

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA**

## **INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**“UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD MAGDALENA DE LAS SALINAS  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ”**

**“PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE PACIENTES CON  
FRACTURAS EN COLUMNA TORACOLUMBAR CON  
TRATAMIENTO QUIRURGICO DE UN HOSPITAL DE  
REFERENCIA DE TRAUMATOLOGIA EN MEXICO”**

## **TESIS**

Para obtener el Título de:

**ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

**PRESENTA:**

**DR. CARLOS DEL TORO EQUIHUA**

**TUTORES**

**DR. DANIEL LUNA PIZARRO M. EN C.**

**ADSCRITO AL SERVICIO DE ARTROSCOPIA Y REEMPLAZO ARTICULAR DE  
RODILLA DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA “DR VICTORIO DE LA FUENTE  
NARVAEZ”.**

**DR VICTOR MANUEL FLORES VERDUGO**

**ADSCRITO AL SERVICIO DE COLUMNA DEL HOSPITAL DE  
TRAUMATOLOGIA “DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ”.**

**DR JORGE LARRUZ QUINTANILLA**

**JEFE DEL SERVICIO DE COLUMNA DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA “DR  
VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ”.**



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.

**DR. RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA.**

DIRECTOR DE LA UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
(UMAE) “MAGDALENA DE LAS SALINAS “.  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE LA ESPECIALIDAD  
DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.

**DR. ANSELMO REYES GALLARDO.**

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
“DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ”.

**DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO**

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
DE LA UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD “MAGDALENA DE LAS  
SALINAS “.

**DR. ROBERTO PALAPA GARCÍA**

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION MÉDICA E INVESTIGACION EN SALUD DEL  
HOSPITAL TRAUMATOLOGIA “DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ”.

ASESORES DE TESIS:

**DR. DANIEL LUNA PIZARRO**

**DR. VICTOR MANUEL FLORES VERDUGO**

**DR JORGE LARRUZ QUINTANILLA**

## **AGRADECIMIENTOS:**

**A Dios**, por su amor, por ser eje esencial en mi vida.

**A mi Madre** por su amor, su confianza, entrega y dedicación incondicional.

**A mi Padre** por su amor y ser ejemplo de responsabilidad, trabajo, honestidad y éxito.

**A mis Hermanos** por su amor y por todo lo que hemos vivido juntos a lo largo de nuestras vidas.

**A mis Amigos** por su apoyo, cariño y confianza.

**A cada uno de mis Maestros** que a lo largo de mi vida me han formado y han contribuido a realizarme como profesionalista.

El presente trabajo ha sido realizado en el Hospital de Traumatología  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"  
del Instituto Mexicano del Seguro Social.

# INDICE

	Paginas
I. RESUMEN	6
II. ANTECEDENTES	8
III. JUSTIFICACION	11
IV. PREGUNTA DE LA INVESTIGACION	12
V. OBJETIVOS	13
VI. MATERIAL Y METODOS	14
VII. CRITERIOS DE SELECCION	14
VIII. CALCULO DE TAMAÑO DE LA MUESTRA	15
XI. VARIABLES	15
X. METODOLOGIA	20
XI. ANALISIS ESTADISTICO	21
XII. CONSIDERACIONES ETICAS	23
XIII. RESULTADOS	30
XIV. DISCUSION	27
XV. CONCLUSIONES	35
XVI. ANEXO 1	36
XVII. ANEXO 2	37
XVIII. ANEXO 3	38
XIX. ANEXO 4	39
XX. BIBLIOGRAFIA	40

## **I RESUMEN**

**OBJETIVO:** Establecer la prevalencia y los factores asociados en pacientes con fractura de columna toraco-lumbar de todos los pacientes que fueron ingresados al servicio de columna con diagnóstico de fractura de columna vertebral traumática. Compreendido de enero del 2005 a diciembre del 2005.

**MATERIAL Y METODO:** Se realizó un estudio transversal descriptivo, retrospectivo de pacientes mayores de 15 años de edad con diagnóstico de fractura de columna toraco-lumbar manejados quirúrgicamente, que ingresaron a partir del 1ro de enero hasta el 31 de diciembre del 2005. Se revisaron expedientes clínicos, libreta de censo y registró así como notas de egreso del servicio de columna traumática, analizando las siguientes variables: edad, sexo, ocupación, mecanismo y sitio de lesión, tipo de fractura, clasificación AO, déficit neurológico, mortalidad, estancia intrahospitalaria, y oportunidad de atención. El análisis de datos y la evaluación estadística se realizó con el programa SPSS 11.0

**RESULTADOS:** Durante el periodo de estudio se ingresaron 266 pacientes con lesión traumática de columna, 150 pacientes con lesiones toracolumbares (56.39%). 104 (69.3%) fueron del sexo masculino y 46 (30.7) femenino. Con promedio de edad de 39.56, rango de 11 a 77 años ( $\pm 5.9$ ). El sitio de mayor lesión fue el hogar con 45.8%, siendo los trabajadores de servicios los más afectados con 49.3%, las caídas representaron el 66% de las causas, encontrando en un 27.3 % lesiones asociadas. El tiempo promedio desde la lesión hasta el ingreso fue de 3.88 (0-22) y en tiempo de espera quirúrgico desde el ingreso fue de 6.43 días, (0-19). La estancia intrahospitalaria fue de 12 (3 a 33). Falleciendo 2 pacientes. La unión toracolumbar representó 66%, presentándose en el 20.7% afección múltiple. Las lesiones nerviosas se presentaron en 27.08%.

**CONCLUSIONES:** Las afecciones traumáticas de la columna toracolumbar representan el mayor ingreso en el servicio, se debe implementar un programa para prevenir este tipo de lesiones haciendo hincapié en las caídas, causa principal representando más del 60% en nuestro medio. Con un riesgo de sufrir déficit neurológico progresivo según el tipo de fractura por lo cual es importante clasificarlas para establecer un pronóstico.

**Palabra Clave:** Fractura vertebral, Segmento lumbar y toracico. Epidemiología

## II ANTECEDENTES

Las lesiones traumáticas de la columna vertebral constituyen lesiones importantes, generalmente causadas por mecanismos de alto nivel de energía que pueden comprometer gravemente el pronóstico funcional y vital del individuo. Se encuentran entre las causas más comunes de incapacidad grave y afectan con mayor frecuencia a la población adulta joven<sup>1,2,3,4</sup> habitualmente en etapa productiva.

Este tipo de lesiones lleva a generar una incapacidad laboral total y permanente hasta en el 30% de la población afectada, con la consecuente disminución en la calidad de vida tanto del paciente como de sus dependientes económicos.<sup>5,6</sup>

Las fracturas del raquis representan hasta el 10% de los pacientes atendidos en algunos centro de trauma,<sup>7,8</sup> de los cuales hay lesión neurológica entre el 10 y 30%.<sup>3,4,9,10,11,12</sup> El National Institute of Disability and Rehabilitation ( Instituto Nacional de Investigación sobre Incapacidad y Rehabilitación ) estima que 14,000 norteamericanos sufren lesiones de la medula cada año y alrededor de 8,000 a 10,000 quedan con lesión raquimedular irreversible, los gastos en salud y productividad oscilan de \$ 53,410 a \$88,585 dólares por paciente al año, y asciende a unos 4, 000 millones de dólares por año en Estados Unidos.<sup>3, 6, 13, 14</sup> Las principales causas de este tipo de lesiones lo constituyen los accidentes automovilísticos, seguidos por las caídas de altura, los atropellamientos y diversos actos de violencia. Predomina el sexo masculino en un 60% y en un 30-47% de los casos presentan lesiones asociadas.<sup>6, 15,16</sup>

En 1996, Richard Hu y Cols analizando una base de datos de una aseguradora de siniestros que operaba en la ciudad de Manitota, Canadá, registraron una incidencia anual de fracturas de columna de 64 por 100,000 habitantes con un comportamiento

bimodal una en hombres jóvenes de entre 15 y 29 años y otra en mujeres mayores entre 70 y 90 años. Identificando en segmento cervical un 19.3% de lesiones torácicas 30%, lumbares 42.5% y 7.9% reportadas como lesiones no especificadas. Una mortalidad de 4.1%, lesión neurológica en un 7,7 % y estancia intrahospitalaria promedio de 38.5 días.<sup>15</sup>

En 1944 F Magerl, M. Aebi y cols, en un estudio multicéntrico analizaron 1445 casos de fractura de columna toraco-lumbar, correspondiendo un 43.1 % a segmento toracico y 56.1 al lumbar y las clasificaron en 3 grupos de acuerdo al mecanismo de lesión. Clasificándolas en fracturas por compresión o tipo A, fracturas por flexodistracción o tipo B y fracturas tipo C por mecanismo de rotación. La prevalencia por mecanismo de lesión fue de 66.1 para las tipo A, de 19.4% para las tipo C y 14.5% para las B, siendo la vértebra L1 la mas afectada en un 27.8%, con un déficit neurológico promedio de 22% en la totalidad de su casuística.<sup>9</sup>

Reportes previos de tratamiento e incidencia de las fracturas de la columna toraco-lumbar han sido retrospectivos y basados en las particularidades de cada hospital.<sup>16,17,18</sup> En otro tipo de estudios epidemiológicos de incidencia, los reportes se basan en concentrados de fracturas producidas por osteoporosis y no proveen una visión real de la incidencia de fracturas espinales en el total de la población. Estos estudios no presentan una medida exacta de la verdadera incidencia de las fracturas de columna para poder realizar una inferencia en otras poblaciones.

