en sitios recreacionales en dos casos. La actividad que propició la fractura de calcáneo más frecuente fue la caída de altura en 49 casos, la carrera la provocó en 4 casos, la deambulaci3n en dos y las actividades deportivas en un solo caso. Otras causas no especificadas contaron dos casos.



## CONCLUSIONES:

De la población atendida de 911 pacientes que fueron hospitalizados secundariamente en el Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez a diversos padecimientos traumáticos de las extremidades inferiores (tibia, tobillo y pie), se encontraron 58 casos de fracturas de calcáneo. El género que predominó fue el masculino sobre el femenino en una relación de aproximadamente 3 a 1.

El calcáneo izquierdo fue el que con mayor frecuencia se fracturó, la prevalencia de fractura bilateral se presentó en 9 de los casos.

Se resalta que la mayor frecuencia de fracturas de calcáneo se suscitó en el hogar, seguidos del área de trabajo. Con un porcentaje acumulado de 72% entre estos dos lugares, Los pacientes con fractura de calcáneo presentaron una mayor frecuencia de caídas de altura, la mayoría en este rubro también fueron sujetos masculinos en 37 casos contra 12 de sexo femenino. Dos mujeres presentaron fractura reportada únicamente con la deambulación, ningún hombre tuvo este desenlace. El 55.2% de los pacientes eran pacientes sanos y la media de edad general de 45 años,

Se requiere de estudios prospectivos para poder hacer una relación entre la influencia y los riesgos relativos de las actividades laborales para la enfermedad.

## II.- Antecedentes:

El calcáneo es un hueso esponjoso constituido por hueso trabecular su porción mas fuerte es el sustentáculo astragalino que apoya la faceta media y esta situada en la parte interna es un hueso cuboide ricamente vascularizado , que se articula con el astragalo mediante tres facetas articulares y una con el cuboides , que son de extraordinaria importancia para la funcionalidad del pie . la faceta posterior se articula con el astragalo y esta separada de las facetas media y anterior por el canal del tarso y el sinus tarso , el tercio medio del calcáneo sostiene la faceta posterior . El tercio anterior del calcáneo sostiene las facetas medias y anteriores. La articulación con el cuboides es también completa y tiene forma de montura. el sustentáculo tali articula con el astragalo y es sostenido por las complejas estructuras del arco medial , incluyendo la inserción del tendón del tibial posterior y el ligamento suspensorio las cuales son las partes blandas claves para la formación del arco medial del pie . las paredes medial y lateral del calcáneo son subcutáneas , la pared lateral es plana, la pared medial contiene el denso hueso del sustentáculo , así el tendón del tibial posterior . el calcáneo contiene internamente trabéculas de compresión y de tracción , en su porción central del tercio medio es hueso esponjosos bastante débil sobre todo en la compresión . el nervio tibial posterior y la arteria tibial posterior que da ramas de la peronea que cruzan , la posterior que recorre hacia abajo y termina en la cara externa del calcáneo donde se anastomosa con la peronea anterior , la maleolar externa y la plantar externa . Las complejas

estructuras del lado medial hacen la reducción quirúrgica en esta área relativamente peligrosa. (1, 2, 3, 4, 5, 6,7, 24).

Funcionalmente , la compleja articulación subastragalina esta formada por la superficie astrágalo calcánea posterior y el anidamiento del acetábulo pedís de la cabeza astragalina sin olvidar la articulación calcáneo-cuboidea como un componente inescapable que completa la cadena cinemática , el movimiento del complejo es guiado por el contorno de la superficie articular , su orientación y los ligamentos intrínsecos y extrínsecos . El grado de orientación de las superficies articulares afecta la amplitud de los componentes del movimiento. La superficie calcanea posterior tiene un ángulo de inclinación con promedio de 135 grados y 172 grados ángulo de Gissane, la superficie articular astragalina posterior tiene un ángulo de declinación relativo a la línea troclear anterior promedio 37 grados, mayor a 20 grados y menor a 40 grados , ángulo de Böhler . La orientación del eje subastragalino, determina un movimiento triplanar con combinación, pronación, abducción, extensión o supinación, flexión (manter).

El rango de movimiento de la subastragalina varía de 25 a 30 grados y de 5 a 10 grados de eversión. el calcáneo apoya directamente con el suelo y recibe el total del peso del cuerpo durante la marcha , la mayor carga es soportada por la articulación posterior que es sostenida por el tálamo de estructura densa , en torno a la cual gira toda la compleja patología traumática del hueso (5,6,7,8,9,24 ).

En 1843, Melagaigne describió por primera vez las fracturas de calcáneo , en 1931, Bholer realizó la primera clasificación de acuerdo con sus mecanismos de lesión , otros autores han hecho otras publicaciones : Palmer ,1941, Essex-lopresti, 1943,Lindsay y Dewar 1958 ,May y Penal , 1960, Letornel , 1984, Sanders 1993,Benirschkle y Sangeorzan , 1993 .

De las fracturas del tarso el hueso usualmente fracturado es el calcáneo en aproximadamente 60% y del 1 al 2 % de las fracturas en general. El 7% son de forma bilateral y menos del 2 % son expuestas. (22, 23, 25, 26, 27,28).

En la mayoría de las ocasiones, esta fractura involucra en un 65 a 75% fracturas de la articulación subastragalina. Y el 10% presentan fracturas asociadas a la columna vertebral (1,28).

Es importante determinar el daño a tejidos después de una fractura de calcáneo, las fracturas expuestas tienen en particular una alta incidencia de complicaciones en tejidos con un pronóstico reservado. (25)

En 1926 Con, menciona que las fracturas de calcáneo son fracturas graves discapacitantes , Mercer refiere que son las lesiones mas discapacitantes de todas las fracturas . La fractura del calcáneo ocurre en ambos sexos de la población , en edad laboral productiva por ello mismo el costo económico de éstas fracturas aunque solo representan el 2% de todas , se debe a que el 90 % ocurre en hombres entre los 41 y 55 años , en plena edad productiva y generalmente en trabajadores de la industria (2,3,4,28).

