

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**



**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD**  
**“DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”**  
**HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA**

Tesis de postgrado para obtener el título de:  
**ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA**

**FRACTURAS DIAFISIARIAS DE FÉMUR POR ALTA ENERGÍA: UN ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO**

**No Registro R-2008-3401-16**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:**

**DRA. FRYDA MEDINA RODRÍGUEZ <sup>a</sup>**

**TESISTA:**

**DR. MARCO ANTONIO ZÁRATE CÓRDOVA <sup>b</sup>**

**TUTOR:**

**DR. BENJAMIN TORRES FERNÁNDEZ <sup>c</sup>**

**COLABORADORES:**

**DRA. MARIA HORTENCIA ROMERO LEGUIZAMO<sup>d</sup>**

<sup>a</sup> MÉDICO ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA, JEFE DE SERVICIO DE POLIEXPUESTAS Y POLITRAUMATIZADOS DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”

<sup>b</sup> MÉDICO RESIDENTE DEL 4TO AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA, CON SEDE EN LA UMAE “DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”

<sup>c</sup> MÉDICO ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA, ADSCRITO AL SERVICIO DE FÉMUR Y RODILLA DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”

<sup>d</sup> MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA, JEFE DE SERVICIO DE UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## HOJA DE APROBACIÓN

---

**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. Leobardo 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. Fryda Medina Rodríguez**

Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Jefe de Servicio de Poliexpuestas y  
Politraumatizados del Hospital de Traumatología UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".  
Distrito Federal

---

**Dr. Benjamín Torres Fernández**

Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Adscrito al Servicio de Fémur y Rodilla del  
Hospital de Traumatología UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Distrito Federal

## ÍNDICE

I Resumen.....	4
II Antecedentes.....	5
III Justificación y planteamiento del problema.....	14
IV Pregunta de Investigación.....	15
V Objetivos.....	15
V.1 Objetivo general.....	15
V.2 Objetivos específicos.....	16
VI Hipótesis general.....	17
VII Material y Métodos.....	17
VII.1 Diseño.....	17
VII.2 Sitio.....	17
VII.3 Período.....	18
VII.4 Material.....	18
VII.4.1 Criterios de selección.....	18
VII.5 Métodos.....	19
VII.5.1 Técnica de muestreo.....	19
VII.5.2 Cálculo del tamaño de muestra.....	19
VII.5.3 Metodología.....	20
VII.5.4 Descripción de variables.....	21
VII.5.5 Recursos Humanos.....	25
VII.5.6 Recursos materiales.....	25
VIII Análisis estadístico de los resultados.....	26
IX Consideraciones éticas.....	26
X Factibilidad.....	28
XI Resultados.....	29
XII Conclusiones y Discusión.....	36
XIII Cronograma de actividades.....	40
XIV Referencias.....	41
XV Anexos.....	43

## I. RESUMEN

**Introducción:** Las fracturas de la diáfisis femoral se producen con mayor frecuencia en accidentes automovilísticos, en caídas desde alturas significativas, o por heridas de armas de fuego, usualmente acompañadas por un daño masivo a los tejidos blandos. En cuanto a las fracturas de fémur diafisarias por alta energía son las que con más frecuencia aparecen en los pacientes con politrauma, cerca del 20% de estas son expuestas y entre un 5% a 7% son segmentarias, y del 20% al 25% de los pacientes sufren otras lesiones sistémicas que afectan el tratamiento, los traumatismos craneoencefálicos se observan hasta un 15% de los pacientes, la fractura de tibia ipsilateral en el 10% al 15% y hasta en un 3% lesión arterial. Se reporta una mortalidad que va desde el 1.5 al 4% en los casos unilaterales y de un 5.6 a un 16% en bilaterales.

**Objetivo:** Identificar la prevalencia de complicaciones tempranas y de mortalidad de los pacientes que ingresaron a los servicios de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007, con el diagnóstico de fractura diafisaria femoral compleja ya sea expuesta o cerrada. Dentro de las complicaciones tempranas incluiremos infección profunda de herida quirúrgica, trombosis venosa profunda clínica de miembros inferiores, tromboembolia pulmonar clínica.

**Material y Métodos:** Estudio retrospectivo transversal descriptivo observacional. Pacientes que ingresaron a los servicios de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez con el diagnóstico de fractura de fémur diafisaria compleja de acuerdo a la clasificación de la AO, ya sea expuesta o cerrada, en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007.

**Análisis estadístico:** Los resultados se analizaron con el sistema SPSS versión 15.0 en español.

**Resultados:** La población total de nuestra muestra fue de 34 pacientes, la edad promedio obtenida fue de  $32.1 \pm 13.6$  años de edad, el porcentaje de pacientes de sexo masculino que presentaron fractura tipo C de fémur fue 85.3% y el porcentaje de pacientes de sexo femenino fue de 14.7%. El lado afectado más frecuente fue el izquierdo (55.9%). El mecanismo de lesión más frecuente fue el accidente vial sobre motocicleta en 8 casos que representaban el 23.5% de los casos presentados. Las lesiones asociadas más frecuentes a las fracturas de fémur tipo C fueron las fracturas en otros huesos (53%). El implante más utilizado fue el clavo endomedular no fresado bloqueado colocado anterógradamente en el 76.5% de los casos ( $n=26$ ). La prevalencia de complicaciones tempranas fue de 17.64% ( $n=6$ ); las complicaciones presentes en la muestra de este estudio fueron la infección de herida quirúrgica (8.8%;  $n=3$ ) y el embolismo graso clínico (8.8%;  $n=3$ ). La mortalidad presente en este estudio fue del 3% ( $n=1$ ). Existió una relación entre la aparición de complicaciones tempranas y el tipo de fractura abierta vs. cerrada ( $\chi^2$ -cuadrada,  $p=0.049$ ;  $\alpha=0.05$ ). De igual forma existe una relación estadísticamente significativa entre la mortalidad y las complicaciones tempranas ( $\chi^2$ -cuadrada,  $p=0.005$ ;  $\alpha=0.05$ ).

**Conclusiones:** En general nuestros datos no son diferentes a los reportados en la literatura mundial. La investigación clínica a futuro deberá estar encaminada a la prevención de las fracturas femorales complejas, a disminuir la cantidad de complicaciones y disminuir la mortalidad de éste padecimiento que involucra en gran medida a pacientes con diversas lesiones asociadas de la economía lo cual compromete en diversas ocasiones la función y hasta la vida, y como pudimos observar casi en su totalidad son personas económicamente activas.

## II. ANTECEDENTES:

Las fracturas de la diáfisis femoral se producen con mayor frecuencia en accidentes automovilísticos, en caídas desde alturas significativas, o por heridas de armas de fuego, usualmente acompañadas por un daño masivo a los tejidos blandos. Así como pueden existir fracturas diafisarias de fémur por baja energía en pacientes con osteopenia, o en tejido óseo previamente dañado ya sea por tumores primarios y/o metástasis. En cuanto a las fracturas de fémur diafisarias por alta energía son las que con más frecuencia aparecen en los pacientes con politrauma, cerca del 20% de estas son expuestas y entre un 5% a 7% son segmentarias, y del 20% al 25% de los pacientes sufren otras lesiones sistémicas que afectan el tratamiento, los traumatismo craneoencefálicos se observan hasta un 15% de los pacientes, la fractura de tibia ipsilateral en el 10% al 15% y hasta en un 3% lesión arterial<sup>1,2</sup>. Las fracturas de la diáfisis del fémur son una causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes que sufren un traumatismo de alta energía. La morbilidad se produce por el acortamiento de la fractura, angulación de la misma, contracturas de la rodilla y complicaciones del cuidado de la fractura. La mortalidad no es frecuente se reporta de un 1.5% en fracturas ipsilaterales y de hasta un 5.6% en fracturas bilaterales, otra referencia informa un 4% en fracturas unilaterales y 16% en bilaterales, la cual puede producirse por fracturas expuestas, por embolia grasa, el síndrome de distrés respiratorio del adulto (SRDA) y como resultado de un fracaso multiorgánico, especialmente en los pacientes con múltiples lesiones. Tanto la morbilidad como la mortalidad pueden disminuirse con una reducción y fijación dentro de las primeras 24

horas posteriores a la lesión, ya sea con fijadores externos o con enclavado endomedular<sup>3,16</sup>.

Los esquemas de clasificación más útiles para las fracturas de la diáfisis femoral son aquellos que indican directamente el tratamiento y son predictivos de la evolución clínica. No hay una clasificación universalmente aceptada para las fracturas diafisarias del fémur. Geográficamente pueden clasificarse como del tercio proximal, de la diáfisis media o del tercio distal, o de acuerdo a la geometría de la línea principal de fractura. La distinción entre fracturas transversas, oblicuas, espirales y segmentarias no afecta al tratamiento o pronóstico de una fractura dada. Sin embargo, las maniobras intraoperatorias para lograr la reducción de la fractura pueden verse influidas por la anatomía local de la fractura. Es más importante el grado de conminución de la fractura. Winquist y Hansen, se basan en el grado de conminución, y la clasifican en cuatro tipos de menor a mayor conminución, La clasificación de la Orthopaedic Trauma Association (AO), las refiere dentro de un sistema alfanumérico, de la siguiente forma el número 32 corresponde a las fracturas de la diáfisis femoral, donde 3 se refiere al fémur y 2 a la diáfisis, los subgrupos A, B o C, donde distingue las A como trazos simples, A1 espiroideos, A2 oblicuos, A3 transversales, las B trazos en cuña de flexión, B1 por torsión, B2 por flexión, B3 fragmentación de la cuña y las C trazos complejos, C1 en espiral, C2 segmentarios, C3 irregulares, habiendo tres subtipos donde .1 se refiere a la zona subtrocantérica .2 a la zona media y .3 a la zona distal de la diáfisis femoral, en el presente estudio utilizaremos la clasificación de la AO para referirnos a las fracturas complejas<sup>3,9</sup>.