El censo realizado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) en el año 2000 reporta a los accidentes y muertes violentas como la tercera causa de mortalidad general en México con 35,567 defunciones y una tasa de 38.8%, sin embargo no existe información epidemiológica sobre las lesiones específicas de la columna toracolumbar.

### **III JUSTIFICACIÓN**

Las lesiones traumáticas de columna torácica y lumbar son lesiones que pueden llegar a representar hasta un 10% de los ingresos en algunos centros de trauma, se consideran enfermedades traumáticas con características de estancias intrahospitalaria prolongada y de mayor costo. Su importancia epidemiológica radica en que se trata de patología cuya incidencia es mayor en población adulta joven, en etapa productiva y generan una importante incapacidad física temporal y en ocasiones permanente, llegando a representar un problema de salud pública.

En México no existen datos estadísticos confiables que permitan conocer la magnitud del problema en cuanto a las características de la población susceptible, la etiología, los factores de riesgo y las complicaciones potenciales que sirvan de base para la elaboración de políticas de salud adecuadas.

#### **IV PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la prevalencia y los factores asociados de las fracturas de la columna toracolumbar atendidas en el Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad Magdalena de las Salinas?

## **V OBJETIVO GENERAL**

Establecer la prevalencia de las fracturas de la columna toraco-lumbar atendidas en el Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Magdalena de las Salinas.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- a) Identificar *el tipo de fractura vertebral*
- b) Clasificar *los grupos demográficos* lesionados
- c) Determinar el *segmento anatómico* lesionado de la columna vertebral
- d) Identificar el *sitio* de lesión.
- e) Establecer la *prevalencia del déficit neurológico*
- f) Determinar la *tasa de mortalidad intrahospitalaria*
- g) Obtener el *promedio de días de estancia hospitalaria*
- h) Determinar el grado de oportunidad de la atención en pacientes con fracturas de la columna toraco-lumbar.
- I) Establecer el *mecanismo de lesión*
- J) Determinar la *ocupación* de los pacientes lesionados de la columna vertebral.

## **VI MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio epidemiológico, retrospectivo y transversal. En los pacientes con fractura de columna toraco-lumbar que requirieron manejo quirúrgico, ingresados al Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. En el periodo comprendido entre 1ro de enero del 2005 al 31 de diciembre del 2005. Con tipo de muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

El estudio se realizo con expedientes, libretas de censo y registro, así como notas de egreso del servicio de columna del 1º de enero de 2005 al 31 diciembre de 2005.

## **VII CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### ***CRITERIOS DE INCLUSION***

Pacientes con fractura de columna toraco-lumbar que requirieron hospitalización y por lo tanto fueron captados en la libreta de registro del servicio de columna traumática, en el periodo comprendido de 1º de enero de 2005 al 31 de diciembre de 2005.

### ***CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN***

1. No contar con el registro de alguna de las variables de estudio.
2. Pacientes con fractura de columna toraco-lumbar evaluados en el servicio de urgencias y la consulta externa que no requirieron hospitalización para su tratamiento ya que fueron manejados en forma conservadora

## **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

1. Ya que cada paciente sólo fue anotado en una ocasión, no hay posibilidad de pérdida, y como se cuenta con el registro del 12 meses del 2005, tampoco hay posibilidad de pérdida del seguimiento del fenómeno a través del tiempo. En caso de no contar con los registros completos serán eliminados del estudio

## **VIII CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA**

Muestra no probabilística de casos consecutivos. Todos los pacientes con fractura torácica y lumbar, ingresados al servicio de columna del Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad “ Magdalena de las Salinas “ del 01 de enero del 2005 al 31 de febrero del 2005.

## **IX VARIABLES**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

#### **Tipo de Fractura vertebral**

Definición conceptual: Solución de continuidad basado en estudio radiográfico a nivel de la columna vertebral

Definición operacional: basado en estudios radiográficos simples del segmento afectado de la columna vertebral en proyección Antero-posterior y Lateral, así como en el estudio de Tomografía Axial Computarizada, descritas en el expediente clínico. Se realizará una descripción del trazo de fractura catalogándola de acuerdo a la clasificación de fracturas de columna propuesta por el grupo AO

Escala de medición: Clasificación de la fractura AO para columna toraco-lumbar. (Ver anexo 2)

Tipo de Variable: cualitativa, ordinal.

## **VARIABLES DEPENDIENTES**

### **Edad**

Definición conceptual: Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento

Definición operacional: Años cumplidos basado en el cuestionario o historia clínica plasmada en el expediente

Escala de medición: Años

Tipo de variable: Cuantitativa, Continúa.

### **Sexo**

Definición conceptual: Conjunto de características somáticas, morfológicas, funcionales y psíquicas que distinguen el género entre individuos de la misma especie

Definición operacional: Genero masculino o femenino de cada paciente aparente o referido por características clínicas

Categoría: 1- Masculino, 2- Femenino

Tipo de variable: Dicotómica.

### **Ocupación**

Definición conceptual: Trabajo u oficio que desempeña como labor o actividad u oficio en el paciente estudiado. Empleo, oficio o dignidad

Definición operativa: Acción y efecto de ocupar y ocuparse., empleo u oficio. Actividad a la que se dedica el paciente en el momento de su ingreso.

Escala de medición por categorías: 1. construcción 2. Empleado 3. Profesionista 4.

Estudiante 5. Hogar 6. Desempleado.

Tipo de variable: Categórica

### **Segmento vertebral afectado:**

*Definición conceptual.*

Segmento torácico: Conjunto de vértebras comprendidas entre el segmento cervical y lumbar que va de la 8va a la 19va vértebra.

Segmento lumbar: Conjunto de vértebras comprendidas entre el segmento torácico y sacro que va de la 20va vertebral a 24va vertebral.

Definición operacional: Vértebra fracturada de región torácica o lumbar referido en el apartado correspondiente del expediente clínico.

Categoría. T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, L1, L2, L3, L4, L5

Tipo de Variable: Categórica, continúa

### **Sitio de Lesión**

Definición conceptual: Lugar donde ocurre la agresión física o mecánica a la columna vertebral.

Definición operacional: Lugar donde se fractura la columna toraco-lumbar descrita en el expediente clínico

Categoría: 1. Hogar, 2. Trabajo, 3. Vía Pública 4. Esparcimiento

Tipo de Variable: Cualitativa, nominal, politómica.

### **Mecanismo de Lesión**

Definición conceptual: Cinemática a través de la cual se dio origen a la lesión de la columna.

Definición Operativa: Causas de lesión descrita en el expediente clínico.

Categorías: 1. Caída < 3 metros 2. Caída de 3 o mas metros 3. Colisión. 4. Volcadura 5. Atropellado 6 otros

Tipo de variable: Cualitativa, nominal, politómica.

### **Déficit Neurológico:**

Definición conceptual: Lesión traumática aguda de los elementos neurales dentro del conducto vertebral, medula espinal o cauda equina, que interrumpe parte o completamente sus 3 funciones principales: motoras, sensitivas y reflejas.

Definición operacional: Registro de alteraciones en la sensibilidad y motora determinado por la valoración neurológica ASIA y Frankel.

Categorías: 1. Escala de Valoración neurológica ASIA motor y sensitivo (Ver Anexo 3).

2. Escala de valoración Frankel. (Anexo 4)

Tipo de Variable: 1. Cuantitativa, continua

2. Categórica

### **Oportunidad de la atención**

Definición conceptual: Periodo de tiempo comprendido desde el momento en que ocurre el accidente hasta que es ingresado al servicio de urgencias del hospital.

Definición operacional: Días comprendidos entre el momento del accidente y el ingreso al hospital.

Escala de medición: Días

Tiempo de variable: Cuantitativa, continúa.

### **Tiempo de espera quirúrgico.**

Definición conceptual: Periodo de tiempo comprendido desde el momento en que es ingresado al servicio de urgencias del hospital hasta que se realiza el evento quirúrgico.

Definición operacional: Días comprendidos entre el momento de ingreso al hospital y la cirugía

Escala de medición: Días

Tiempo de variable: Cuantitativa, continúa.

### **Vértebra afectada**

Definición Conceptual: Cada una de las piezas de tejido óseo involucrado en la patología traumática que integra a la columna vertebral.

Definición Operacional: Numero de vértebras fracturas de la columna torácica y lumbar.

Escala de medición: Numero de vértebras fracturadas.

Tipo de Variable: Cuantitativa, continua, politómica.

### **Estancia intrahospitalaria**

Definición conceptual: Tiempo que tarda un paciente desde que ingresa al servicio de columna hasta que se egresa.

Definición operacional: Días que permanece hospitalizado

Escala de medición: Días.

Tipo de Variable: Cuantitativa, continúa.