El mecanismo de lesión de estas fracturas son debidas a una carga axial directa sea por una caída desde una altura o por un accidente automovilístico, existe un elemento rotatorio especialmente en varo cuando las fuerzas de compresión axial sobre el astrágalo y el calcáneo se produce en el borde de la faceta posterior ésta sufre una fuerte eversión, el borde filoso de la apófisis del astrágalo es llevado hacia abajo hasta el ángulo crucial del calcáneo fragmentándolo con la corteza lateral del hueso, continuando el vector de la fuerza que desciende a través de la articulación subtalar hasta el sustentáculo del astrágalo, separado por corte esta estructura del cuerpo del calcáneo junto con el 1/3 o la mitad medial de la faceta posterior subtalar, causando una fractura en lengüeta de Essex- lopresti, una línea secundaria de fractura corre en línea recta hasta el borde posterior de la tuberosidad, esta incluye la superficie del calcáneo y la mitad lateral de la superficie articular de la faceta articular posterior, como fase final con una fuerza mayor la tuberosidad es empujada hacia arriba y atrás quedando separada del cuerpo del calcáneo cuando la línea primaria del calcáneo se abre hacia plantar. En este tipo de depresión articular de Essex- lopresti la línea secundaria de fractura pasa a través del cuerpo inmediatamente posterior a la articulación. Entonces un tercio del calcáneo con la faceta articular posterior y lateral es desplazado hacia dorso, plantar y lateral. Para resultar en una impactacion que divide la articulación y el ángulo crucial dentro de la corteza lateral. Causando típicamente un ensanchamiento lateral y compresión articular subtalar. Finalmente si continua el vector de compresión se produce un desplazamiento de la tuberosidad hacia cefálico con inversión del ángulo de bholer. El desplome

de la arquitectura del hueso por aplastamiento de la cortical interna (disminución de la altura y del acortamiento y ensanchamiento con alteración del ángulo de bholer), lleva al pie a una posición de valgismo exagerado e insuficiencia del triceps , causas de alteraciones estético dinámicas y graves secuelas posteriores .( 8,9,10,24).

Los pacientes con fractura de calcáneo tienen como antecedente una caída de altura y traumatismo en vector axial , sobre el talón , lo que hace que el paciente presente dolor intenso en torno al talón o tobillo, aumento de volumen que se traduce como edema , con ensanchamiento del talón . Suelen desaparecer los surcos peri maleolares interno o externo , así como los surcos lateroaquileanos con limitación de los movimientos de la articulación subastragalina . En todo paciente que haya caído de pie de una altura considerable , con discreto dolor en el talón será necesario realizar la percusión del mismo , con leve dificultad para la marcha , o al pisar en la punta de los pies debe considerarse la posibilidad de una fractura de calcáneo . (6, 7,24).

Se acepta de modo general que el resultado funcional final después de la osteosíntesis , se relaciona directamente con la precisión del restablecimiento de la articulación subastragalina y Con el nivel el cual se recupera la altura , anchura y alineación normales del talón , además del grado de normalidad de la alineación del pie medio y el retropié. (17, 18, 20, 22,24).

Las fracturas del calcáneo son severas lesiones que continúan siendo de difícil manejo , por lo que son un reto para el cirujano ortopedista , siendo hasta este siglo XXI un problema de salud médico-laboral-social . (18, 20, 21, 22,23,).

### III.-Justificación

De todos los huesos del tarso, el calcáneo es el que mas frecuentemente resulta fracturado. La incidencia de las fracturas de calcáneo en edad productiva comprende el 60% de las fracturas del tarso .Del total de pacientes con fractura de calcáneo, el 10% presentan fracturas asociadas de la columna vertebral y el 26% otras lesiones asociadas en la extremidad. Un 7% de estas fracturas son bilaterales y menos del 2% son expuestas.

La importancia economica de estas fracturas es evidente por el hecho de que, si bien representan solo el 2% del total de fracturas, el 90% ocurre en varones de entre 41 y 45 años y se produce más comúnmente en obreros industriales de mediana edad. El impacto económico se torna aun mas evidente cuando se considera que el 20 % de los pacientes puede quedar incapacitado durante un periodo de hasta 3 años después del accidente y muchos permanecen parcialmente incapacitados hasta durante 5 años después del traumatismo

El tener información de la prevalencia de estas lesiones puede ayudarnos a tener datos sobre este tipo de entidad dentro de la unidad y tener un precedente para futuras referencias , ya que en la unidad no se ha realizado trabajo alguno que comprenda este tipo de lesiones .Y existe muy poca literatura al respecto ,basándose los estudios a nivel internacional .



#### **IV.-Planteamiento del problema:**

En el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, el último reporte sobre las lesiones de calcáneo fue realizado en el año 2002. Es una evaluación funcional y radiológica del tratamiento quirúrgico de las fracturas interarticulares del calcáneo es decir es una evaluación no un estudio de prevalencia.

La importancia de revisar la prevalencia de las fracturas de calcáneo es que no se ha realizado un estudio de este tipo en la unidad. No se conoce la prevalencia de las mismas, y no se conoce la magnitud del problema. Y de esta forma se aportarán datos para futuras referencias o investigaciones, tomando en cuenta la población del hospital. Casi no existen trabajos con respecto a este tipo de lesiones a nivel nacional y mundial.

Se abre la siguiente pregunta:

¿Cuál es la prevalencia de las fracturas de calcáneo en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” durante el periodo comprendido del 1ro de enero del 2007 al 31 de diciembre del 2007?

#### **V.- Hipótesis:**

No se requiere por el tipo de diseño

## **VI.-Objetivos del trabajo:**

### **VI.1.-Objetivo general:**

Determinar la prevalencia de las fracturas de calcáneo que es atendido en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

### **VI.2.-Objetivos específicos:**

1. Mencionar la prevalencia de fracturas de calcáneo de acuerdo a la edad.
2. Identificar la prevalencia de fracturas de calcáneo por sexo
3. Nombrar cual es el lugar más frecuente donde surgen las fracturas de calcáneo.
4. Enlistar por orden de frecuencia cual es la actividad más frecuente asociada a fracturas de calcáneo.
5. Determinar la prevalencia de fracturas de calcáneo por lado afectado.

## **VII.-Material y Métodos:**

### **VII.1.-Diseño de estudio:**

Por la naturaleza del estudio:	Epidemiológico
Por la captación de la información:	Retrospectivo
Por el control de la maniobra:	No aplica
Por la medición del fenómeno en el estudio:	Transversal
Por la ceguedad del estudio :	Abierta
Por la presencia del grupo:	Descriptivo
Por el tipo de estudio:	Observacional

### **VII.2.- Sitio:**

El estudio se realizó, en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” .Del Instituto Mexicano del Seguro Social .En el servicio de pie y tobillo; que corresponde al 3er nivel de atención medica .Donde el área de influencia abarca gran parte del Distrito Federal y área Metropolitana.