Con la introducción del enclavo bloqueado en Norte América en los noventas, la indicación de enclavado endomedular cerrado en las fracturas de fémur se expandió. El bloqueo del clavo dentro del hueso con tornillos proximales y distales a la fractura ofrece una estabilidad relativa inmediata<sup>14</sup>.

### **Marco teórico:**

El manejo de las fracturas diafisarias femorales ha evolucionado, varios investigadores han demostrado efectos benéficos para el paciente cuando se maneja con una estabilización temprana la fractura. Un estudio retrospectivo realizado por Goris y cols. en 1982 y otro por Riska y cols. en 1977, donde evaluarón la eficacia de la estabilización temprana de las fracturas en los pacientes politraumatizados, encontrando que la incidencia del síndrome de distress respiratorio y otras complicaciones asociadas con la recuperación prolongada disminuyeron considerablemente. También los índices de mortalidad disminuyeron en dichos pacientes con politrauma. Lo anterior apoyado por Bone y cols. en 1989 al realizar un estudio prospectivo comparativo de la fijación temprana y tardía en las fracturas femorales, encontró una disminución de la incidencia de complicaciones pulmonares, días de hospitalización y de estancia en la unidad de cuidados intensivos, en los pacientes que se sometieron a una estabilización temprana de las fracturas del fémur<sup>2,4,5,6</sup>.

El enclavado endomedular cerrado a fémur se ha convertido en el estándar de oro en el manejo de las fracturas diafisarias femorales expuestas y cerradas, con lo cual se ha reportado un alto índice de consolidación de hasta

un 100% combinado con un bajo índice de complicaciones tales como retardo en la consolidación o pseudoartrosis en menos del 1%. Chapman (1986) reporto en el manejo de las fracturas expuestas con enclavado intramedular cerrado dentro de un periodo de 10 a 14 días posteriores a la lesión, un 0% de infecciones y un resultado funcional aceptable, pero esta técnica niega los beneficios de la movilización temprana del paciente. Brumback (1989) y colaboradores no reportan infección en los pacientes con fracturas expuestas de la diáfisis femoral tipos 1 o 2 de Gustilo, estabilizadas ya sea tempranamente o tardíamente, con un enclavado endomedular fresado cerrado. Winquist y colaboradores (1984) reportan un 2% de índice de infección, en 520 enclavados intramedulares de fémur, donde 86 presentaban una fractura expuesta tipo 1 o 2 (16.5%). Lhowe y Hansen (1988) encontraron un índice de infección de 5% en una serie con 67 pacientes con fracturas diafisarias femorales expuestas, tratados inmediatamente con un enclavado intramedular fresado cerrado. El tratamiento de las fracturas expuestas de la diáfisis femoral tipo 3 de Gustilo con el enclavado intramedular fresado ha demostrado aceptables resultados con índices de infección aceptables. O'Brien y colaboradores (1991) encontraron 5 infecciones superficiales (7.9%) y 3 profundas (4.7%) en 63 fracturas expuestas de la diáfisis femoral tratados con un enclavado intramedular cerrado temprano. Lhowe y Hansen (1988) no encontraron infección en 8 pacientes con fracturas expuesta femorales tipo 3. De igual forma Wolinsky y colaboradores (1999) no reportan infección en 15 pacientes con fractura expuesta tipo 3 tratado con enclavado intramedular. Brumback y colaboradores (1989), no reporta infección en pacientes con

fractura expuesta tipo 3A, pero 3 de 27 pacientes con fractura expuesta tipo 3B presentaron infección (11.1%)<sup>2,7,8,9</sup>.

Moed y colaboradores (1998), en su artículo enclavado intramedular retrogrado no fresado en las fracturas de la diafisis femoral, reporta los siguientes resultados, de un total de 35 fracturas, de las cuales 33 fracturas consolidaron (94%) en un promedio de consolidación de 12.6 semanas, con un rango de 6 a 24 semanas, solo se observa una discrepancia de longitud mayor a un centímetro en un paciente (1.3cm), en todos los casos se observó una aceptable alineación ósea. La localización de las fracturas fue la siguiente, en el tercio proximal de la diáfisis en 3 casos (8.5%), en el tercio medio en 23 casos (65.8%) y 7 casos en el distal (20%) y 2 segmentarias (5.7%). Dentro de las cuales 24 (68.5%) fueron cerradas y 11 (31.5%) expuestas<sup>10</sup>.

En cuanto a las fracturas cerradas el índice de infección después de un enclavo endomedular bloqueado a sido reportado que se presenta hasta en 1% o menos de los casos<sup>2</sup>.

Las fracturas diafisarias complejas de fémur (32C1, 32C2 y 32C3) son el resultado de lesiones de liberación de alta energía las cuales se acompañan de una lesión masiva de tejidos blandos y lesiones severas a otros órganos, puede presentarse un sangrado de 800 a 1,200 mililitros por cada fémur fracturado, lo que corresponde aun estado de choque hipovolemico grado II según el programa avanzado de apoyo vital en trauma (ATLS). En muchos de los pacientes (aproximadamente 20%), por lo menos uno de los componentes de la fractura es expuesto, demandando una intervención quirúrgica urgente. Los objetivos terapéuticos en el tratamiento de estas fracturas es evitar los problemas sistémicos tales como son síndrome de distrés respiratorio del

adulto, insuficiencia renal aguda, sepsis, falla orgánica múltiple y/o locales a fin de prevenir infección, lograr una movilización temprana del paciente y alcanzar una rehabilitación funcional para la extremidad<sup>14,11</sup>.

El manejo quirúrgico de las fracturas diáfisiarias de fémur incluye una gran variedad de implantes desde fijadores externos como tratamiento temporal, enclavado endomedular en sus múltiples variedades, placas, por mencionar los más importantes y utilizados. Siendo el tratamiento de elección (estándar de oro) el enclavado endomedular anterogrado para las fracturas diáfisiarias por alta energía, aunque técnicamente su colocación es difícil es el más recomendado por sus altas tasas de consolidación y bajas complicaciones. El cirujano debe de tener experiencia en enclavado cerrado del fémur y estar familiarizado con las técnicas de bloqueo distal, cuando se elige el enclavado intramedular se debe de tener cuidado de seleccionar correctamente el tipo de clavo y sus dimensiones. El clavo bloqueado estándar anterogrado puede ser usado en las fracturas distales al trocánter menor hasta las fracturas supracondíleas que permitan la colocación en hueso sano de los pernos de bloqueo distal. El clavo intramedular cefálico de segunda generación puede usarse en las fracturas proximales al trocánter menor pero no debe de estar involucrada la fosa piriforme o región transtrocanterica. En los pacientes con fracturas diáfisiarias de fémur multifragmentadas se recomienda evitar los acortamientos y rotaciones por lo que son mejor tratados en una mesa de fracturas usando tracción para restablecer una longitud adecuada, rotación y alineación de los fragmentos<sup>2</sup>.

En fracturas segmentarias está contraindicado relativamente el uso del enclavado fresado a pesar de sus beneficios mecánicos del mismo. Varios autores han referido el riesgo del giro del fragmento central durante el fresado, además de la lesión en el aporte sanguíneo y el retraso la consolidación. En su experiencia, Russel refiere que el fuerte agarre de los tejidos blandos sobre la línea áspera previene el giro del fragmento central en la mayoría de los pacientes, sin embargo cuando el fragmento intermedio es menor de 10 centímetros en su longitud el giro del fragmento es un riesgo, y el fresado debe de ser realizado con cuidado y lento. El manejo con enclavado endomedular tiene como ventajas la movilización temprana reduciendo las complicaciones postoperatorias, y mantiene la articulación móvil y por consiguiente disminuye los días de hospitalización<sup>2</sup>.

Winqvist y Hansen (1978) reportaron en una serie con 20 pacientes con fractura femoral segmentaria tratados con enclavado intramedular cerrado, una consolidación en el 100% de los casos, un caso de estallamiento del trocánter mayor durante el enclavado (5%), en 4 pacientes se observo deformidad en valgo (20%), angulación en varo de un paciente (5%), un paciente con recurvatum (5%), seis pacientes con acortamiento de la extremidad afectada entre 1.0 a 1.5 centímetros (30%), no reportó infecciones superficiales ni profundas<sup>12</sup>.