### **Mortalidad Intrahospitalaria**

Definición conceptual: Numero de defunciones ocurridas por cada 1000 habitantes en un año predeterminado.

Definición operacional: Numero de defunciones ocurridas en pacientes con fractura de columna vertebral torácica o lumbar entre el total de ingreso al servicio.

Categoría: números cronológicos o casos consecutivos.

Tipo de Variable: Cualitativa, continúa

## **X METODOLOGÍA**

1. Se busco en las libretas de control y censo de ingresos al servicio de columna, notas de egreso así como expedientes de los nombres y números de filiación IMSS, de los pacientes ingresados con diagnostico de fractura toraco-lumbar que requirieron manejo quirúrgico del período comprendido del 1º de enero de 2005 al 31 de diciembre de 2005.
2. Ya localizados los registros de los pacientes, se procedió a aplicar los criterios de selección.
3. A los registros de los pacientes que constituyeron la muestra de estudio, se les realizó la búsqueda y recolección de los valores de las variables de estudio. Se asignará un número de Folio de caso incluido al estudio, el cual será único y progresivo secuencial, según la fecha de registro-ingreso del paciente a piso
4. Cada variable de estudio, se recolectó acorde a su definición operacional, descrita en el apartado de variables.
5. Posterior a tener todas las Hojas de Recolección de Datos, se realizó el vaciamiento de los mismos, en la base de datos formada en el programa estadístico SPSS versión 11.0 en inglés, acorde al tipo de variable y categorías de cada una de ellas.
6. Terminada dicha Base de Datos, se realizó el análisis estadístico, especificado en el apartado correspondiente mencionado más adelante.
7. Obtenidos los resultados, se procedió a la formulación de discusión y conclusión, así como la redacción del manuscrito médico, así como la tesis para la obtención del diploma de especialización en Ortopedia, con la debida Difusión local, Nacional e Internacional de dicho manuscrito mediante la Publicación del Artículo en Revista Indexada.

## **XI ANALISIS ESTADISTICO**

Se captaron los datos en la hoja de recolección para el estudio.

De la hoja de recolección de datos se vaciaron los datos a la base de datos en el paquete SPSS versión 11 en inglés, para su análisis se determinó estadística descriptiva y frecuencias de inicio, posterior evaluación de sesgo y curtosis se calculó su distribución, para las variables categóricas así como dicotómicas se evaluó mediante pruebas de Chi cuadrada para determinar diferencias entre los grupos evaluados y la significancia clínica y estadística. Las variables cuantitativas fueron evaluadas mediante pruebas de T una vez que cumplieran su distribución normal se determinó  $r$  de Pearson y/o  $s$  de Spearman para correlacionar variables, se tomara como significativo todo valor de  $p$  menor a 0.05

## **XII CONSIDERACIONES ETICAS**

A pesar de tratarse de un estudio descriptivo este estudio se basa en las normas éticas dado que la investigación para la salud, es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la sociedad en general; para desarrollar tecnología e instrumentos clínicos mexicanos en los servicios de salud para incrementar su productividad. Conforme a las bases establecidas, ya que el desarrollo de la investigación debe atender a los aspectos éticos que garanticen la libertad, dignidad y bienestar de la persona sujeta a investigación, que a su vez requiere de establecimiento de criterios técnicos para regular la aplicación de los procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella; que sin restringir la libertad de los investigadores en la investigación en seres humanos de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación, debe sujetarse a un control de seguridad, para obtener mayor eficacia y evitar riesgos a la

salud de las personas.

Por lo que el presente trabajo de investigación se llevará a cabo en pacientes mexicanos, sin alterar la atención médica, la cual se realizará en 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.

Título segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo 1, Disposiciones generales. En los artículos 13 al 27.

Título tercero: De la Investigación de Nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos, y de Rehabilitación. Capítulo I: Disposiciones comunes, contenido en los artículos 61 al 64. Capítulo III: De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, contenido en los artículos 72 al 74.

Título Sexto: De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de Atención a la Salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120.

Así como también acorde a 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 la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre 1975 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.

Ya que no se modificará de forma alguna la historia natural de la enfermedad, ni se modificará el tratamiento habitual de los pacientes, en el presente estudio. Quedan cubiertos los requerimientos de bioseguridad y ética necesarios para éste estudio.

Pero se hace hincapié en la Protección de la Confidencialidad de los Datos de cada uno y todos los pacientes; haciendo el uso debido de la información obtenida.

### XIII RESULTADOS

En el periodo de estudio se ingresaron al servicio de columna traumática 266 pacientes de los cuales se captaron 150 que requerían tratamiento quirúrgico de las lesiones torácicas y lumbar representando el 56.39%. De los cuales 104 (69.3%) fueron del sexo masculino y 46 (30.7) del sexo femenino (Figura 1). Con promedio de edad de 39.56, rango de 11 a 77 años ( $\pm 15.9$ ). (Tabla 1 y Figura 2)

La ocupación de los pacientes lesionados, la mayoría correspondieron a los empleados de servicios representando el 49.3%, seguido del hogar 12.7%, Estudiantes 7.3%, construcción 6.7%, retirados 6 % y profesionista 4.7%, un 13.3% no fue valorado. (Figura 3)

El lugar donde ocurrió la lesión más frecuente fue en el hogar con un 45.8 % seguido del trabajo 27.7 %, vía publica 22.6 % y en recreo 1.3 %. (Figura 4)

El mecanismo de lesión más frecuente fueron las caídas de menos de 3 metros con un 34.7%, seguido de caída de más de 3 metros con un 31.3% representando en conjunto un 66%, seguido de colisiones con un 9.3%, Volcadura 7.3% y atropellados 4.0% otros 0.7%. (Figura 5). Las lesiones asociadas se encontraron en un 27.3 %