### **VII.3.-Periodo:**

Durante el periodo comprendido del 1ro de enero del 2007 al 31 de diciembre del 2007.

#### **VII.4.-Material:**

Se incluyeron pacientes de cualquier edad, de ambos sexos, que presentaron fracturas de calcáneo y que se trataron en el Hospital de traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, durante el periodo comprendido del 1ro de enero del 2007 al 31 de diciembre del 2007 .

Se realizó la revisión de la bitácora del servicio de pie y tobillo de los pacientes con diagnóstico de fractura de calcáneo, dividiéndolos en edad de menor de 15 años 16 -25 , 26-35 , 36 -45 , 46 -55 y mas de 55 años y por sexo para determinar la prevalencia de dichas lesiones , en este grupo de edad , así como lugar donde ocurrió la lesión y actividad que realizaban al momento de la lesión.

#### **VII.4.1.-Criterios de Selección:**

*Criterios de inclusión:*

- Ambos sexos.
- Cualquier edad.
- Pacientes con fractura de calcáneo.
- Pacientes que se trataron en el Hospital de Traumatología

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

*Criterios de exclusión:*

- Se excluyeron pacientes tratados previamente en otra unidad de los cuales no se contó con la información completa en sus expedientes.

*Criterios de eliminación:*

- Pacientes de los cuales no se contó con expedientes completos

**VII.5.-Metodos:**

**VII.5.1.-Tamaño de la muestra:**

Debido a que se trató de un estudio descriptivo no requirió de cálculo de tamaño de muestra, ya que se estableció en tiempo específico para la recolección de la muestra y se incluyeron al estudio todos los casos que cumplieron con los criterios de selección de la población durante el periodo de estudio propuesto.

**VII.5.2.-Técnica de muestreo:**

Estudio no probabilístico de casos consecutivos.

### **VII.5.3.-Descripción General del Estudio:**

- 1.-Se revisó la bitácora de pacientes del servicio de pie y tobillo del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez “.
- 2.-Se buscaron los datos de los pacientes y se verificaron que cumplieran con los criterios de inclusión.
- 3.-Se recolectó la información.
- 4.-Se verificó la información recolectada
- 5.-Se hizo el vaciado de información en la base de datos.

### **VII.5.4.-Metodología:**

Se realizó la revisión de la bitácora del servicio de pie y tobillo de los pacientes atendidos en esta unidad ,del 1ro de enero al 31 de diciembre del 2007, de aquellos que cubrieron los criterios de inclusión , se recolectaron los datos llenando la cédula de recolección de datos creada ex profeso , donde se anotaron los datos pertinentes a edad , sexo , lado del cuerpo afectado , lugar donde ocurre la lesión , y actividad realizada al momento de la lesión .

### **VII.5.5.-Definición de variables:**

Variables de Estudio:

#### ***Edad:***

Definición conceptual: Unidad de tiempo transcurrido desde el nacimiento.

Definición operacional: Tiempo transcurrido desde el nacimiento, expresado en años que se identifica en el expediente clínico y el numero de cedula del paciente confirmándose con interrogatorio directo del paciente

Categorías:

Menores de 15 años

16 - 25 años

26 - 35 años

36 – 45 años

46 - 55 años

56 - 65 años

Más de 65 años

Tipo de variable: Cuantitativa

Escala de Medición: Nominal Politomica

Unidad de medición: Años

**Sexo:**

Definición conceptual: condición orgánica que distingue lo masculino de lo femenino determinado por las características fenotípicas y genotípicas del individuo.

Definición operacional: Masculino / Femenino

Categorías:

1.- Masculino

2.- Femenino

Tipo de variable: Cualitativa

Escala De Medición: Nominal Dicotómica

**Lugar :**

Definición conceptual: Espacio ocupado o que puede ser ocupado por un cuerpo cualquiera.

Definición operacional: Lugar geográfico donde ocurre la lesión.

Categorías :

1.- Vía publica

2.-Hogar

3.- Trabajo



4.- Escuela

5.- Sitio recreativo

6.- Otros

Tipo de Variable: Cualitativa

Escala De Medición: Nominal politomica

**Actividad:**

Definición conceptual: Facultad de obrar, conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad

Definición operacional: Tarea u operación realizada por el paciente al sufrir la lesión.

Categorías:

1.-Ambulacion

2.- Carrera

3.- Caída

4.- Deporte

5.- Otras

Tipo de Variable: Cualitativa

Escala de Medición: Nominal politomica

***Lateralidad:***

Definición conceptual: Hemicuerpo utilizado como dominante por el paciente.

Definición operacional: Derecho/ Izquierdo/Bilateral

Categorías:

1.- Derecho

2.- Izquierdo

3. Bilateral

Tipo de Variable: Cualitativa

Escala de Medición: Nominal Politómica

#### **VII.5.6.-Recursos Humanos:**

- **Tesis alumno de especialidad en ortopedia:** Dr. Juan Carlos Rivera Hidalgo
- **Tutor e Investigador principal:** Dra. Gloria María del Carmen Romero Flores

#### **VII.5.7.-Recursos Materiales:**

Hojas de papel bond

Expedientes clínicos completos

Un equipo de cómputo

Una impresora

Tinta para impresora

Plumas

.

.

### **VIII.-Análisis Estadístico de los Resultados:**

Para las variables demográficas como son: edad, sexo, lugar donde ocurre la lesión y actividad realizada al momento de sufrir la lesión. Se realizó:

1.-Un análisis univariado realizando pruebas de normalidad

2.-Medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y proporciones para las cualitativas.

Se utilizó el programa de computadora SPSS 11.0 para el análisis estadístico de los mismos. Y de esta forma conocer la distribución por edad, sexo, lado afectado, lugar donde ocurre la lesión y actividad que realizaba el paciente al momento de sufrir la lesión.