Herscovici y colaboradores (2000), de un total de 159 pacientes con 164 fracturas diafisarias de fémur, todos fueron tratados con enclavado endomedular ya sea anterógrado o retrógrado, todas las fracturas se trataron 36 horas posterior a su ingreso al departamento de urgencias, eran 115 hombres y 44 mujeres, con una edad promedio 28.2 años (11 a 85 años), el

lado afectado 81 fracturas en el izquierdo, 71 en el derecho y 6 bilaterales. El mecanismo de lesión fue el siguiente, 99 por accidentes en vehículos de motor (62%), 18 atropellamientos (11%), 18 accidentes en motocicleta (11%), 12 por caídas (7.5%), 8 por heridas por arma de fuego (5%), tres en la practica de algún deporte y uno por el choque de un ultraligero. Del total de las 164 fracturas 38 fueron expuestas (23.1%), las cuales de acuerdo a la clasificación de Gustilo se dividieron de la siguiente manera Tipo I cuatro (10.52%), Tipo II dieciocho (47.36%), Tipo IIIA trece (34.21%) y Tipo IIIB tres (7.89%). Todos los pacientes con fracturas expuestas fueron tratados con antibióticos intravenosos y desbridamiento dentro de las 6 primeras horas posteriores a la lesión y el tratamiento continuo hasta la cicatrización o la cobertura cutánea se consiguió. Solo 39 pacientes (23.7%) presentaron una fractura aislada del fémur, el resto estaba acompañado por lo menos de una lesión asociada (76.3%). Se observo una mortalidad de (2.4%). Del total de 121 pacientes con 125 fracturas de fémur diafisarias que fueron avalados para la revisión final, de las cuales 18 (14.4%) fracturas tipo C de acuerdo a la clasificación de la AO, y manejadas de la siguiente manera, 9 tratados con enclavado intramedular retrógrado y el resto con anterógrado, obteniendo los siguientes resultados, la edad promedio de los pacientes fue de 29 años (rango de 11 a 43 años). Se logro la consolidación en 17 fracturas (94.4%), con un promedio de 6.2 meses (rango de 3 a 12). Cuatro complicaciones se presentaron en este grupo (22.2%), de las cuales dos pacientes presentaron dificultad para apoyar con peso, uno presento trombosis venosa profunda de la extremidad afectada, y el último presento pseudoartrosis. Todos los pacientes alcanzaron una movilidad aceptable de la rodilla y la cadera<sup>13</sup>.

Wiss y colaboradores (1990) en un estudio de 33 fracturas femorales diafisarias segmentarias tratadas con el enclavado intramedular cerrado (clavo bloqueado Grosse-Kempf), 25 hombres y 8 mujeres, con una promedio de edad de 31 años (15 a 81 años). El lado más afectado fue el derecho con 17 pacientes (51.5%) y 16 en el lado izquierdo (48.5%). El 85% de los mecanismos de lesión fueron por alta energía tales como accidentes automovilísticos, motocicletas o atropellamientos. Del total de 33 pacientes; 26 (78.7%) presentaron fracturas cerradas y 7 (21.3%) fracturas expuestas, de estas últimas todas fueron tratadas con un desbridamiento quirúrgico y antibioterapia intravenosa y con un enclavado endomedular diferido (9 días en promedio). En el 90% de los casos se realizó un enclavado endomedular cerrado, y solo en el 10% (3 pacientes) fue necesario abrir el foco de fractura para lograr el paso de la guía. Obteniendo los siguientes resultados más relevantes, consolidación en 32 (96.9%) de las 33 fracturas con un promedio de 32 semanas, además se presentó un retardo en la consolidación (3.1%), y dos consolidaciones viciosas (6.2%). La pérdida sanguínea transquirúrgica promedio fue de 470 mililitros (rango de 250 a 900 mililitros). El tiempo quirúrgico incluyendo el posicionamiento del paciente en la mesa de fracturas fue en promedio de 157 minutos (rango de 90 a 290 minutos). Se presentaron 2 lesiones nerviosas (6.2%), las cuales se resolvieron en un promedio de 7 meses. No hubo presencia de infecciones superficiales o profundas (0%)<sup>14</sup>.

En cuanto a los pacientes politraumatizados donde el fémur es el hueso largo que más frecuentemente se fractura, existe el potencial desarrollo de complicaciones pulmonares y sistémicas, en donde la cirugía del control de

daños toma preferencia para disminuir los riesgos de falla orgánica múltiple, de síndrome de distrés respiratorio del adulto, de trombo embolia pulmonar, sepsis y por consiguiente el índice de mortalidad. Harwood y colaboradores (2006), concluyen que los índices de infección posterior al control de daños en las fracturas diafisarias femorales no presenta una diferencia significativa a la observada en el enclavado intramedular primario<sup>15</sup>.

Nork y colaboradores (2003), en su estudio titulado mortalidad en las fracturas de fémur bilaterales posterior al enclavado endomedular fresado, de un total de 743 pacientes con fractura femoral diafisaria tratada con enclavado endomedular fresado, de los cuales 689 (92.8%) pacientes tenían lesión unilateral y 54 (7.2%) pacientes con lesión bilateral, dentro del grupo de paciente con fractura femoral bilateral encontraron una mortalidad de 5.6%, habiendo un significativo incremento en comparación con la presentada en el grupo de los pacientes con fractura femoral unilateral que fue del 1.5%<sup>16</sup>.

### **III. JUSTIFICACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La importancia de las fracturas diafisarias complejas de fémur radica en el hecho que en la literatura mundial se refiere que solo entre el 6 a 8 % de las fracturas diafisarias de fémur son segmentarias dentro de las cuales hasta en un 25% de los casos van acompañadas de lesiones asociadas y con un alto índice de morbimortalidad reportado de un 4 % en los casos unilaterales y de hasta un 165 en los casos bilaterales, de ahí la importancia de poder analizar retrospectivamente el manejo y evolución de estos pacientes con la finalidad de obtener la prevalencia de las complicaciones tempranas y la mortalidad dentro

de nuestra unidad. Los reportes en la literatura mundial que se lograron sobre fracturas diafisarias segmentarias de fémur, en ninguno se abordan las complicaciones como tromboembolia pulmonar, trombosis venosa profunda, son estudios descriptivos.

Al tratarse de un estudio retrospectivo transversal descriptivo observacional, nos permitió evaluar características de prevalencia dentro de la población en estudio, además de sentar las bases de estudios posteriores y por ser un estudio de diseño y conducción rápido y barato.

#### **IV. PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuál es la prevalencia de complicaciones tempranas y de mortalidad de los pacientes que ingresaron a los servicio de polifracturados y poliexpuestas y del servicio de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez durante el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007 con el diagnóstico de fractura diafisaria de fémur compleja ya sea expuestas o cerrada?

#### **V. OBJETIVOS**

##### **V.1 General:**

Identificar la prevalencia de complicaciones tempranas y de mortalidad de los pacientes que ingresaron a los servicios de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007, con

el diagnóstico de fractura diafisaria femoral compleja ya sea expuesta o cerrada.

## **V.2 Específicos:**

1. Identificar la prevalencia de diagnóstico infección de herida quirúrgica profunda en los pacientes con fracturas diafisarias de fémur complejas ya sean cerradas o expuestas en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007 que ingresaron a los servicios de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

2. Identificar la prevalencia de diagnóstico de trombosis venosa profunda clínica en los pacientes con fracturas diafisarias de fémur complejas ya sean cerradas o expuestas en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007 que ingresaron a los servicios de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

3. Identificar la prevalencia de diagnóstico de embolismo graso clínico en los pacientes con fracturas diafisarias de fémur complejas ya sean cerradas o expuestas en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007 que ingresaron a los servicio de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

4. Identificar la prevalencia de mortalidad en los pacientes con fracturas diafisarias de fémur complejas ya sean cerradas o expuestas en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007 que ingresaron a los servicio de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

5. Identificar las diferentes variables sociodemográficas en los pacientes con fracturas diafisarias de fémur complejas ya sean cerradas o expuestas en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007 que ingresaron a los servicio de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

## **VI. HIPOTESIS GENERAL**

Por ser un estudio descriptivo no requirió hipótesis de investigación.

## **VII. MATERIAL Y METODOS**

### **VII.1 DISEÑO**

Es un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo, observacional.

### **VII.2 SITIO**

Servicios de Polifracturados y Expuestas así como el servicio de Fémur y Rodilla del Hospital de Traumatología, UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" Distrito Federal.

### **VII.3 PERIODO**

Comprende el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007.

### **VII.4 MATERIAL**

Se realizó la búsqueda de la literatura mundial sobre fracturas diafisarias de fémur complejas ya sean expuestas o cerradas, para conocer el estado del arte actual de este tipo de fracturas, la búsqueda se llevo a cabo en la literatura impresa y medios electrónicos como OVID, las palabras clave que se utilizaron fueron: fracturas segmentarias de fémur, prevalencia de complicaciones de fracturas segmentarias de fémur, manejo de las fracturas diafisarias de fémur, fracturas de fémur por alta energía, fracturas de fémur por proyectil de arma de fuego. Encontrándose 31 artículos relacionados con el tema dentro de revistas indexadas, dentro de los cuales se encuentran estudios retrospectivos, prospectivos, de revisión sistemática, ensayos clínicos, entre otros, además encontrando 3 capítulos de libros donde se mencionan aspectos de este tipo de fracturas.

#### **VII.4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Criterios de inclusión:

Expedientes clínicos de los pacientes que hayan ingresado a los servicios de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez con el diagnóstico de fractura de fémur diafisaria compleja de acuerdo a la clasificación de la AO, ya sea

expuesta o cerrada, en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007.