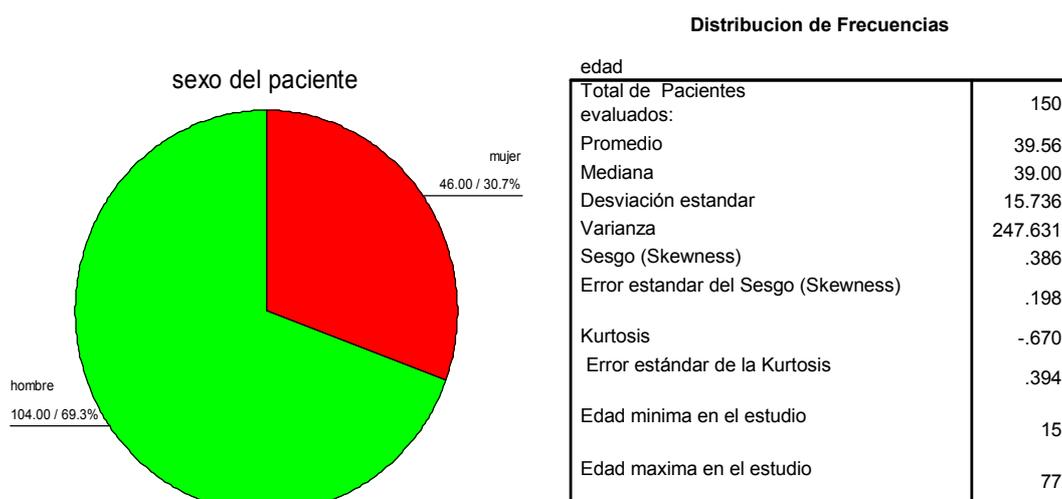


Figura 1 Distribución de ingresos según el sexo. Tabla 1. Edad de los Ingresos

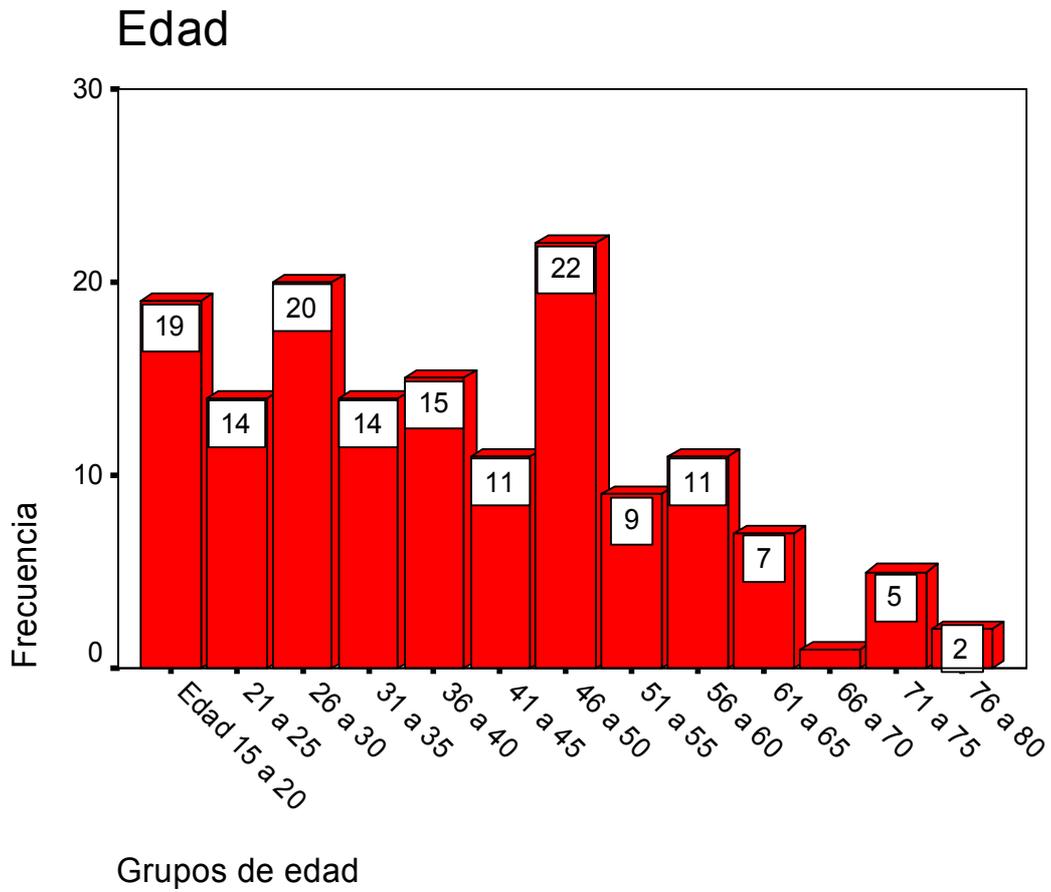


Figura 2. Distribución de la edad por grupos.

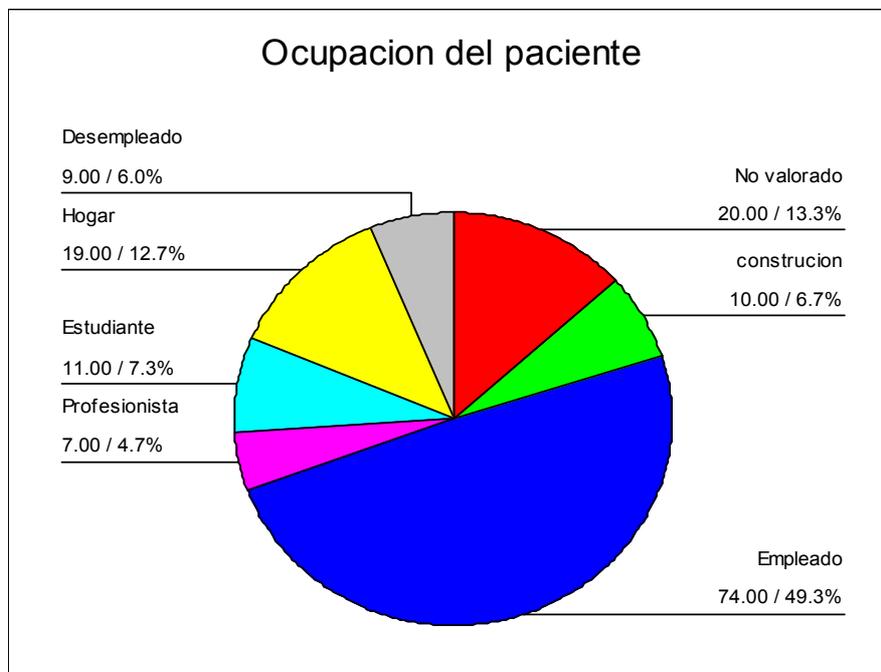


Figura 3. Ocupación en el momento de la lesión en personas con fractura toracolumbar.

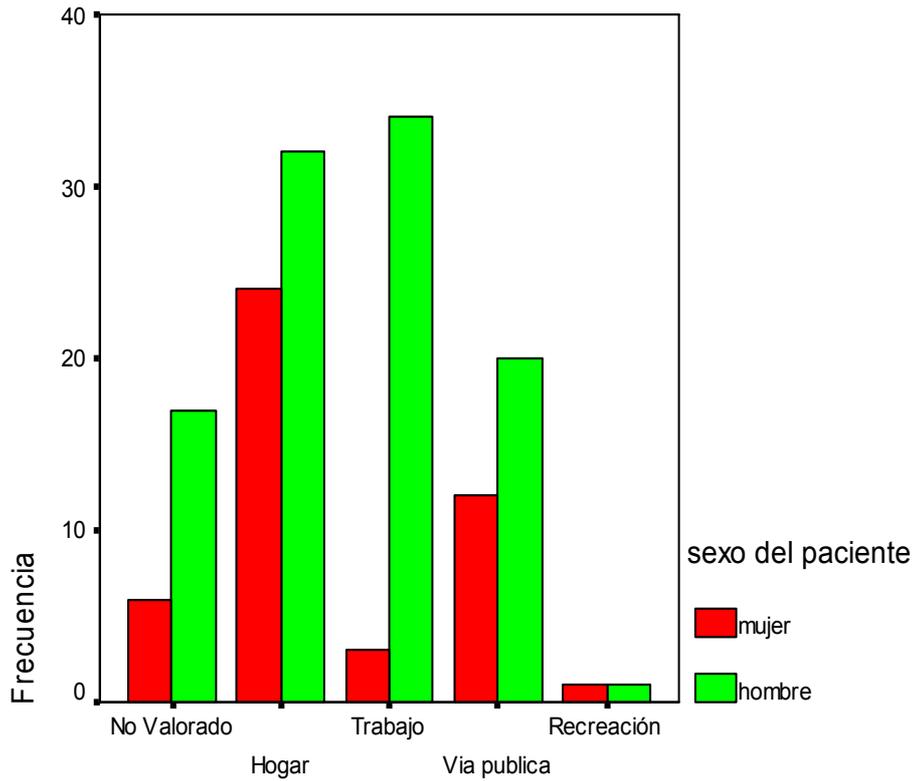


Figura 4. Sitio de lesión.

### Mecanismo de lesión

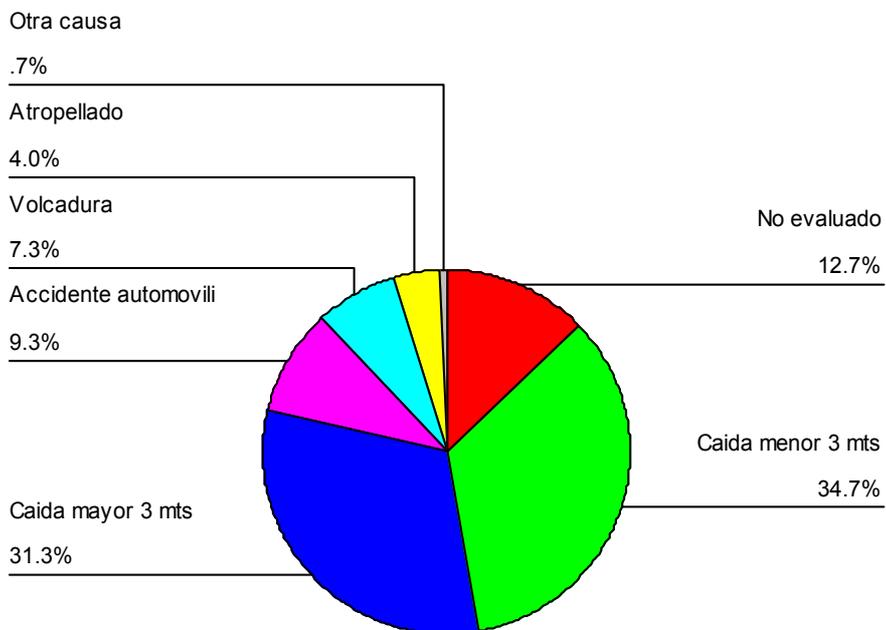


Figura 5. Mecanismo de lesión

El tiempo promedio desde el día del accidente hasta su ingreso fue de 3.88 días con un rango de 0 a 22 días y en tiempo de espera para cirugía desde que se ingresa a fue de 6.43 días, con un rango de 0 a 19 días. La estancia intrahospitalaria fue de 12 días rango de 3 a 33 días. Falleciendo 2 pacientes masculino: uno de 77 años con Fx de T12 C1.3 al caer de 6 metros con hemoneumotórax y otro de 54 años con Fx de T4 C2.2 al sufrir caída de 7 escalones, sufriendo TCE GII y contusión torácica evolucionando con falla orgánica múltiple.(Tabla 2), (Figura 6, 7)

	<b>TELI*</b>	<b>TEIC**</b>	<b>EIH***</b>
Total N	128	143	150
No Evaluado	22	7	0
Mínimo	0	0	3
Máximo	26.00	19	33
Media	3.88	6.43	12.00
Desviación Estándar	4.7	4.05	5.687

\*Tiempo de espera desde su lesión hasta el ingreso.  
 \*\*Tiempo de espera desde de ingreso hasta la cirugía.  
 \*\*\*Estancia intrahospitalaria