## **IX.- Aspectos Éticos:**

El presente estudio se ajusta a las normas de la ley general de salud de la república mexicana para la investigación en humanos , así como a la norma del IMSS para la investigación medica y como establece la declaración de la 18va. Asamblea medica mundial de Helsinki Finlandia en 1964 y enmendada por la 29va. Asamblea medica mundial, Tokio, Japón en 1975, la 35va. Asamblea medica mundial de Venecia, Italia en 1983 y a la 41va. Asamblea medica mundial, de Hong Kong en 1989. la finalidad de la investigación biomédica que implica a personas debe ser la de mejorar los procedimientos diagnósticos, terapéuticos , profilácticos y el conocimiento de la etiología y patogénesis de la enfermedad .

En la practica medica actual, la mayoría de los procedimientos diagnósticos, terapéuticos o profilácticos implican riesgos .esto rige especialmente en la investigación biomédica.

En este estudio no se requirió carta de consentimiento informado, ya que por el tipo de estudio, el autor solo se dedica a anotar lo observado, con respecto a información previamente obtenida y contenida en los registros antes mencionados. Y de ninguna forma es intervencionista. Por lo tanto no hay contacto físico con los pacientes o sujetos de estudio. Solo de los casos registrados.

## **X.- Recursos, Financiamiento y Factibilidad:**

En el servicio de Pie y tobillo se obtuvo el registro de los pacientes captados en la bitácora del servicio .

Se utilizó el espacio físico del hospital y domicilio del investigador.

El financiamiento se realizó con los recursos propios del autor.

## **XI.- Aspectos de Bioseguridad:**

No aplica

## **XII.- Resultados:**

Se realizaron pruebas estadísticas de frecuencia y de validación de curvas normales mediante test de Kolmogorov-Smirnov para verificación de procedencia de los datos de una curva con distribución normal.

Para las variables exploradas de edad, sexo, lateralidad, lugar de accidente, actividad durante el accidente y comorbilidades asociadas de los pacientes que sufrieron fracturas de calcáneo y fueron atendidos en el servicio de Pie y Tobillo de ésta unidad hospitalaria.

Se tomaron como referencia para la población en riesgo, el total de pacientes ingresados en el servicio de pie y tobillo. Con un total de 911 pacientes, se encontró que 58 pacientes cursaron con fractura de calcáneo, lo cual representa una prevalencia de 6.3% (proporción de 0.0637).

Estos resultados son estadísticamente significativos al compararse con la prevalencia reportada por Juliano y Nguyen (29) (IC 95% 0.0278 a 0.596). La tabla 1 muestra los resultados de la prueba de t para una sola muestra.

Tabla 1. Prueba de t para una sola muestra

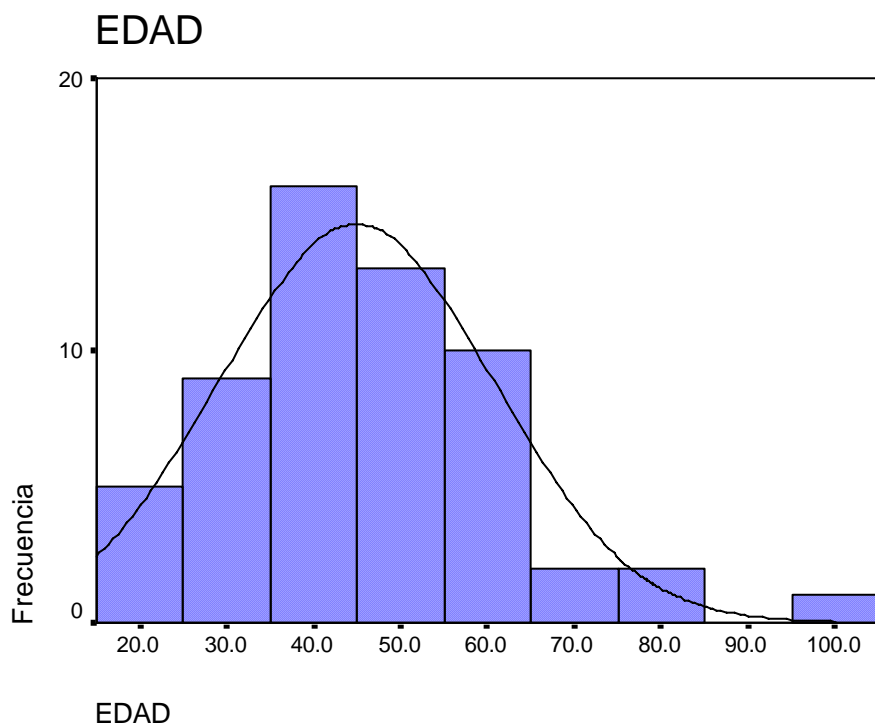
Valor de Test = .02†						
	T	df	P	Diferencia media	95% Intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
FXCALC	5.395	910	.000	.0437	.0278	.0596

† Resultados significativos al ser comparados contra los reportados en la serie de Juliano y Nguyen (29) quienes reportan una prevalencia aproximada de 2% de todas sus fracturas de miembros inferiores.



Los datos obtenidos para la muestra de pacientes con fractura de calcáneo para la variable edad, mostraron una prueba de Kolmogorov-Smirnov no significativa ( $p=0.818$ ), demostrando que los datos son similares a una curva normal con un sesgo positivo discreto, la gráfica 1 muestra el histograma producido con los datos de las edades de la muestra.

Gráfico 1 Histograma por edades de los pacientes con fractura de calcáneo



De los pacientes con fractura de calcáneo, 43 correspondieron al sexo masculino y 15 al sexo femenino, con una proporción de casi 3:1 (2.87:1) entre género. Al aplicarse prueba de U de Mann-Whitney para dos muestras independientes (prueba no paramétrica por existir diferencias entre varianzas; test de Levene  $p=0.032$ ) se obtuvo una  $p=0.056$ . La gráfica 2 expresa los porcentajes entre géneros de los pacientes con fractura de calcáneo. El promedio de edad en la población masculina fue de  $42.35\pm 13.26$  años y de la población femenina fue de  $52.27\pm 20.21$  años. Las gráfica 3 muestra las cajas para la edad en cada uno de los géneros.