Criterios de exclusión:

Expedientes clínicos de pacientes que hayan ingresado a los servicio de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez con diagnóstico diferente a fractura femoral diafisaria compleja de acuerdo a la clasificación de la AO, ya sea expuesta o cerrada, en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007.

Criterios de eliminación:

Expedientes clínicos incompletos de los pacientes que cumplan con el criterio de inclusión.

## **VII.5 METODOS**

### **VII.5.1 TECNICA DE MUESTREO**

Muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

### **VII.5.2 TAMAÑO DE MUESTRA**

Todos los expedientes clínicos completos de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

### **VII.5.3 METODOLOGÍA**

Unidad de análisis: Expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de fractura de fémur diafisaria compleja expuesta o cerrada de acuerdo a la clasificación de AO, que ingresaron a los servicios de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007.

Unidad de muestreo: Expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de fractura de fémur diafisaria compleja expuesta o cerrada de acuerdo a la clasificación de AO, que ingresaron a los servicio de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007.

Unidad de observación: Expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de fractura de fémur diafisaria compleja expuesta o cerrada de acuerdo a la clasificación de AO, que ingresaron a los servicio de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007.

Población: Expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de fractura de fémur diafisaria compleja expuesta o cerrada de acuerdo a la clasificación de

AO, que ingresaron a los servicio de polifracturados y poliexpuestas y de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez en el periodo del primero de Enero del 2007 al 31 de Diciembre del 2007.

Fuente de la muestra: Se obtuvieron los datos de los pacientes de las libretas de registro de los ingreso del año 2007 en los servicio de polifracturados y fracturas expuestas y del servicio de fémur y rodilla del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, y se solicitaron los expedientes clínicos al archivo clínico de esta unidad.

Primeramente se obtuvieron los pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de fémur compleja expuesta o cerrada, de la libreta de control de ingreso de los servicios de poliexpuestas y poliofracturas y del fémur y rodilla del Hospital Dr. Victorio de la Fuentes Narváez, posteriormente se recurrió al expediente médico ubicado en el archivo de dicha unidad para obtener los datos necesarios para cubrir las necesidades de nuestro estudio. Los datos fueron procesados con el programa estadístico SPSS versión 15.0 en español.

#### VII.5.4 DESCRIPCION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDADES DE MEDICIÓN
Edad	Tiempo que ha vivido una persona <sup>23</sup>	Tiempo vivido por una persona en años	Cuantitativa, discreta	Años de edad
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas <sup>23</sup>	Asignación de sexo biológico	Nominal, dicotómica	Masculino, femenino
Mecanismo de lesión	Dícese de la forma en la cual una persona se lesionó <sup>24</sup>	Mecanismo por el cual el paciente sufre fractura tipo C de fémur subdividiéndose en las siguientes posibilidades: accidente automovilístico como conductor, como acompañante, accidente en moto, atropellamiento, caída de altura y herida por arma de fuego.	Catógica	Accidente automovilístico como conductor Accidente automovilístico como acompañante Accidente en moto Atropellamiento Caída de altura Herida por arma

Fractura diafisaria de fémur tipo C	Pérdida de la integridad ósea a nivel del hueso femoral por trasmisión de alta energía	Fractura complejas de fémur pudiéndose presentar en forma cerrada o expuesta (abierta), en donde la piel se encuentra íntegra o o dañada y comunicando al exterior con el foco de fractura respectivamente.	Categórica	de fuego Abierta, cerrada
Lesiones asociadas	Daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad que acompaña a otra lesión preexistente <sup>23</sup>	Lesión que acompaña a fracturas tipo C de fémur	Categórica	Traumatismo craneoencefalico Trauma torácico Trauma abdominal Fracturas asociadas Lesiones vasculares
Implante	Aparato, prótesis o sustancia que se coloca en el cuerpo para mejorar alguna de sus funciones, o con fines estéticos <sup>23</sup>	Objetos con los cuales se realiza síntesis quirúrgica del fémur afectado	Categórica	Clavos endomedulares bloqueados o no bloqueados Placas con técnicas abiertas o cerradas Fijadores externos
Complicaciones tempranas	fenómenos que sobrevienen en el curso de una enfermedad sin ser propio de ella, agravándola <sup>18</sup>	Complicaciones que se presenten durante la estancia hospitalaria	Categórica	Trombosis venosa profunda Embolismo Graso clínico Infección de herida quirúrgica
Fijadores externos	Sistema de fijación óseo transcutáneo mediante la inserción de tornillos al hueso sostenidos por un aparato externo regulable	Aplicación de fijadores externos dentro de las primeras 24 horas de ocurrida la lesión	Nominal, Dicotómica	Presente, ausente
Tiempo de osteosíntesis definitiva	Tiempo que ocurre para realizarse la colocación de cualquier implante definitivo para tratamiento de una fractura	Tiempo en el cual se realizó tratamiento mediante implante definitivo en fracturas de fémur tipo C	Categórica	3 a 5 días posteriores a trauma 6 a 10 días posteriores a trauma 11 a 20 días posteriores a trauma
Osteosíntesis definitiva inicial	Colocación de cualquier implante mediante técnica quirúrgica en un hueso fracturado sin requerir de ninguna cirugía previa	Colocación de implante en fémur fracturado sin necesidad de cirugías previas	Nominal, dicotómica	Presente, ausente
Mortalidad	Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.	Número de muertes en pacientes con fracturas de fémur tipo C, en la muestra definida para nuestra población	Cuantitativa, discreta	Porcentaje de muertes

#### VII.5.4.1 Definiciones de referencia

Fractura multifragmentaria: término empleado para caracterizar una fractura en cualquier segmento, con uno o varios fragmentos intermedios completamente

separados. A nivel de la diáfisis y métafisis, este término incluye a las fracturas en cuña y a las complejas<sup>17</sup>.

Fractura en cuña: fractura con tercer fragmento cuneiforme, en la cual, después de la reducción, hay algún contacto directo entre los fragmentos principales. La fractura en cuña puede ser por torsión o por flexión y el fragmento cuneiforme puede estar íntegro o fracturado<sup>17</sup>.

Fractura compleja: fractura con uno o varios fragmentos intermedios, en la cual, después de la reducción, no existe contacto entre los fragmentos principales proximal y distal. Pueden ser espirales, segmentarias o irregulares<sup>17</sup>.

Infección superficial: cultivo bacteriano positivo o datos clínicos locales de infección, registrada junto o solo con un cambio en el tratamiento o con el aumento de marcadores inflamatorios<sup>17</sup>.

Infección profunda: cualquier caso de complicación infecciosa que requiera intervención quirúrgica, esto incluye drenaje de abscesos o desbridamiento de tejidos blandos u óseos<sup>17</sup>.

Complicaciones tempranas: Las complicaciones se consideran aquellos fenómenos que sobrevienen en el curso de una enfermedad sin ser propio de ella, agravándola<sup>18</sup>. Para fines prácticos del presente trabajo se tomarán como complicaciones tempranas las que se presenten durante la estancia

hospitalaria, tales como infección de herida quirúrgica, trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar.

Trombosis venosa profunda clínica de miembros inferiores: Es el proceso de formación de un trombo en las venas profundas de las extremidades, ya sea a nivel de las venas poplítea, femoral superficial, femoral común o ilíacas, que da manifestaciones clínicas tales como edema e hipersensibilidad de la extremidad afectada<sup>18</sup>. La trombosis venosa de la pierna se localiza en una o más de las tres venas de las principales distales de la rodilla, es frecuente que se manifieste hipersensibilidad en la pierna, pero el aumento de volumen no es un hallazgo universal porque es raro que los trombos ocasionen una obstrucción completa y las venas son pares. La prueba de Homans se realiza mediante la dorsiflexión del pie, se considera positiva si el paciente se queja de dolor en la pierna<sup>19</sup>. Para fines prácticos se considerara el diagnóstico de trombosis venosa profunda cuando este se mencione en el expediente clínico.

Trombo embolia grasa clínica: Es una enfermedad que se caracteriza por la liberación de la grasa medular hacia la circulación con el alojamiento subsecuente en los pulmones, esto puede ocurrir inmediatamente después del accidente o hasta 48 a 72 horas posteriores<sup>20</sup>. Síntomas y signos, disnea hasta en un 75% de los casos, el cual puede evolucionar hasta un síndrome de insuficiencia respiratoria, alteraciones del sistema nervioso central hasta en un 86% las cuales preceden a las manifestaciones respiratorias hasta en 6 a 12 horas, las alteraciones neurológicas tales como confusión y desorientación con progresión final hasta el coma, el exantema petequiral característico se localiza

en axilas, cuello y pliegues cutáneos, además hipoxemia usualmente acompañada de taquicardia y fiebre<sup>21</sup>. Para fines prácticos del presente trabajo se consideran los casos de tromboembolia pulmonar cuando el diagnóstico se encuentre escrito en el expediente clínico.

**Prevalencia:** Es la proporción de una población que está afectada por una enfermedad en un punto dado del tiempo<sup>22</sup>.

**Mortalidad:** Es el número proporcional de muertes en una población determinada y en un tiempo determinado<sup>18</sup>.