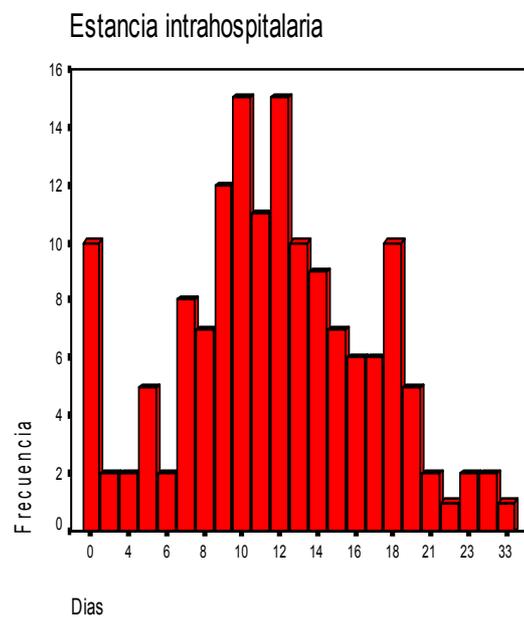


Tabla 2: Oportunidad de Atención

Figura 6. Tiempo de estancia intrahospitalaria

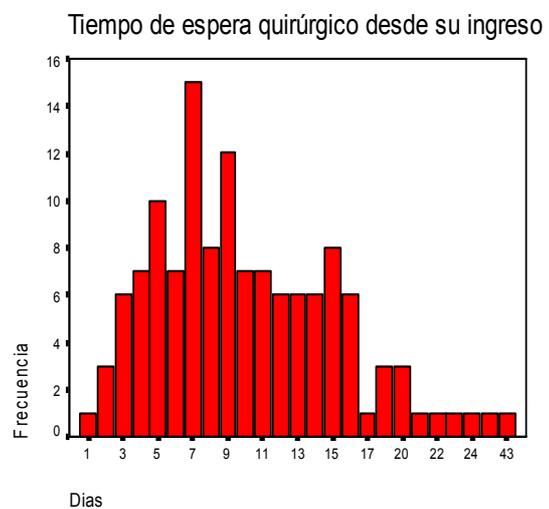
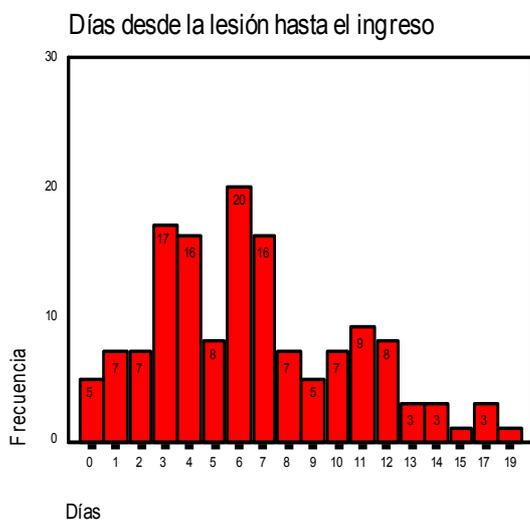


Figura 7. Oportunidad de la atención.

Las principales fracturas de la columna fueron en la mayoría a nivel lumbar 99 (66%) y torácica 51 representando el 34%, predominando en las vértebras de transición toracolumbar. La vértebras mas afectada L1 con 48 (32%), seguida de L2 con 29 (19.3%), T12 con 22 (14.7%). Representando estas 3 vértebras el 66%. (Figura 8) La distribución de las fracturas en hombres y mujeres fue similar como se muestra en la (Figura 9) Se presentaron en el 20.7% afección múltiples de vértebras (Figura 10) La distribución de las fracturas por grupo y subgrupo se muestra en la tabla 3, siendo mas frecuente el tipo A seguido de C y B. El promedio de déficit neurológico se incrementa progresivamente según la gravedad de la lesión como se muestra en la tabla 4. Las lesiones nerviosas se presentaron en 39 de 105 evaluados (27.08%) pacientes siendo completas en 20 pacientes. (Figura 11)

### Nivel de Lesion de las fracturas

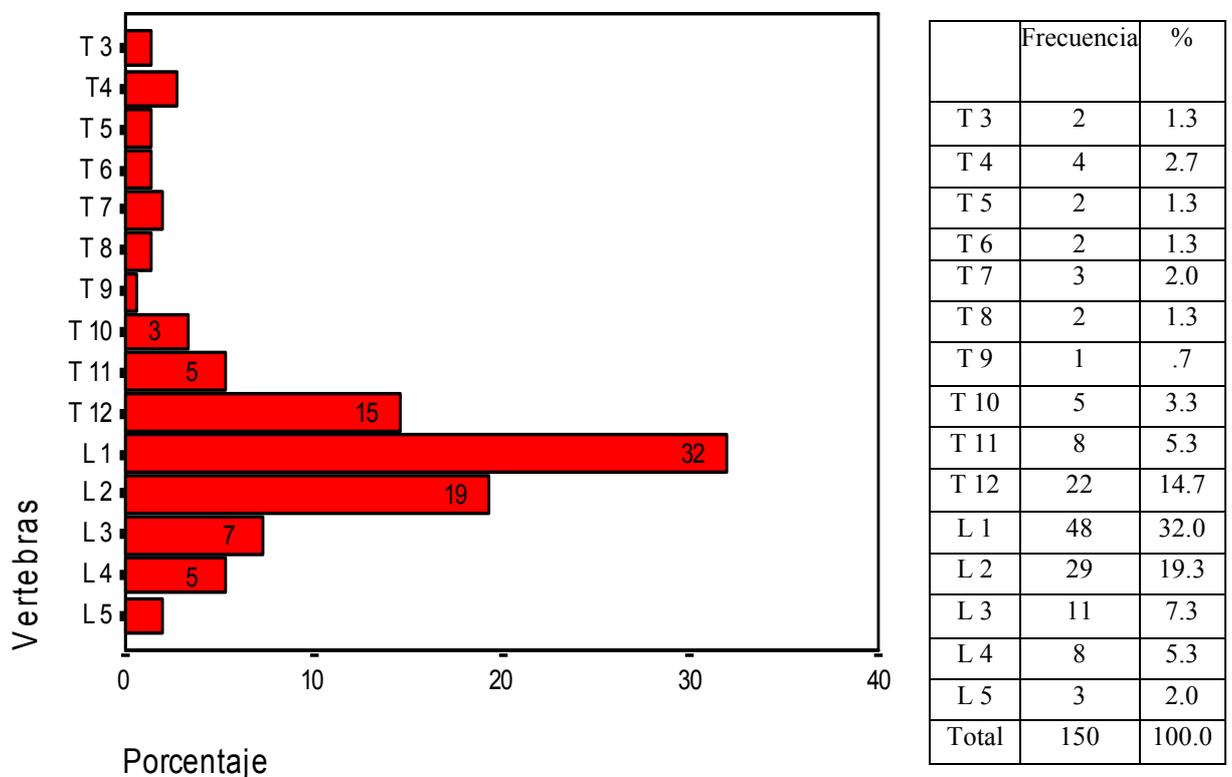


Figura 8. Nivel de lesión de 150 pacientes con fractura toracolumbar

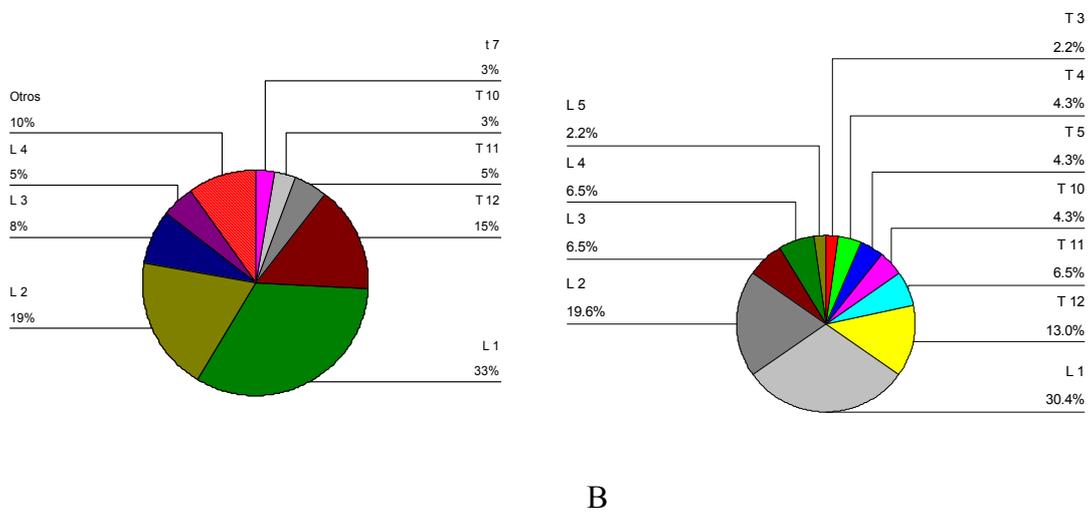


Figura 9. Distribución de las lesiones en hombres A y mujeres B

### Numero de vertebras afectadas



Figura 10. Distribución de lesiones por número de vértebras afectadas

	Casos (n=149)	Porcentaje
Tipo A	73	48.7 %
A1	6	4.0 %
A2	10	6.7 %
A3	57	38.1 %
Tipo B	36	23.9%
B1	20	3.3 %
B2	14	9.3 %
B3	2	1.30 %
C	39	26.0 %
C1	6	4.0 %
C2	23	15.3 %
C3	10	6.7 %
No valorado	1	0.7%