Gráfico 2. Porcentajes según género de pacientes con fractura de calcáneo

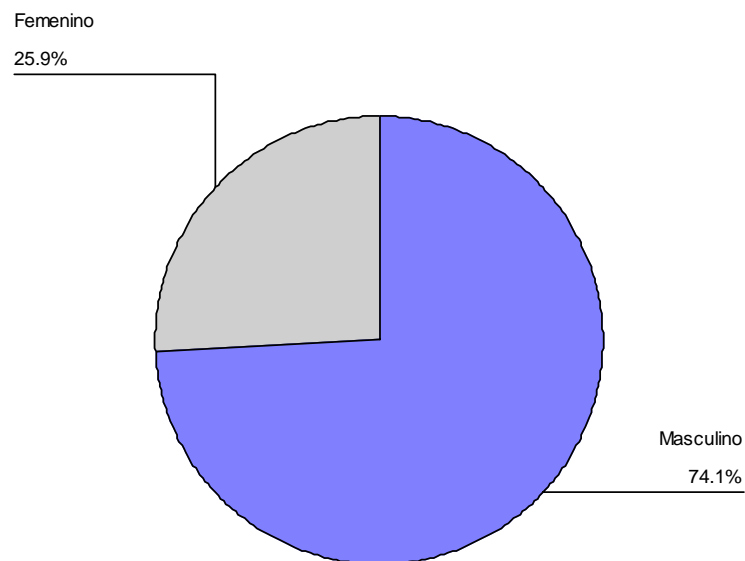
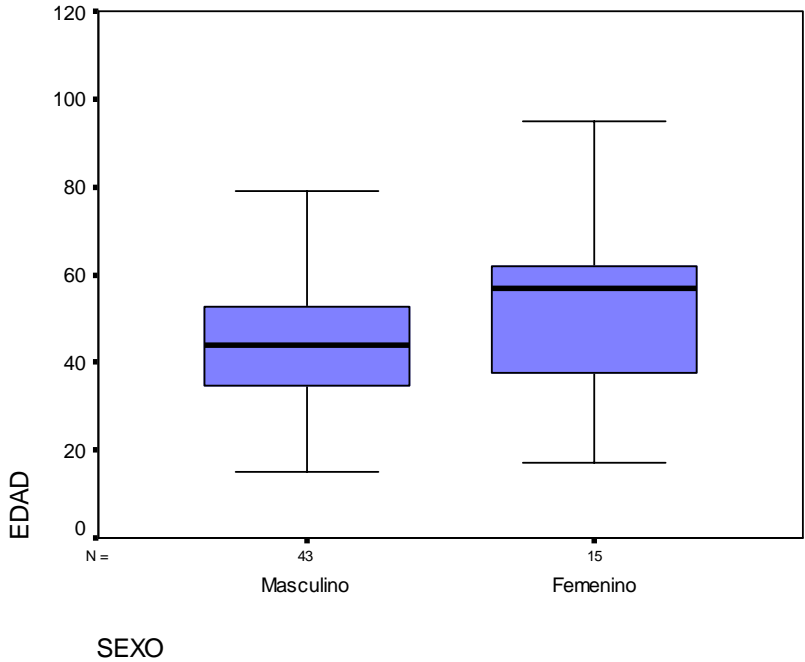
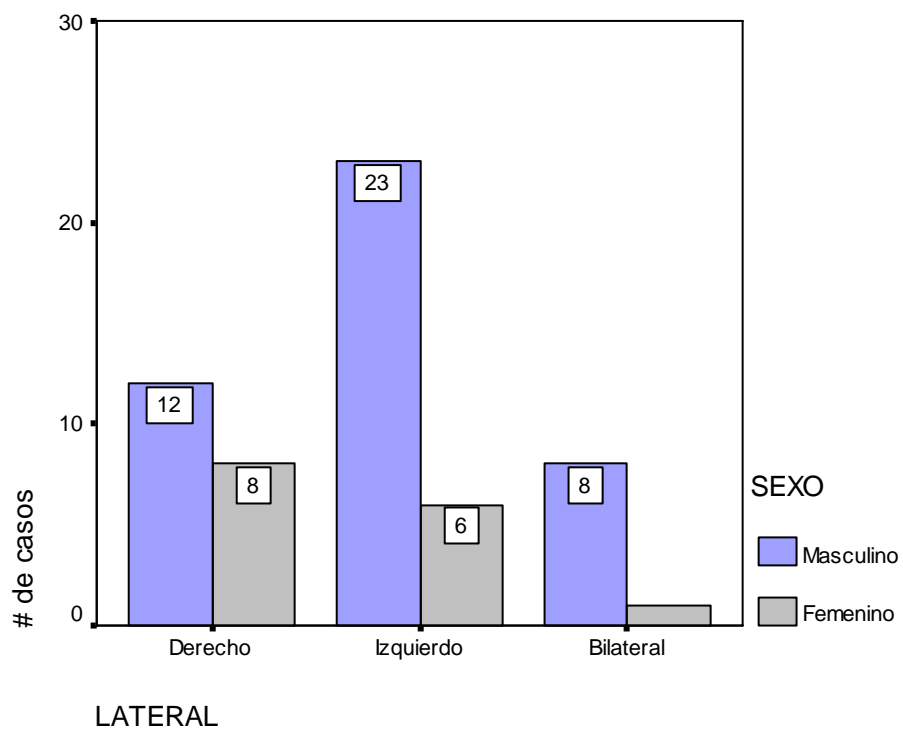


Gráfico 3. Gráficas de Caja y bigote para las edades según el género de los pacientes fracturados de calcáneo



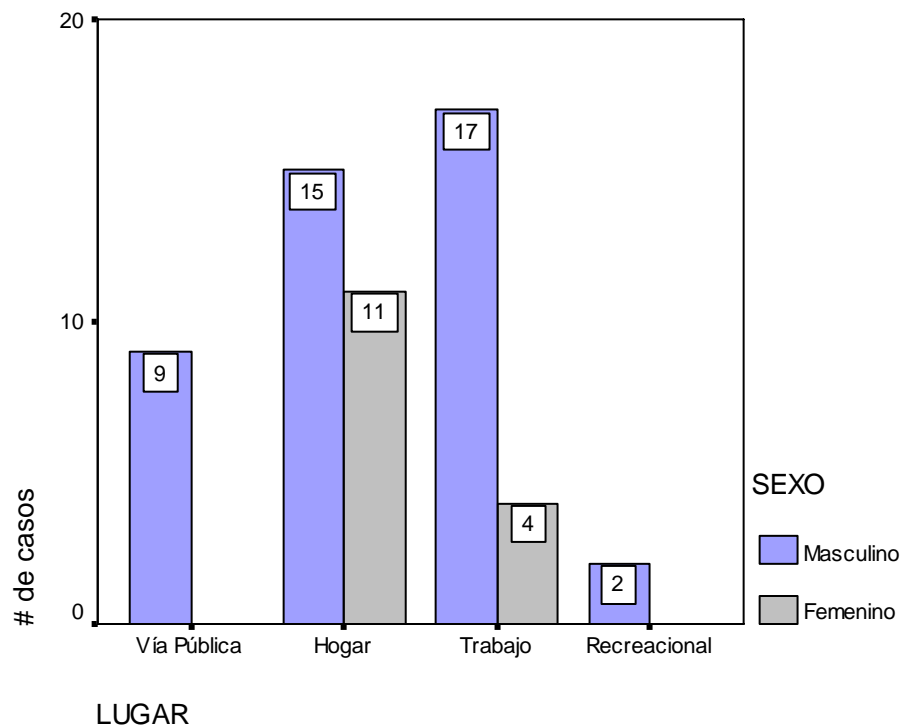
Los pacientes con fractura de calcáneo se fracturaron con mayor frecuencia el lado izquierdo con 29 casos (50%), 20 casos correspondieron al lado derecho (34.5%) y 9 fueron fracturas bilaterales (15.5%), la gráfica 3 muestra la distribución por género para la lateralidad de las fracturas de calcáneo.