#### **VII.5.5 RECURSOS HUMANOS**

**Investigador responsable:** Dra. Fryda Medina Rodríguez.

**Tesis alumno de especialidad en ortopedia:** Marco Zárate Córdova.

**Tutor:** Dr. Benjamín Torres Fernández.

**Colaboradores:** Dra. María Hortensia Romero Leguizamo.

#### **VII.5.6 RECURSOS MATERIALES**

Hojas de papel bond

Expedientes clínicos completos

Un equipo de cómputo

Una impresora

Tinta para impresora

Plumas

### *Financieros*

Este proyecto fue financiado con los recursos propios del investigador.

## **VIII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS**

Se captaron los datos en la hoja de recolección para el estudio. De la hoja de recolección de datos se vaciaron los datos obtenidos en el paquete SPSS versión 15.0 en español para su análisis descriptivo, para la determinación de curvas de normalidad de las variables cuantitativas y la estimación de los porcentajes de presentación de las variables nominales. La prevalencia de las características a describir se realizará mediante la fórmula

$$P = \text{número de sujetos enfermos} / \text{número de sujetos en riesgo}$$

## **IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

La investigación en el terreno de la salud, constituye un factor determinante para mejorar las acciones destinadas a conservar, promover y reestablecer la salud del individuo y la sociedad. La investigación debe seguir los planteamientos éticos que garantizan la libertad, dignidad y bienestar de los individuos que participan en ella, así como los criterios técnicos que regulan el uso de sus recursos humanos y materiales.

Su propósito es obtener nuevos y/o mejores recursos profilácticos, diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación. Las actividades de investigación en salud deben controlarse con medidas de seguridad, que las hagan eficaces y eficientes a la vez que eviten riesgos a la salud de los individuos.

El presente estudio se llevo a cabo utilizando documentos que forman parte del expediente clínico. Esto no implica alteración en el acceso a los servicios médicos, de acuerdo a lo estipulado por La ley general de salud en relación en materia de investigación para la salud, actualmente vigente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

- Título primero: disposiciones generales.
  - Artículo 2º: fracción VII
  - Artículo 3º: fracción IX
- Título segundo: capítulo II: distribución de competencias.
  - Artículo 17º: fracción III
- Título quinto: investigación para la salud.
  - Artículos 96º a 103º

Siguiendo también los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos; adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial (Helsinki, Finlandia, Junio 1964) y enmendada por las 29ª Asamblea Médica Mundial (Tokio, Japón, Octubre 1975), 35ª Asamblea Médica Mundial (Venecia, Italia, Octubre 1983), 41ª Asamblea Médica Mundial (Hong Kong, Septiembre 1989), 48ª Asamblea General (Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996), y la 52ª Asamblea General (Edimburgo, Escocia, Octubre 2000).

Este trabajo se presentó ante el comité local de investigación para su evaluación y dictaminación. Una vez autorizado, se presentó el número de registro del proyecto ante la jefatura del archivo clínico del Hospital de

Ortopedia de la UMAE Magdalena de las Salinas del Instituto Mexicano del Seguro Social, para su autorización. Una vez constada por escrito dicha autorización, se realizó el estudio.

Dado que, los datos necesarios para llevar a cabo este estudio, se obtendrán del expediente clínico y de acuerdo a la naturaleza de estos, no fue necesaria la participación directa de los pacientes, quedando asegurado que su tratamiento y rehabilitación se llevarán a cabo de forma habitual; tampoco se vio afectada su autonomía, libertad, confidencialidad, integridad física y moral, ni ninguna atención médica que requieran en un futuro.

## **X. FACTIBILIDAD**

Para esta investigación, se contó con el número necesario de pacientes para dicho estudio, en un período de tiempo adecuado para fines del programa de titulación oportuna, así como también se contó con los recursos humanos y materiales necesarios para dicho proyecto, ya estando disponibles desde el momento en que se redacta éste protocolo, se consideró altamente factible la realización de dicho estudio en tiempo y forma.

## XI. 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 la variable edad mostró una proveniencia de una curva teórica normal con  $p=0.861$ . La población total de nuestra muestra fue de 34 pacientes acumulados durante el lapso de tiempo de enero de 2007 a diciembre de 2007.

Tabla 1. Estadística descriptiva para la variable edad

	Edad <sup>£</sup>
Media	32.0882
Error estándar de la media	2.33067
Mediana	27.5000
Moda	16.00
Desviación estándar	13.59003
Variancia	184.68895
Sesgo	.906
Curtosis	-.047
Mínimo	16.00
Máximo	63.00

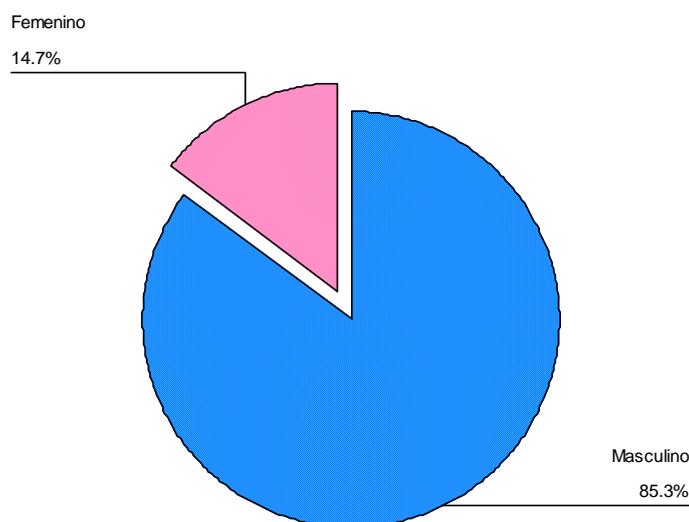
Estadística descriptiva para edad

£. Prueba no paramétrica para verificar procedencia de curva normal, (Kolmogorov-Smirnov) ( $p=0.861$ )

---

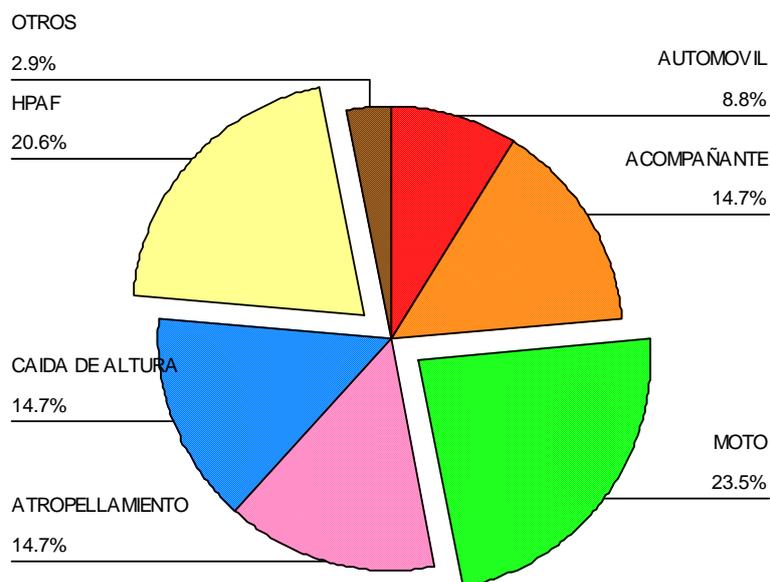
La edad promedio para la muestra obtenida fue de  $32.1 \pm 13.6$  años de edad, el porcentaje de pacientes de sexo masculino que presentaron fractura tipo C de fémur fue 85.3% y el porcentaje de pacientes de sexo femenino fue de 14.7%

Gráfica 1. Frecuencia por género de pacientes con fractura tipo C de fémur



El lado afectado más frecuente fue el lado izquierdo con 55.9% de los casos contra el 44.1% del lado derecho. No se trataron fracturas bilaterales de tipo C en nuestra muestra. El mecanismo de lesión más frecuente fue el accidente vial sobre motocicleta en 8 casos que representaban el 23.5% de los casos presentados. La gráfica 2. presenta las proporciones restantes de los diferentes mecanismos de lesión.

Gráfica 2. Porcentaje de presentación de los diferentes mecanismos de lesión en pacientes con fractura de fémur tipo C



Abreviaturas; HPAF; Herida por arma de fuego, Moto; accidente en motocicleta; acompañante; accidente automovilístico acompañante; Automóvil; accidente automovilístico como conductor

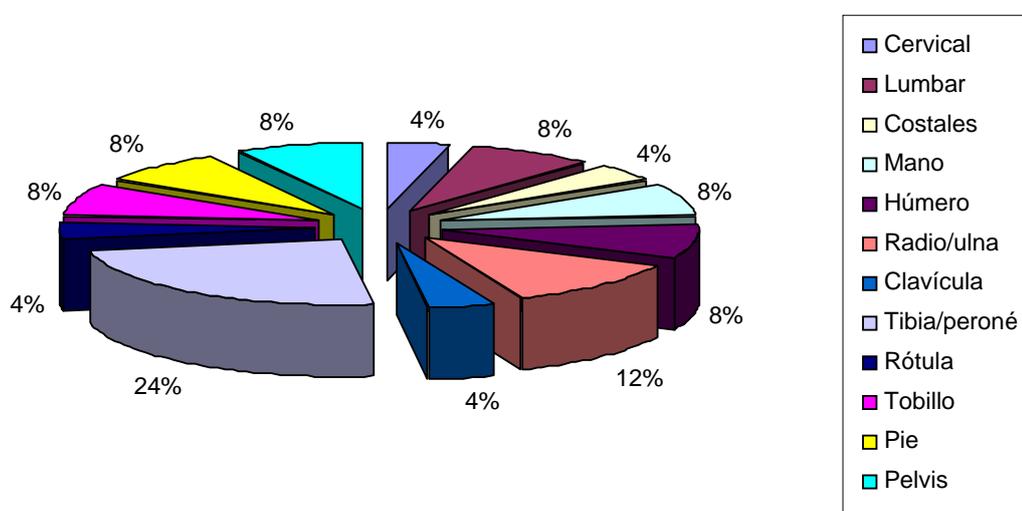
Las lesiones asociadas más frecuentes a las fracturas de fémur tipo C fueron las fracturas en otros huesos de la economía, presentes en el 53% de los casos. La tabla 2 muestra los porcentajes de presentación de las diferentes lesiones asociadas a las fracturas de fémur tipo C.