	Total de la muestra	Déficit Neurológico promedio %
Clasificación		
A1	6	12.5375
A2	10	4.5946
A3	57	7.3653
B1	20	13.3333
B2	14	16.2484
B3	2	38.2883
C1	6	21.8468
C2	23	23.9718
C3	10	33.2432
Total	149	

Tabla 3. Número y porcentaje de lesiones por grupo Tabla 4. Incidencia de déficit neurológico por grupos y subgrupos de lesiones

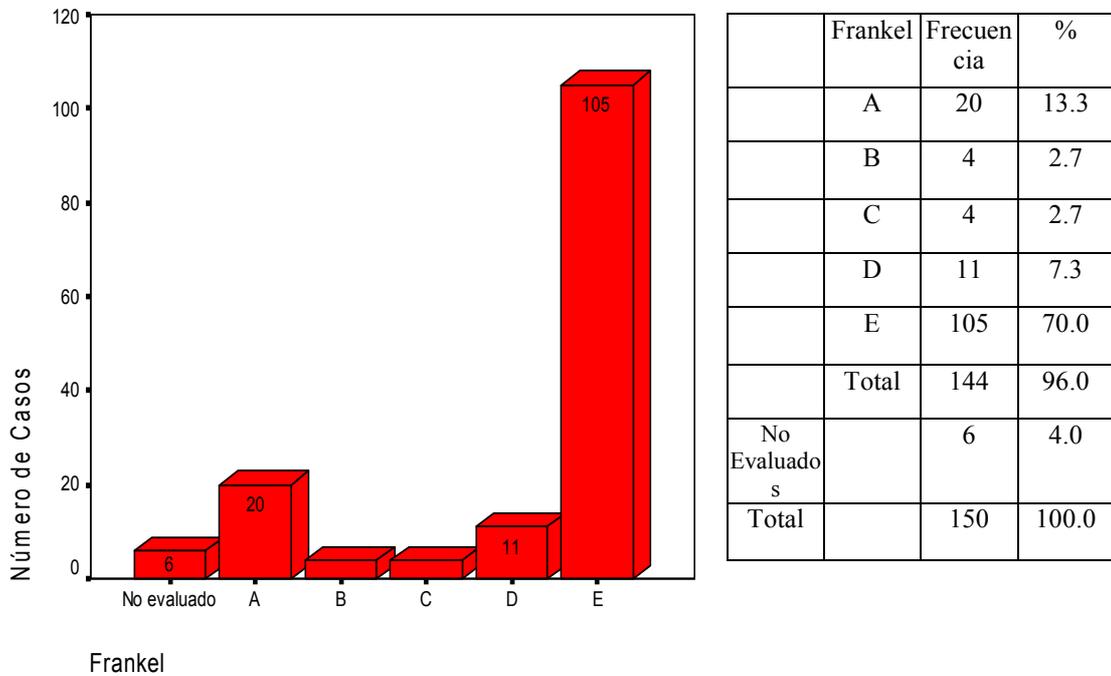


Figura 11. Distribución de la lesión nerviosa por escala Frankel

#### XIV DISCUSION

La población más susceptible a este tipo de lesiones es la que se encuentra en edad productiva, siendo además, el sexo masculino afectado con mayor frecuencia (69.3%) parecidos a estudios que reportan resultados similares.<sup>9,20</sup> El mecanismo de lesión más frecuente en el presente trabajo fueron las caídas (66%), lo que contrasta con otras publicaciones en las cuales los accidentes automovilísticos son la causa (60%) de las lesiones.<sup>3,4,6,15</sup> Al realizar evaluaciones de contrastes de medias y proporciones entre el grupo del segmento torácico y el grupo lumbar se detectaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al número y severidad de las lesiones a favor de las lesiones torácicas ( $p < .05$ , Valor de  $\text{Chi}^2$  15.360 para número y 17.122 para severidad), así como la comparación de las medias, sin encontrar diferencias entre los segmentos y TELI, TEIC y EIH. Tabla 5. F. Magerl y Cols<sup>9</sup> encontraron una mayor frecuencia de las lesiones a nivel Lumbar con una afección del 56.2%, mientras que Hu R y Cols<sup>15</sup> encontraron una afección de 58.5% en este mismo nivel.

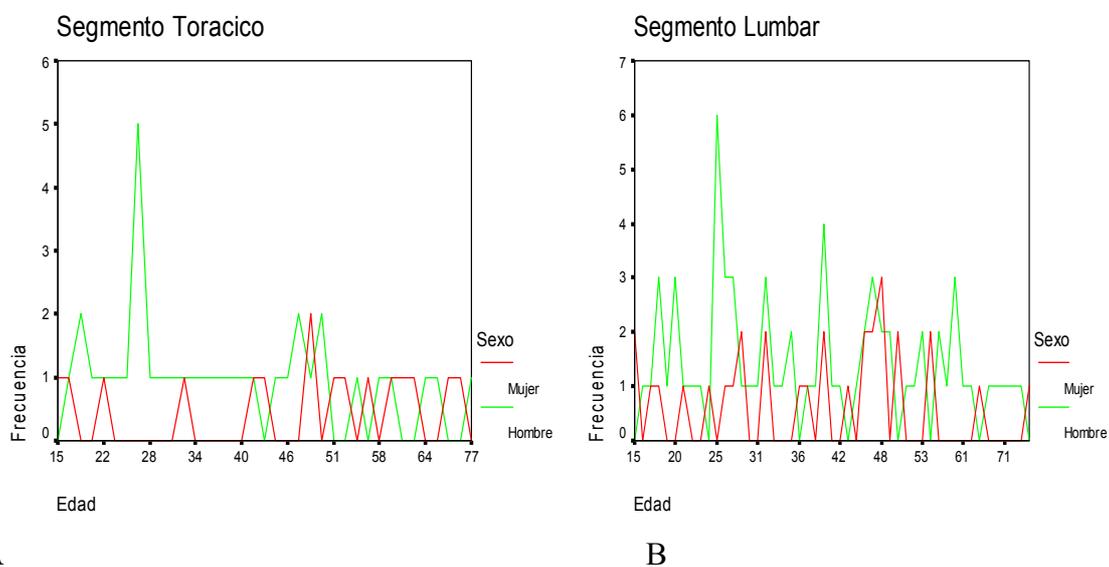
		Tamaño de la muestra	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Intervalo de Confianza de la Media 95%		Valor Mínimo	Valor máximo
						Limite inferior	Limite superior		
Edad	Toracico	51	41.12	16.442	2.302	36.49	45.74	15	77
	Lumbar	99	38.76	15.384	1.546	35.69	41.83	15	77
	Total	150	39.56	15.736	1.285	37.02	42.10	15	77
Asia motor	Toracico	51	75.10	34.798	4.873	65.31	84.89	0	106
	Lumbar	99	93.21	18.707	1.880	89.48	96.94	0	110
	Total	150	87.05	26.658	2.177	82.75	91.35	0	110
Asia sensitivo	Toracico	51	87.31	37.562	5.260	76.75	97.88	0	112
	Lumbar	99	107.31	16.717	1.680	103.98	110.65	0	112
	Total	150	100.51	27.342	2.232	96.10	104.92	0	112
EIH	Toracico	51	11.65	7.155	1.002	9.63	13.66	0	33
	Lumbar	99	11.69	4.801	.483	10.73	12.64	0	26
	Total	150	11.67	5.687	.464	10.76	12.59	0	33

Tabla 5 Comparación de los valores de las medias de los segmentos torácicos y lumbares con las variables: Edad, ASIA y EIH.