Gráfica 3. Lateralidad de las fracturas de calcáneo por género



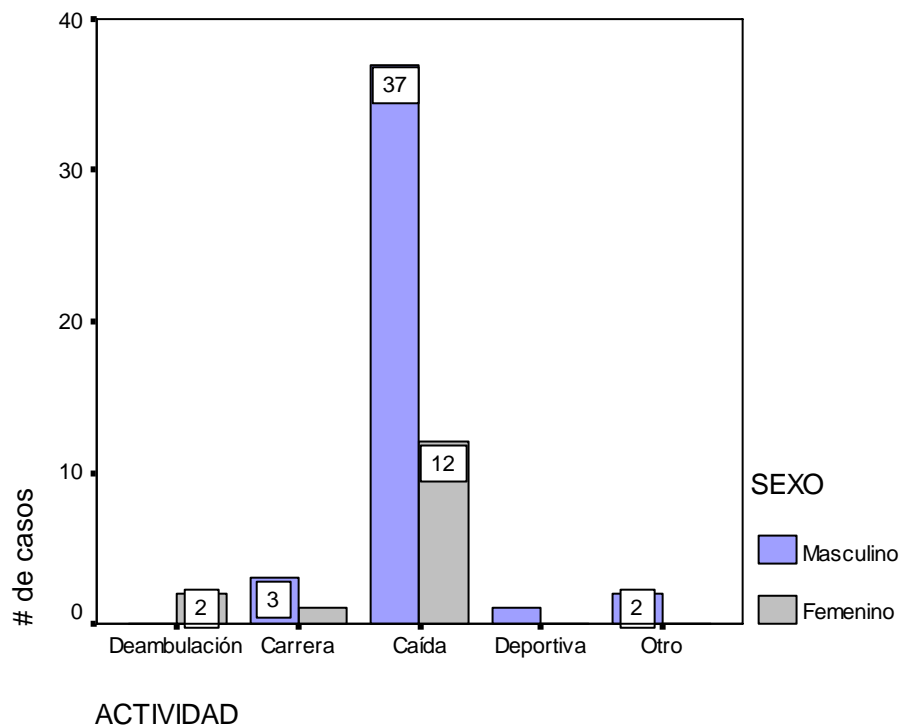
El lugar donde se produjo la fractura con mayor frecuencia fue en el hogar en 26 casos (44.8%), en segundo lugar en el trabajo en 21 de los casos (36.2%), siguiéndole la vía pública con 9 casos (15.5%) y en sitios recreacionales en dos casos (3.4%). La gráfica 4 muestra la distribución de los datos de lugar de fractura según el género.

Gráfica 4. Distribución de casos de fractura de calcáneo en el sitio de fractura por género



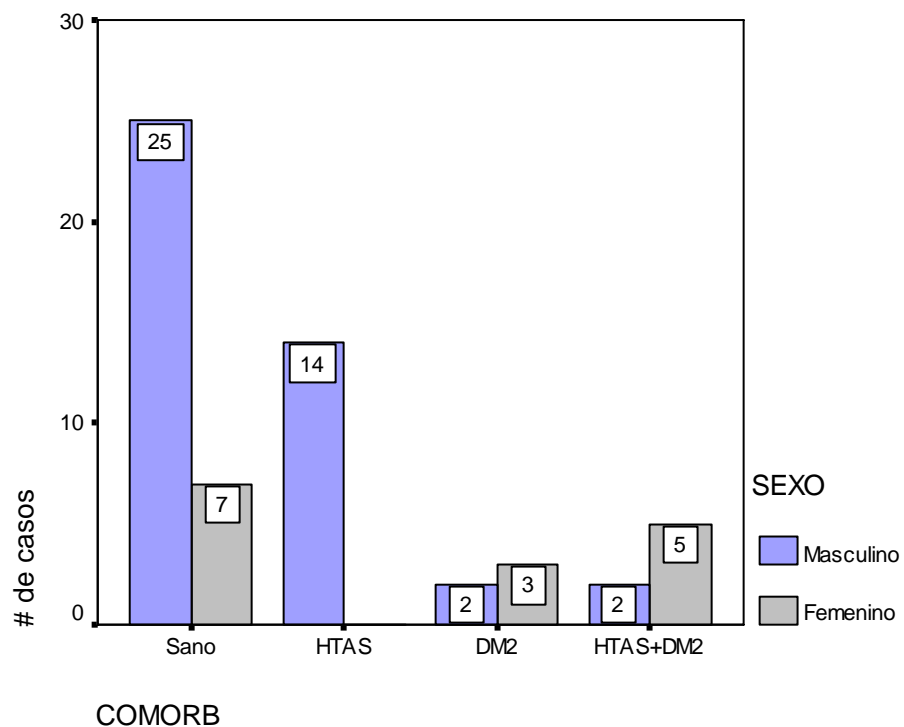
La actividad que propició la fractura de calcáneo más frecuente fue la caída de altura en 49 casos (84.5%), la carrera provocó la fractura en 4 casos (6.9%), la deambulaci3n en dos casos (3.4%) y las actividades deportivas en un caso (1.7%). Otras causas no especificadas contaron dos casos (3.4%). La gr3fica 5 muestra la distribuci3n de los datos por g3nero de las actividades que propiciaron la fractura de calc3neo.