Tabla 2. Lesiones asociadas a fracturas de fémur tipo C

	TCE	TRAUMA ABDOMINAL	TRAUMA TORÁCICO	FRACTURAS ASOCIADAS	LESIONES VASCULARES
Porcentaje (%)	23.5	8.8	17.6	52.9	2.9
Frecuencia (No. de casos)	8	3	6	18	1

Las fracturas asociadas de otros segmentos no femorales que con mayor frecuencia se encontraron fueron las de tibia y peroné en el 24% de los casos (n=6) y las de radio y cúbito en el 12% de los casos (n=3). La gráfica 3 muestra la distribución de los porcentajes de otros huesos fracturados asociados a fractura de fémur diafisaria de tipo C.

Grafica 3. Fracturas asociadas a fracturas complejas diafisarias femorales

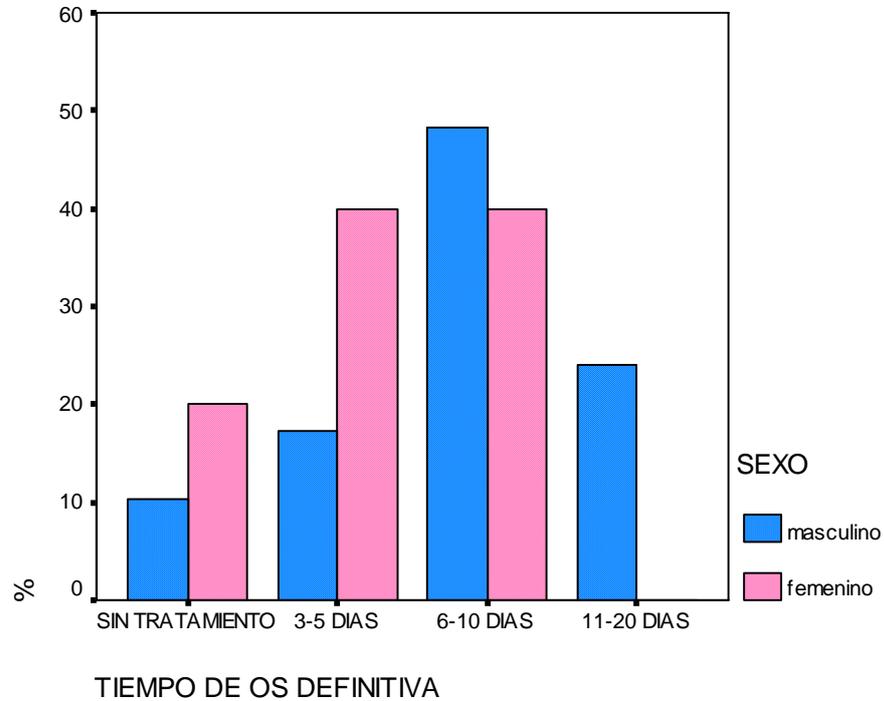


Únicamente el 5.9% de los casos (n=2) fue sometido a osteosíntesis definitiva inmediata sin requerimiento de cualquier cirugía previa en la muestra analizada.

El uso de fijadores externos en los primeros 24 horas después del traumatismo fue más frecuente en la población masculina que en la femenina (72 vs 20% de los casos).

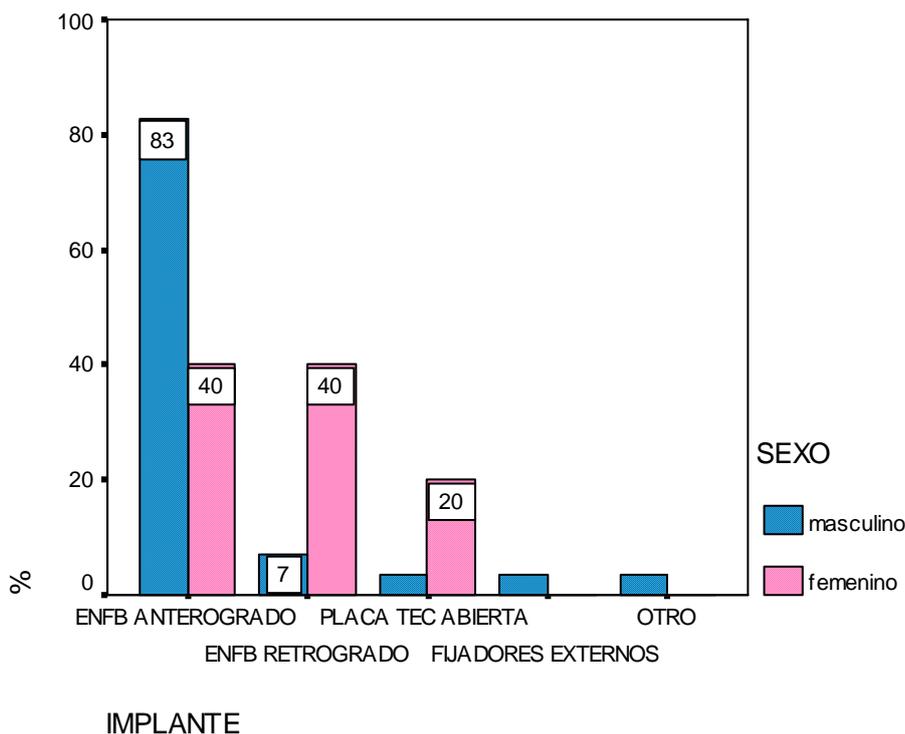
El tiempo de osteosíntesis definitiva fue mayor en el rango de 6 a 10 días después del traumatismo en el 47.1% de los casos (n=16). La gráfica 4 presenta los diferentes porcentajes dividido por sexos para el tiempo de osteosíntesis definitiva.

Gráfica 4. Tiempo de osteosíntesis definitiva dividido por sexo



El implante más utilizado fue el clavo endomedular no fresado bloqueado colocado anterógradamente en el 76.5% de los casos (n=26). La gráfica 5 muestra los diferentes implantes utilizados y su división de distribución por sexo.

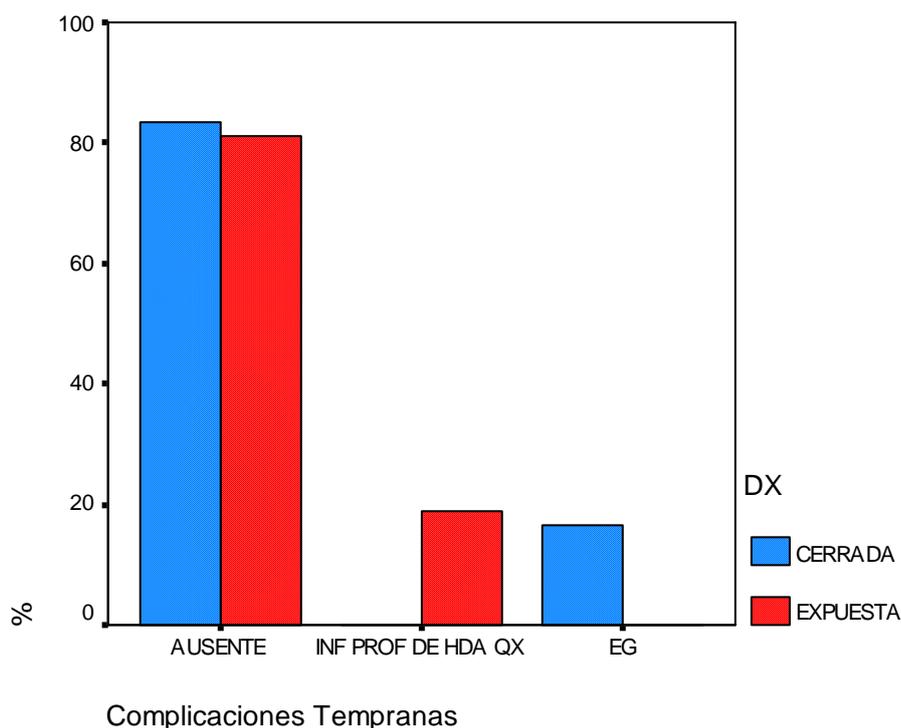
Gráfica 5. Distribución por sexo de los diferentes implantes utilizados en las fracturas de fémur tipo C.