La comparación de los grupos por la clasificación AO con el déficit neurológico fue progresivamente mayor de la A a la C. al igual que los resultados de F. Magerl y Cols en un estudio multicéntrico en 1994 con 1445 encontrando lesión en el tipo A en el 14%, Tipo B 32% y tipo C 55%. Mientras que K. Fischer en el 2002 con 848 pacientes obtuvo resultados similares tipo A 12%, tipo B 25.5% y tipo C 45.4%. Los niveles óseos que se lesionaron con mayor frecuencia son T12, L1 y L2, representando el 66% de las lesiones, la vértebra mas afectada fue L1 representando el 32% al igual que el estudio realizado por F Magerl, M. Aebi y cols en 1994 con una afección de 27.8%, resultados similares se obtuvieron en estudios en los cuales las vértebras de transición representan hasta dos tercios de las lesiones de las fracturas toracolumbares.<sup>6,9,15,20</sup>

En la actualidad se establece que el tipo de lesión neurológica y vertebral depende de la magnitud y dirección en que se aplica la fuerza así como las propiedades estructurales del segmento sometido a carga. La columna torácica con sus facetas orientadas en un plano coronal y sus articulaciones costales, hacen que este segmento sea relativamente estable a fuerzas de torsión, sin embargo la alineación xifótica en el plano sagital, coloca el centro de gravedad en un punto anterior a la vértebra T7, haciendo que esta vértebra sea mas susceptible a lesiones por fuerzas de flexión y compresión. A diferencia de la columna lumbar con su lordosis en el plano sagital, experimenta mayor movimiento. Estas diferencias anatómicas y mecánicas se unen en la región toracolumbar, haciendo a esta región altamente propensa a lesiones.<sup>21</sup> El déficit neurológico del estudio fue del 27.08% superior a otros estudios similares,<sup>9,15,21</sup> , siendo mayor a nivel torácico. Cabe mencionar que estos incluyen pacientes con lesiones que no requieren tratamiento quirúrgico, encontrándose neurológicamente íntegros, que representan aproximadamente 40%. Se observó una mayor correlación

del déficit neurológico en el segmento torácico que en el lumbar, esta diferencia es debida a las menores dimensiones del canal medular a nivel torácico que a nivel lumbar lo que disminuye la tolerancia de la médula al efecto compresivo de los fragmentos que protruyen hacia el canal medular aunado a una menor suministro sanguíneo de la médula espinal a nivel torácico.<sup>22,23</sup> La variación no se presentó en las lesiones del segmento torácico y lumbar respecto a la edad, si existe una mayor incidencia de lesiones entre los hombres de 24 a 28 años, sin detectarse grandes variaciones en el grupo de las mujeres. Graficas 1 y 2. En 1996, Richard Hu y Cols encontraron un comportamiento bimodal una en hombres jóvenes de entre 15 y 29 años y otra en mujeres mayores entre 70 y 90 años, un una población completa analizado 2063 lesiones espinales.



Grafica 1 Comparación de la edad de lesión de hombres y mujeres lesionadas en el segmento torácico (A) y Grafica 2 (B) Segmento lumbar

La comparación de los valores de las medias de los 3 grupos se evaluaron de acuerdo a la clasificación AO con las variables: Estancia intrahospitalaria, Asia motor y sensitivo.

Al igual que otros estudios<sup>9, 20</sup> hay una mayor déficit neurológico progresivo de la A-C.

La mayor estancia intrahospitalaria es en el grupo con fracturas tipo C, ya que habitualmente este tipo de fracturas se acompañan de lesiones concomitantes toraco-abdominales que prolongan el tiempo de tratamiento intrahospitalario e inclusive llegan a retrasar el tratamiento quirúrgico de la columna. Tabla 7

	Tipo de lesiones AO	Tamaño de la muestra	Media	Desviación estándar	Error estándar	Intervalo de confianza del 95% de la media		Valor mínimo	Valor máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Asia motor	A	73	96.56	14.984	1.754	93.07	100.06	0	110
	B	36	86.33	29.387	4.898	76.39	96.28	0	106
	C	39	74.38	28.773	4.607	65.06	83.71	0	100
	Total	148	88.23	24.816	2.040	84.20	92.26	0	110
Asia sensitivo		73	108.99	15.148	1.773	105.45	112.52	0	112
	B	36	100.47	30.230	5.038	90.24	110.70	0	112
	C	39	89.85	29.470	4.719	80.29	99.40	0	112
	Total	148	101.87	24.869	2.044	97.83	105.91	0	112
EIH	A	73	11.96	5.010	.586	10.79	13.13	0	26
	B	36	9.92	4.391	.732	8.43	11.40	0	21
	C	39	13.36	6.953	1.113	11.11	15.61	0	33
	Total	148	11.83	5.559	.457	10.93	12.73	0	33

Tabla 6. Comparativo de los valores de las medias de los grupos de acuerdo al tipo de Fracturas en los segmentos toracico-lumbar

La correlación fue estadísticamente no significativa ( $r$  de Pearson) con el déficit neurológico, edad, mecanismos de lesión y ocupación. Fischer K, en un análisis de 848 fracturas de columna toracolumbar encontró una correlación significativa entre déficit neurológico y estancia intrahospitalaria. Se realizó un cálculo de riesgos para déficit neurológico según el tipo de fractura siendo el déficit progresivo siendo 2,545 más probable en una lesión tipo C contra B, 3.667 de B respecto a A y de 9.33 de C respecto a A, No hay estudios publicados hasta la fecha para correlacionar los resultados. Tabla 7

	Valor	95% Intervalo de Confianza	
		Mínimo	Máximo
Odds Ratio para severidad de acuerdo AO (lesiones tipo B / lesiones tipo C)	<b>2.545</b>	.983	6.593
Para cohorte casos y controles = control	1.486	.989	2.231
Para cohorte casos y controles = caso	.584	.330	1.031
Total casos	74		
Odds Ratio para severidad de acuerdo AO (lesiones tipo A / lesiones tipo B)	<b>3.667</b>	1.316	10.214
Para cohorte casos y controles = control	1.296	1.021	1.646
Para cohorte casos y controles = caso	.354	.156	.800
Total casos	107		
Odds Ratio para severidad de acuerdo AO (lesiones tipo A / lesiones tipo C)	<b>9.333</b>	3.546	24.566
Para cohorte casos y controles = control	1.926	1.359	2.729
Para cohorte casos y controles = caso	.206	.101	.422
Total casos	111		

Tabla 7. Riesgos de lesión nerviosa según el tipo de fractura.

No se encontró una correlación entre edad, tiempo desde la lesión hasta el ingreso tiempo desde su ingreso hasta la cirugía, mecanismo de lesión y ocupación no hay estudios comparativos entre estas variables hasta el momento. Aunque K. Fischer encontró una correlación significativa entre mecanismo de lesión, edad, y tipo de fractura. Así como en este estudio se estableció una correlación entre la estancia intrahospitalaria y el déficit neurológico. Hu R. y Cols, usando una base de datos de 1981 a 1884 analizaron 944 ingresos con fractura de columna espinal establecido que el déficit neurológico es el que mas se relaciona negativamente con la estancia intrahospitalaria así como con la mortalidad.

## **XV CONCLUSIONES**

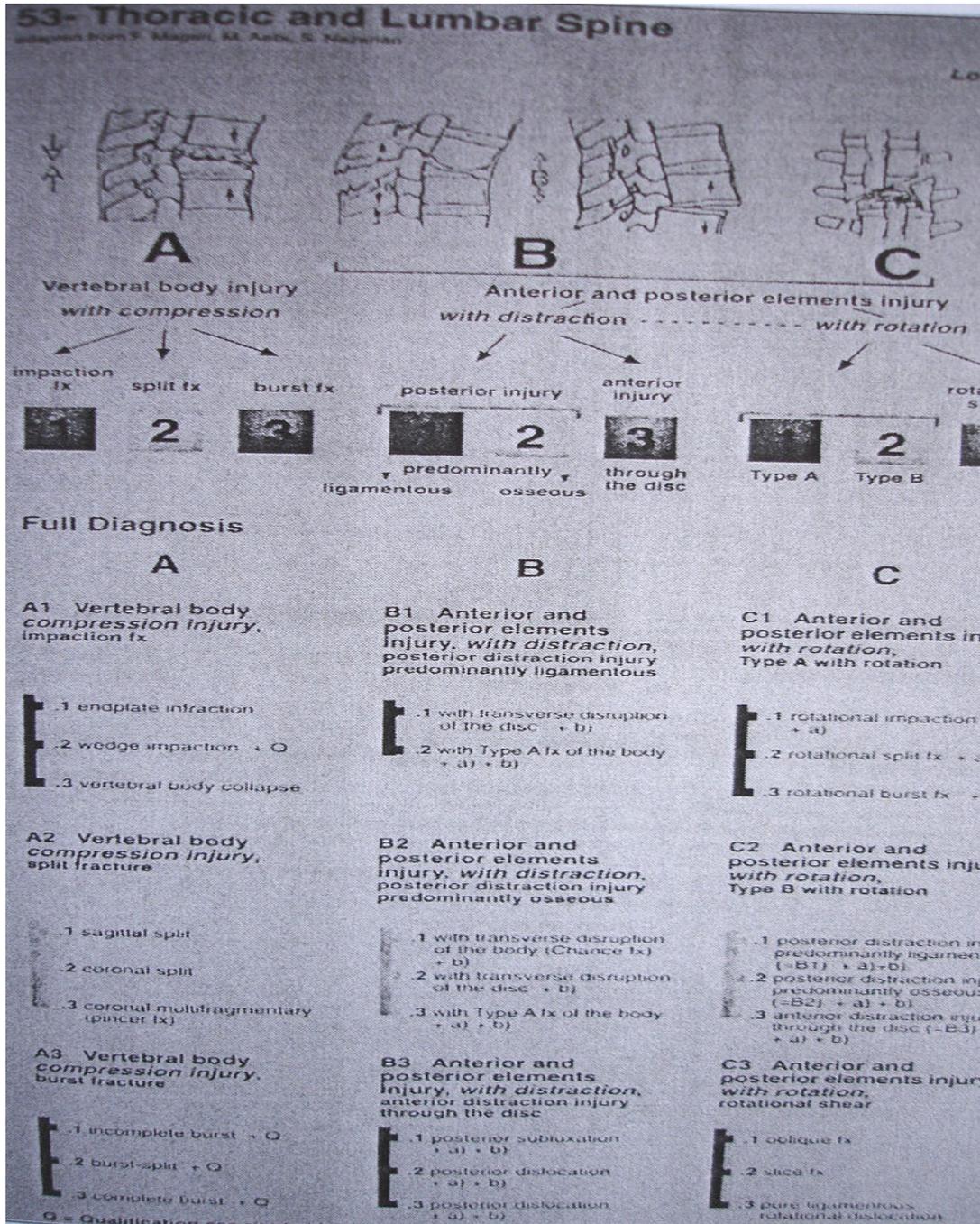
Las afecciones traumáticas de la columna toracolumbar representan el mayor ingreso en el servicio de columna del Hospital de Traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”, se debe implementar un programa para prevenir este tipo de lesiones haciendo hincapié en las caídas, causa principal representando mas del 60% en nuestro medio. Con un riesgo de sufrir déficit neurológico progresivo según el tipo de fractura por lo cual es importante clasificarlas para establecer un pronostico. Será necesario diseñar nuevos mecanismos de estudio así como captación de información mas adecuada que nos permita generar hipótesis en un futuro y complementar los hallazgos con estudios prospectivos y comparativos para correlacionar y refirmar las estadísticas de nuestro centro hospitalario.