Gr3fica 5. Distribuci3n por g3nero de las actividades que propiciaron las fracturas de calc3neo



Los pacientes que padecieron fractura de calcáneo, en su mayoría fueron pacientes sin comorbilidades asociadas (32 casos; 55.2%), 14 de ellos fueron portadores de Hipertensión arterial sistémica (24.1%), 5 de ellos eran diabéticos (8.6%) y 7 de ellos eran portadores de hipertensión arterial sistémicas más diabetes mellitus (12.1%). La gráfica 6 muestra la distribución de los datos según comorbilidades y entre géneros de pacientes con fractura de calcáneo.

Gráfico 6. Distribución de las comorbilidades por género en pacientes con fractura de calcáneo



### **XIII.-Discusión:**

Reportes de la literatura internacional señalan que las fracturas de calcaneo corresponden del 1 al 2 % de las fracturas totales (22,23,25,26,27) en nuestro estudio se revela que en el Hospital corresponde al 6.3% de las fracturas aunque solo de los miembros pélvicos.

Reportes indican que afecta mas al sexo masculino 2:1 (25 ,26,27) en nuestra población se apoya este dato aunque lo supera 3:1 en relación hombre – mujer

En 1928 Con , reporto que afecta en un 90% pacientes masculinos entre los 41 y 55 años (2, 3 ,4 ,28) Siendo en nuestro medio la edad promedio en hombre de 42 años y en mujeres de 52 años de los cuales el 50 % se afecta el lado izquierdo y el 34.5 el derecho afectándose ambos lados en un 15.5 % a diferencia con lo reportado en la literatura internacional de un 7 % de afectación bilateral (22, 23, 25,26,27).

La actividad realizada al momento del accidente reportan que es una carga axial directa sea por una caída de altura o por accidente automovilístico (10, 24) lo que se relaciona con los resultados obtenidos siendo la causa mas frecuente la caída en un 84.5 %.

Afectándose en un 55.2 % a pacientes sanos sin comorbilidades. Lo que apoya el que se presente con mayor frecuencia en hombres jóvenes en edad productiva (25, 27, 28).



#### **XIV. Conclusiones:**

Los resultados obtenidos en la presente investigación plantean las bases para la descripción de las variables asociadas a las fracturas de calcáneo en el Hospital de Traumatología de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. De la población atendida de 911 pacientes que fueron hospitalizados secundariamente a diversos padecimientos traumáticos de las extremidades inferiores (tibia, tobillo y pie), se encontraron 58 casos de fracturas de calcáneo. El género que predominó fue el masculino sobre el femenino en una relación de aproximadamente 3 a 1. Esto relacionado a la mayor frecuencia de caídas que sufrieron los pacientes de nuestra investigación. Al aplicarse pruebas no paramétricas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres sin embargo, fue por un reducido margen ( $p=0.056$ ).

El calcáneo izquierdo fue el que con mayor frecuencia se fracturó, la prevalencia de fractura bilateral se presentó en 9 de los casos. No fue posible hacer una relación de la frecuencia de fractura con la lateralidad dominante de los pacientes, debido a que el alcance de los datos reportados en los expedientes clínicos no era suficiente.

Se resalta que la mayor frecuencia de fracturas de calcáneo se suscitaron en el hogar, seguidos del lugar de trabajo. Con un porcentaje acumulado de 72% entre estos dos lugares, se denota la alta proporción en que los accidentes contribuyen a las fracturas de calcáneo y que los accidentes tanto en hogares como en los

lugares de trabajo son determinantes en las fracturas de calcáneo, tanto para el género masculino como para el género femenino.

Los pacientes con fractura de calcáneo presentaron una mayor frecuencia de caídas de altura, la mayoría en este rubro también fueron sujetos masculinos en 37 casos contra 12 de sexo femenino. Dos mujeres presentaron fractura reportada únicamente con la deambulaci3n, ning3n hombre tuvo este desenlace.

Como se aprecia en nuestros datos, el 55.2% de los pacientes eran pacientes sanos y como lo muestran la media de edad general de 45 a3os, se trata de un padecimiento propio de la edad productiva y de pacientes sin comorbilidades asociadas, lo que representa a las fracturas de calcáneo como un problema de salud.

Se requiere de estudios prospectivos para poder hacer una relaci3n entre la influencia y los riesgos relativos de las actividades laborales para la enfermedad, de la relaci3n de las fracturas de calcáneo con procesos de osteoporosis en mujeres adultas (relacionado con las fracturas debidas a deambulaci3n), as3 como la relaci3n de los mecanismos de fractura con los diversos desenlaces cl3nicos y quir3rgicos, a corto y largo plazo, de los pacientes que cursan con fractura de calcáneo en esta unidad hospitalaria.

#### XIV.- Cronograma de Actividades:

**CRONOGRAMA  
2008**

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
ESTADO DEL ARTE	XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX					
DISEÑO DEL PROTOCOLO		XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX				
COMITÉ LOCAL				XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX		
MANIOBRAS				XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX		
RECOLECCIÓN DE DATOS					XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX	
ANÁLISIS DE RESULTADOS					XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX	
REDACCIÓN DEL MANUSCRITO					XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX	
DIVULGACIÓN						XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX
ENVÍO DEL MANUSCRITO						XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX

## **XVI.- Referencias Bibliográficas:**

- 1.- B . Robert, Lowery and Jason Calhoun. Fractures of the calcaneus. part I anatomy, injury mechanism and classification . Foot & ankle internacional .1996;17,(4):
- 2.- B . Robert, Lowery and Jason Calhoun. Fractures of the calcaneus. part II treatment. Foot & ankle Internacional .1996;17,(6):
- 3.-Coughlin Michael. Calcaneal fractures in the industrial patient . Foot & ankle internacional .2002;21(11): 896 – 905.
- 4.- Harvey J. Edward Frujic Leisle . Morbidity associated with orif of articular calcaneus fractures using a lateral approach . Foot & ankle internacional . 2001; 22,(11). 868-873
- 5.- Fady F. Saby Nabail A. John Mehalik. Inernal architecture of the calcaneus : implication for calcaneus fractures . Foot & ankle internacional . 2000;21,(2):114-118
- 6.- Carbajal Gustavo , Redondo Aquino Guillermo , Guillen Alejandro . Fracturas de calcáneo . manejo quirúrgico , reducción abierta y fijación . Rev . Mex. De ortopedia 1999;13,(3): 208-213.
- 7.-Miric Alexander and Patterson Brendan . Pathoanatomy of Intraarticular fractures of the calcaneus ,J. Bone surgery .1998;80a(2):207 – 212.
- 8.-Carriedo Rico Eduardo , Villanueva Sámano Marco , Acevedo Armando . Fracturas intraarticulares desplazadas del calcáneo : análisis de resultados del tratamiento conservador y quirúrgico . Rev. Mex. De ortopedia . 1997 ;11,(12):99 – 102 .
- 9.-Ramos Ortega Julio , López de Dios Manuel , Bobadilla Andrés . tratamiento de las fracturas intraarticulares del calcáneo con fijadores externos . Rev. Mex. De ortop. 1996; 10 , (4):171 – 179.
- 10.-Heon Park , Kyung-Wo Song . Sung-II Shin . Jin Young Lee . Displaced intraarticular calcaneal fractures treated surgicall with limited posterior incision . Foot & ankle internacional . 2000;m 21, (3):195 – 205.
- 11.-Skelikian Armen . Tratamiento quirúrgico del pie y tobillo. Mc Graw Hill. 1998.:395 – 422.
- 12.-A. Abidi Nicholas . Sushi Dhawan. Gruen Gary. Wound – Healing Ris factors after open reduction and internal fixation of calcaneal fractures . Foot & ankle internacional . 1998;19,(12):856 – 861.

- 13.-Shatzker - Tile . Tratamiento quirúrgico de las fracturas . Panamericana . 1998 : 545 – 559.
- 14.-Huenfner , T. Thermann h. Peerling. Primary subtalar arthrodesis of the calcaneus fractures . Foot & ankle international . 2001; 22, (1): 9 – 14.
- 15.-Trnka h .Zett r Ritschl. Fracture of the anterior superior process of the calcaneus: an often misdiagnosed fracture. Arch. Orthop . Trauma surg 1998, 11,(7):300-302.
- 16.-C. Burton Douglas. W. Onler Bradford. Later results of subtalar distraction fusion. Foot & ankle international . 1998;19,(4):197 – 202.
- 17.-C. Macgarvey. Treviño G. Saul . E Donald . Tibiotalocalcaneal arthrodesis: anatomic and technical considerations . Foot & ankle international . 1998 ; 19 , (6):363 – 372.
- 18.-Flemister S. Adolph. F. Infante Anthony . Subtalar arthrodesis for complications of intra-articular calcaneal fractures . Foot & ankle international . 2000;20,(5): 392 – 399.
- 19.-Chou Loretta B. Rogger A Mann . Stanley C. Tibiotalocalcaneal arthrodesis. Foot & ankle international . 2000; 21,(10):804 – 808.
- 20.-Folk Jason W. . J. Starr Adam. Early wound complications of operative treatment of calcaneus fractures : analysis of 190 fractures . J, orthop. Trauma. 1999;13, (5):369 – 372.
- 21.-Chandler T. James. K. Sonar Susan . B. Anderson Robert. Results of in situ subtalar arthrodesis for late sequelae of calcaneus fractures . Foot & ankle international .1999; 20 , (1) : 18 – 24 .
- 22.-Edward J.Harvey. M.D.,C.M.;LeslieGrujic,M. B.B.S.;John s. Early, M.D. Morbidity Associated with ORIF of Intra-Articular Calcaneus Fractures Using a Lateral Approach.Foot & ankle international.2001; 22,(11) 868-873
- 23.-Johann M. Gavlik,Stefan Rammelt, Hans Zwipp. The use of subtalar arthroscopy in open reduction and internal fixation of intra-articular calcaneal fractures. Injury, int. J. Care Injured 2002 (33) 63-71
- 24.-Stefan Rammelt, Hans Zwipp. Calcaneus fractures: facts, controversies and recent developments. Injury, Int. J. Care Injured 2004 (35) 443 – 461.
- 25.-Stefan Rammelt, Michael Amlang, Sven Barthel , Hans Zwipp. Minimally-invasive treatment of calcaneal fractures. Injury, int. J. Care Injured 2004 (35) S-B55 – S-B63.

26.-B. Magnan, R. Bartolazzi, A. Marangon, M. Marino, C. Dall'Oca, P. Bartolozzi. External fixation for displaced intra-articular fractures of the calcaneum. The journal of bone and joint surgery. 2006; 88-B : 1474-1479.

27.-J. Stulik, J. Stehlik, M. Rysavy, A. Wozmak. Minimally- invasive treatment of intra-articular fractures of the calcaneum. The journal of bone and joint surgery. 2006 ;88-B : 1634 – 1641.

28.-Sergio Rodriguez Rodriguez, Rolando Benítez Garduño, Carlos Oliva Raygoza. Acta Ortopédica Mexicana 2003 ;17 (6): 254- 258.

29. Juliano, P. Nguyen, H V; Fractures of the calcaneus; Orth CI Nam; 32(1):35-51, VIII, 2001

**XVII.- ANEXOS:****FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS**

<b>NUMERO DE CASO:</b>					
<b>NOMBRE:</b>					
<b>EDAD:</b>		<b>SEXO:</b>	<b>MASCULINO(1)</b>	<b>FEMENINO(2)</b>	
<b>EDAD:</b>					
<b>Menor de 15 años</b>	<b>16 - 25 años</b>	<b>26 – 35 años</b>	<b>36 – 45 años</b>		
<b>46 – 55 años</b>	<b>56 -65 años</b>	<b>Mas de 65 años</b>			
<b>LADO :</b>					
<b>DERECHO (1)</b>	<b>IZQUIERDO(2)</b>	<b>BILATERAL (3)</b>			
<b>ACTIVIDAD REALIZADA:</b>					
<b>AMBULACION (1)</b>	<b>CARRERA(2)</b>	<b>DEPORTES(3)</b>	<b>ESCALERA (4)</b>	<b>OTROS (5)</b>	
<b>LUGAR DONDE OCURRIO LA LESION :</b>					
<b>VÍA PÚBLICA(1)</b>	<b>HOGAR(2)</b>	<b>ESCUELA(3)</b>	<b>SITIO RECREATIVO(4)</b>	<b>TRABAJO(5)</b>	<b>OTROS (6)</b>
<b>ANOTACIONES ( COMORBILIDAD)</b>					