Abreviaturas: ENFB; Clavo endomedular no fresado bloqueado; Placa Tec abierta: Placa colocada con técnica abierta

La prevalencia de complicaciones tempranas en nuestra muestra fue de 17.64% (n=6); las complicaciones presentes en la muestra de este estudio fueron la infección de herida quirúrgica en 8.8% de los casos (n=3) y el embolismo graso en igual proporción (8.8%; n=3). Las infecciones de herida quirúrgica se presentaron en fracturas de tipo expuesta lo que corresponde a 18.8% de los casos y los casos de embolismo graso se presentaron en las fracturas cerradas (gráfico 6). En el presente estudio no se presentaron casos de trombosis venosa profunda.

Gráfico 6. Complicaciones tempranas agrupadas por tipo de fractura abierta vs cerrada



Abreviaturas; Inf prof de hda. qx; Infección profunda de herida quirúrgica, EG; embolismo graso, DX; diagnóstico

La mortalidad presente en este estudio fue del 3% (n=1), presentándose el fallecimiento entre los 11 y 20 días posteriores al traumatismo inicial.

Se encontró una relación significativa entre el sexo del paciente y el uso de los fijadores externos al utilizar prueba de  $\chi$ -cuadrada ( $p=0.024$ ;  $\alpha=0.05$ ), el resto de parámetros categóricos o binomiales no fueron significativos para la comparación con el estadístico mencionado. La comparación de medias de edad en pacientes con fractura de tipo C mediante t-student no fue significativa entre pacientes masculinos y femeninos ( $p=0.071$ ;  $\alpha= 0.05$ ).

Existió una relación entre la aparición de complicaciones tempranas y el tipo de fractura abierta vs. cerrada ( $\chi$ -cuadrada,  $p=0.049$ ;  $\alpha=0.05$ ). De igual

forma existe una relación estadísticamente significativa entre la mortalidad y las complicaciones tempranas ( $\chi^2$ -cuadrada,  $p=0.005$ ;  $\alpha=0.05$ ).

## **XII. CONCLUSIONES Y DISCUSION**

Se encontró en el Hospital de Traumatología UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" Distrito Federal, una prevalencia de fracturas diafisarias de fémur de tipo C (según la clasificación de la AO; Anexo 2) de 0.118 (12%) sobre un total de 288 fracturas femorales de cualquier clasificación atendidas en el periodo de enero a diciembre del 2007.

La prevalencia de complicaciones en fracturas diafisarias de tipo C fue de 0.176 (17.64%) asociándose significativamente al tipo de fractura; cerrada vs. Abierta con una  $p=0.049$ . Las infecciones de herida quirúrgica se presentaron en las fracturas expuestas y el embolismo graso se relacionó con las fracturas cerradas (gráfico 6). Existen diferencias entre la prevalencia de fracturas abiertas y cerradas al compararse con la serie de Wiss y cols (14), ya que el porcentaje de fracturas expuestas en esta unidad hospitalaria es mayor a la de su casuística. En el caso de las fracturas cerradas es menor el número de ellas atendidas en este hospital que las atendidas en las series de Wiss ( $p=0.006$  en ambos grupos abiertas vs. cerradas). Las complicaciones tempranas en nuestra serie se relacionaron significativamente con la mortalidad ( $p=0.005$ ). La mortalidad en esta unidad hospitalaria secundaria a fracturas complejas diafisarias de fémur fue de 0.03 (3%) durante el año de 2007. Los datos encontrados son semejantes a los reportados por Nork y cols (16) al no encontrarse diferencias significativas comparándose las prevalencias con T-

student para una sola muestra ( $p=0.387$ ). El promedio de edad de pacientes con fracturas diafisarias tipo C de fémur fue de  $32.1\pm 13.6$  años de edad. La edad de presentación de nuestros datos tampoco es diferente a las series reportadas por Herscovici y cols (13) así como las de Wiss y cols, (14) no habiendo diferencias entre las prevalencias con el contraste de la prueba de t-student de una sola muestra ( $p=0.194$  y  $p=0.644$ ; media de edad de 29 y 31 años respectivamente).

La proporción entre sujetos masculinos y femeninos (85.3% vs 14.7% respectivamente) tuvo una relación prácticamente de 6:1.

El miembro más afectado fue el izquierdo (~56%), en nuestra casuística no se atendieron fracturas bilaterales de fémur tipo C. Esto contribuiría directamente con la mortalidad de nuestra muestra, de hecho, el lado afectado se relacionó significativamente con el lado del miembro afectado ( $\chi^2$ -cuadrada,  $p=0.045$ ;  $\alpha=0.05$ ). No hay diferencias en el lado de presentación comparado con las series de Wiss y cols (14) (ambos lados con  $p=0.398$ ), esto puede deberse a la proporción homogénea de presentación de las fracturas para cada lado no relacionándose con el miembro dominante.

El mecanismo de lesión mas frecuentemente observado fue el accidente en motocicleta y en segundo lugar la herida por arma de fuego (23.5 y 20.6% respectivamente). Ambos son mecanismos considerados de alta energía y en los cuales el fémur descubierto está mayormente expuesto a sufrir lesiones complejas. El mecanismo de lesión no se relacionó significativamente ni con la mortalidad ni con las complicaciones tempranas ( $p=0.720$  y  $p=0.680$ ; respectivamente).

Las lesiones asociadas a fractura de tipo C diafisarias de fémur fueron las fracturas en otros segmentos óseos en el 53% de los casos, la siguiente lesión asociada mas frecuente fue el traumatismo cráneo-encefálico en 23.5% de los casos. La fractura asociada más frecuente fue la fractura de tibia y peroné, esto probablemente por la vecindad de ambos segmentos óseos sobre todo ante la presencia de mecanismos de muy alta energía y la segunda fractura asociada más frecuentemente observada fue la de radio y cubito. La asociación más frecuentemente observada coexistiendo fue la del traumatismo cráneo-encefálico con las fracturas asociadas más cualquier fractura diafisaria de fémur tipo C en 14% de los casos encontrados.

Dos casos de nuestra muestra no requirieron de cirugías previas para la colocación de su implante definitivo. Esto es raro, (5.9%) pero se relaciona a que ambos casos cursaron con fractura de tipo cerrada y fueron manejados mediante clavo endomedular no fresado bloqueado anterógrado. Uno de los casos se asoció con embolismo graso, esto probablemente a la falta de fijación inicial de éste tipo de fracturas complejas.

El tiempo de osteosíntesis definitiva promedio en nuestra población con mayor frecuencia de presentación fue entre los 6 a 10 días posteriores al trauma, no se relacionó significativamente ni con las complicaciones tempranas ( $p=0.129$ ) ni con la mortalidad ( $p=0.80$ ).

El implante que se colocó con mayor frecuencia en este Hospital fue el clavo endomedular no fresado bloqueado anterógrado en el 76.5% de los casos. Éste implante no se relacionó significativamente con las complicaciones tempranas ( $p=0.147$ ) y con la mortalidad se asoció con el uso de fijadores externos como implante de elección con una relación estadísticamente

significativa ( $p < 0.001$ ). Existe una ligera diferencia entre la prevalencia de colocación de clavo endomedular no fresado anterógrado en nuestro hospital comparado con los datos de Wiss y cols (14) con un porcentaje de colocación de 76.4% vs 90.9% de los implantes colocados en fracturas femorales tipo C, sin embargo la prueba no alcanza a ser significativa estadísticamente ( $p = 0.059$ ).

En general nuestros datos no son diferentes a los reportados en la literatura mundial, únicamente salta a la vista que se atienden más fracturas abiertas en esta unidad que en otras series de casos, lo que conlleva mayor complejidad de tratamiento. Esto también podría estar relacionado a traumatismos de más alta energía en nuestro medio, con todas las consecuencias que esto acarrea.

Se requieren de otros estudios epidemiológicos para poder definir con mayor certeza las asociaciones causales de mayor peso entre las fracturas de tipo C diafisarias de fémur. La investigación clínica a futuro deberá estar encaminada a la prevención de las fracturas femorales complejas, a disminuir la cantidad de complicaciones y disminuir la mortalidad de éste padecimiento que involucra diversos órganos de la economía y los cuales se presentan en personas activas en todos los ámbitos provocando graves complicaciones, incapacidad para la reincorporación en las actividades laborales e incluso la muerte.

### XIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (2008)

ACTIVIDADES	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
1. DISEÑO DE PROTOCOLO	X	X	X					
2. INVESTIGACIÓN BIBLIOGRAFICA	X	X	X					
3. REDACCIÓN DEL PROTOCOLO		X	X	X				
4. PRESENTACIÓN DEL PROTOCOLO AL C.L.I.					X			
5. MODIFICACIONES AL PROTOCOLO EN CASO NECESARIO					X			
6. APROBACIÓN DEL PROTOCOLO POR EL C.L.I						X		
7. RECOLECCION DE DATOS						X		
8. PROCESAMIENTO DE DATOS							X	
9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS							X	
10. ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES							X	
11. REDACCIÓN DEL ESCRITO							X	
12. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN							X	X

#### XIV. BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> Connolly, J. F. (1994). *De Palma Tratamiento de las Fracturas y Luxaciones Atlas*. (3er ed.5ta reimpresión). Buenos Aires: Autor.
- <sup>2</sup> Russel, G. V., Kregor, P. J., Jarrett, C. A., Zlowodzki, M. (2002). Complicated Femoral shaft Fractures. *Orthopedic Clinics of North America*, 33(1), 127-142.
- <sup>3</sup> Starr, A. J., Bucholz, R. W. (2003). *Fracturas de la diáfisis del fémur*. En *Rockwood & Green`s Fracturas en el adulto* (5ta ed.). España: James D. Heckman.
- <sup>4</sup> Bone LB, Johnson KD, Kerina M, et al. (1989) Early versus delayed stabilization of femoral fractures. A prospective randomized study. *J. Bone Joint Surg Am*. 71:336-340.
- <sup>5</sup> Goris RJA, Gimbrere JSF, Niekerk JLMv, et al. (1982) Early osteosynthesis and prophylactic mechanical ventilation in the multitrauma patient. *J Trauma*.22:895-903.
- <sup>6</sup> Riska EB, Von Bonsdorff H, Hakkinen S, et al. (1977) Primary operative fixation of long bone fractures in patients with multiple injuries. *J Trauma*.17:111-121.
- <sup>7</sup> Chapman MV (1986). The role of intramedullary fixation in open fractures. *Clin Orthop*. 212:26-34.
- <sup>8</sup> Brumback RJ, Ellison PS, Poka A, et al: (1989). Intramedullary nailing of open fractures of the femoral shaft. *J Bone Joint Surg Am*. 71:1324-1330.
- <sup>9</sup> Winquist RA, Hansen JST, Clawson DK(1984): Closed intramedullary nailing of femoral fractures: A report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg Am*. 66:529-539.
- <sup>10</sup> Moed BR, Watson JT, Cramer KE, et al. (1998) Unreamed Retrograde Intramedullary Nailing of Fractures of the Femoral Shaft. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 12(5): 334-342.
- <sup>11</sup> American Collage of Súrgenos (2004) *Choque*. En. Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos (7° ed.). USA.
- <sup>12</sup> Winquist RA, Hansen ST (1978). Segmental fractures of the femur treated by closed intramedullary nailing. *Am J Bone Joint Surg*. 60: 934-939.
- <sup>13</sup> Herscovici, D., Ricci, WM., McAndrews, P., diPasquale,T., Sanders, R. (2000). Treatment of Femoral Shaft fracture Using Unreamed Interlocked Nails. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 14(1): 10-14.
- <sup>14</sup> Wiss D. A., Brien W. W., Stetson W. B. (1990). Interlocked Nailing for Treatment of segmental Fractures of the Femur. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 72-A(5): 724-728.
- <sup>15</sup> Harwood PJ., Giannoudis PV., Probst C., Krettek C., Pape HC. (2006) The Risk of Local Infective Complications after Damage Control Procedures for femoral Shaft Fracture. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 20(3): 178-186.
- <sup>16</sup> Nork SE., Agel JMA., Russell GV., et al. (2003) Mortality after Reamed Intramedullary Nailing of Bilateral Femur Fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. (415): 272-278.
- <sup>17</sup> Müller ME, Nazarian S, Koch P, et al. (1990) *The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones*. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag.
- <sup>18</sup> Salvat (Ed.). (1980). *Diccionario terminológico de ciencias médicas*. México: Salvat Mexicana de Ediciones.

<sup>19</sup> Schwartz SI, (Ed.). (2000). *Principios de Cirugía*. México: MacGraw- Hill Interamericana.

<sup>20</sup> Halabe CJ, Lifshitz GA, López BJ, Ramiro HM (Ed.). (1997). *El Internista*. México: McGraw-Hill Interamericana.

<sup>21</sup> Fauci AS, Braunwald E, Martin JB, Kasper DL, Isselbacher KJ, Hauser SL, Et al. (Ed.). (1998). *Principios de Medicina Interna*. (II vols.). México: McGraw-Hill Interamericana.

<sup>22</sup> Rothman KJ (1987). *Epidemiología moderna*. Madrid. Ediciones Díaz de Santos S.A.

<sup>23</sup> Real Academia Española; Versión electrónica; <http://www.rae.es/rae.html>

<sup>24</sup> <http://www.slideshare.net/lorca86/captulo-13-mecanismos-de-lesin/>

## **XV. ANEXOS**

### **(ANEXO 1) HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

1 NOMBRE

2 AFILIACIÓN

3 SEXO:

1 MASCULINO

2 FEMENINO

4 EDAD:

EN AÑOS

5 MECANISMO DE LESIÓN:

1 ACCIDENTE AUTOMOVILÍSTICO CONDUCTOR

2 ACCIDENTE AUTOMOVILÍSTICO ACOMPAÑANTE

3 ACCIDENTE EN MOTOCICLETA

4 ATROPELLAMIENTO

5 CAÍDA DE ALTURA

6 HERIDA POR ARMA DE FUEGO

7 OTROS

6 DIAGNÓSTICO:

1 FRACTURA DIAFISIARIA DE FÉMUR TIPO C DE LA AO CERRADA

2 FRACTURA DIAFISIARIA DE FÉMUR TIPO C DE LA AO EXPUESTA

7 LADO AFECTADO:

1 DERECHO

2 IZQUIERDO

3 BILATERAL

8 LESIONES ASOCIADAS:

1 TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO

2 TRAUMATISMO TORAXICO

3 TRAUMATISMO ABDOMINAL

4 FRACTURAS ASOCIADAS

9 IMPLANTE UTILIZADO PARA EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEFINITIVO:

1 ENCLAVADO ENDOMEDULAR NO FRESADO BLOQUEADO ANTEROGRADO

2 ENCLAVADO ENDOMEDULAR NO FRESADO BLOQUEADO RETROGRADO

3 PLACA CON TÉCNICA ABIERTA

4 PLACA CON TÉCNICA MINIMA INVASIVA

5 FIJADORES EXTERNO

6 OTRO

10 COMPLICACIONES TEMPRANAS:

1 INFECCIÓN PROFUNDA DE HERIDA QUIRÚRGICA

2 TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA CLÍNICA

3 TROMBOEMBOLIA PULMONAR CLÍNICA

0 AUSENTE

11 USO DE FIJADORES EXTERNOS DENTRO DE LAS PRIMERAS 24 HORAS POSTERIORES A LA FRACTURA

- 0 AUSENTE
- 1 PRESENTE

12 CAMBIO DE LOS FIJADORES EXTERNOS POR OSTEOSINTESIS DEFINITIVA

- 1 ENTRE EL 3ER Y 5TO DÍA POSTERIOR AL TRAUMA
- 2 ENTRE EL 6TO Y 10MO DÍA POSTERIOR AL TRAUMA
- 3 ENTRE EL 11VO Y 20VO DÍA POSTERIOR AL TRAUMA

13 OSTEOSINTESIS DEFINITIVA INICIAL

- 0 AUSENTE
- 1 PRESENTE

14 MORTALIDAD

- 0 SOBREVIVIO
- 1 DENTRO DE LAS PRIMERAS 24 HORAS POSTERIORES AL TRAUMA
- 2 ENTRE EL 3ER Y 5TO DÍA DE ESTANCIA HOSPITALARIA
- 3 ENTRE EL 6TO Y 10MO DÍA DE ESTANCIA HOSPITALARIA
- 4 ENTRE EL 11VO Y 20VO DÍA DE ESTANCIA HOSPITALARIA

## (ANEXO 2) CLASIFICACIÓN DE LA AO PARA LAS FRACTURAS DIÁFISIARIAS DEL FÉMUR

### A: Fractura simple

- A1 fractura simple, espiroidea
  - .1 región subtrocantérea
  - .2 tercio medio
  - .3tercio distal
- A2 fractura simple, oblicua
  - .1 región subtrocantérea
  - .2 tercio medio
  - .3tercio distal
- A3 fractura simple, transversa
  - .1 región subtrocantérea
  - .2 tercio medio
  - .3tercio distal

### B: Fractura en cuña

- B1 fractura en cuña espiroidea
  - .1 región subtrocantérea
  - .2 tercio medio
  - .3tercio distal
- B2 fractura en cuña de flexión
  - .1 región subtrocantérea
  - .2 tercio medio
  - .3tercio distal
- B3 fractura en cuña, con fragmentación de ésta
  - .1 región subtrocantérea
  - .2 tercio medio
  - .3tercio distal

### C: Fractura compleja

- C1 fractura compleja, espiroidea
  - .1 con dos fragmentos intermedios
  - .2 con tres fragmentos intermedios
  - .3 con más de tres fragmentos intermedios
- C2 fractura compleja, segmentaria o bifocal
  - 1. con fragmento segmentario intermedio
  - .2 con un fragmento segmentario intermedio y fragmento(s) adicional(es) en cuña
  - .3 con dos fragmentos segmentarios intermedios
- C3 fractura compleja, irregular
  - .1 con dos o tres fragmentos intermedios
  - .2 con estallido limitado (menor de 5 cm.)
  - .3 con estallido extenso (igual o mayor a 5cm.)

### **(ANEXO 3) JUSTIFICACION DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en pacientes mexicanos, no influyendo en el pronóstico y manejo del paciente, sin alteración de la confidencialidad de cada paciente ya que se tomarán los resultados directamente del expediente clínico de cada uno, la cual se realizará con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

Basado en lo anterior, acorde a la naturaleza y requerimientos para dicho proyecto, se utilizarán los expedientes clínicos de cada paciente para la obtención de la información sin afectar la confidencialidad de cada paciente por lo que no se requiere de elaboración de consentimiento informado para tal efecto.