**XVI ANEXO 1**

<b>HOJA DE RECOLECCION DE DATOS</b>			
<b>LESIONES TRAUMATICAS EN LA COLUMNA VERTEBRAL</b>			
Nombre			
No. De Afiliación			
Edad			
Sexo	Masculino ( )	Femenino ( )	
Ocupación	1. Construcción 2. Empleado 3. Profesionista 4. Estudiante 5. Hogar 6. Desempleado		
Sitio de la lesión	1-Hogar ( )	2-Trabajo ( )	
	3-Vía Pública ( )	4-Esparcimiento ( )	
Mecanismo de Lesión	1. Caída < 3 metros ( )      2. Caída de 3 o mas metros ( )		
	3. Accidente automovilístico ( ) 4. Volcadura ( )		
	5. Atropellado ( )                      6. otros ( )		
Fractura Clasificación	A 1 ( )	B 1 ( )	C1 ( )
AO:	A 2 ( )	B 2 ( )	C 2 ( )
	A3 ( )	B 3 ( )	C 3 ( )
ASIA	Motor ( )	Sensitivo ( )	
Frankel	1. A ( )	2. B ( )	3. C ( )
	4. D ( )	5. E ( )	
Lesiones Asociadas	1. Extremidades ( )	2. Cráneo ( )	3. Tórax ( )
	4. Abdomen ( )	5. Pelvis( )	
Fecha de Lesión		Fecha de Ingreso	
Fecha de Cirugía		Fecha de Egreso	
Defunción	Si ( )	No ( )	

XVII ANEXO 2

CLASIFICACION AO DE LAS FRACTURAS DE COLUMNA  
TORACOLUMBAR



XVIII ANEXO 3

ESCALA DE VALORACION ASIA

MOTOR		LIGHT TOUCH	PIN PRICK	SENSORY	
KEY MUSCLES		R	L	KEY SENSORY POINTS	
C2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C5	<input type="checkbox"/>				
C6	<input type="checkbox"/>				
C7	<input type="checkbox"/>				
C8	<input type="checkbox"/>				
T1	<input type="checkbox"/>				
T2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T6		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T8		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T9		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T10		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T11		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T12		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S4-5	<input type="checkbox"/>				

**KEY MUSCLES**

- Elbow flexors
- Wrist extensors
- Elbow extensors
- Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
- Finger abductors (little finger)
- Hip flexors
- Knee extensors
- Ankle dorsiflexors
- Long toe extensors
- Ankle plantar flexors

**KEY SENSORY POINTS**

**0 = total paralysis**  
**1 = palpable or visible contraction**  
**2 = active movement, gravity eliminated**  
**3 = active movement, against gravity**  
**4 = active movement, against some resistance**  
**5 = active movement, against full resistance**  
**NT = not testable**

**0 = absent**  
**1 = impaired**  
**2 = normal**  
**NT = not testable**

**Voluntary anal contraction (Yes/No)**  **Any anal sensation (Yes/No)**

**TOTALS**  +  =  **MOTOR SCORE** (MAXIMUM) (50) (50) (100)

**TOTALS**  +  =  **PIN PRICK SCORE** (MAXIMUM) (56) (56) (56) (56)

**TOTALS**  +  =  **LIGHT TOUCH SCORE** (MAXIMUM) (56) (56) (56) (56)

**NEUROLOGICAL LEVEL** The most caudal segment with normal function

**COMPLETE OR INCOMPLETE?**  Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5

**ZONE OF PARTIAL PRESERVATION** Partially innervated segments

**ASIA IMPAIRMENT SCALE**

**SENSORY MOTOR** R L

Version 4p  
GHC 1996

#### **XIX ANEXO 4**

<b>ESCALA FRANKEL</b>	
<b>A</b>	Ninguna Función motora o sensitiva es preservada incluyendo elementos sacros
<b>B</b>	Conserva función sensitiva pero ninguna función motora por debajo del nivel neurológico y se extiende hasta los elementos sacros
<b>C</b>	La función motora es preservada por debajo del nivel neurológico y la mayoría de los músculos claves por debajo del nivel neurológico. Tiene fuerza menor que 3.
<b>D</b>	La función motora es preservada por debajo del nivel neurológico y la mayoría de los músculos claves por debajo del nivel neurológico. Tiene fuerza muscular mayor o igual a 3.
<b>E</b>	La función motora y sensitiva es normal.

## **XX BIBLIOGRAFIA**

1. Ersmark H, Lowenhielm P. Factors influencing the outcome of cervical spine injuries. *J Trauma* 1988; 28:407-10.
2. Johansson C, Mellstrom D, Rosengren K, Rundgren A. Prevalence of vertebral fractures in 85 year-olds. *Acta Orthop Scand* 1993; 64:25-7
3. Price C, Makintubee S, Herndon W, Istre GR. Epidemiology of traumatic spinal cord injury and acute hospitalization and rehabilitation charges for spinal cord injuries in Oklahoma 1988-1990. *Am J Epidemiology* 1994; 139:37-47.
4. Healy DG, Connolly P, Stephens MM, O'Byrne JM, McManus F, McCormack D. Speed and spinal injuries. *Injury* 2004;35:908-912.
5. McLain RF, Functional outcomes after surgery for spinal fractures: return to work and activity. *Spine* 2004;29:470-477.
6. Gerhart KA. Spinal cord injury outcomes in a population-based sample. *J Trauma* 1991; 31:1529-35.
7. MacKenzie EJ, Siegel JH, Shapiro S, Moody M, Smith RT. Functional recovery and medical cost of trauma: An analysis of type and severity of injury. *J Trauma* 1988; 28:281-97.
8. Akella Ch, Leann B, Hopkins J. Ejection as a mechanism of injury: effect on patients admitted to a level 1 trauma center. *The official journal of the American college of chest physicians*: 2002;122:2075.
9. Magerl F, Aebi SD, Gertzbein SD, Harnas J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994; 3:184-201.
10. Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ III. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: A population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989. *J Bone Miner Res* 1992; 7:221-7

11. Evans L. Risk of fatality from physical trauma versus sex and age. *J Trauma* 1988; 28:368-78
12. Anderson LD, D'Alonzo RT: Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg* 56A:1974:1663-74
13. Hadden WA, Gillespie WJ. Multiple level injuries of the cervical spine. *Injury* 1985; 16:628-33.
14. Jorgensen DR, Joseph Jr. Multiple noncontiguous spine fractures at four levels in a neurologically intact patient. *Trauma* 1996; 41(4):750-53
15. Hu R, Cameron A, Mustard SD, Burns C. Epidemiology of incident spinal Fracture in a complete population. *Spine* 1996;4:492-499
16. Saboe LA, Reid DC, Davis LA, Warren SA, Grace MG. Spine Trauma and associated injuries. *J Trauma*: 1991; 1:43-8.
17. Anderson P, Rivara FP, Maier RV, Drake C. The epidemiology of seatbelt-associated injuries. *J Trauma* 1991; 31:60-7.
18. Young MH. Long-term consequences of stable fractures of the thoracic and lumbar vertebral bodies. *J Bone Joint Surg [Br]* 1973; 55:295-300.
19. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Morbilidad 2000
20. Fischer K, Ward JC, Muller EJ, Magerl F, Muhr G. Retrospective analysis of 848 fractures of the thoracolumbar spine. *Spine* 2002; 27: 6-7
21. McCullen G, Vaccaro AR, Garfin SR. Thoracic and lumbar trauma: rationale for selecting the appropriate fusion technique. *Orthop Clin of North Am.* 1998; 29(4):813-18
22. Bohlman HH. Treatment of fractures and dislocations of the thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1985; 67(1):165-169.

23. 6. Bohlman HH, Freehafer A, Dejak J. The results of treatment of acute injuries of the upper thoracic spine with paralysis. *J Bone Joint Surg Am.* 1985; 67(3): 360–369.