

Universidad de Costa Rica
Sistema de Estudios de Posgrado
Programa de Especialidades Médico Forenses

Análisis médico legal de la biomecánica del trauma en la Valoración del Daño Corporal de las lesiones y patologías de tejidos blandos y articulares de mayor incidencia en los accidentes de trabajo con trauma en la columna toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020.

Trabajo Final de Graduación para optar por el Título de
Especialista en Medicina Legal

Dra. Katherine Villalobos Vargas

Ciudad Judicial

2021

**Análisis médico legal de la biomecánica del trauma en la
Valoración del Daño Corporal de las lesiones y patologías de
tejidos blandos y articulares de mayor incidencia en los
accidentes de trabajo con trauma en la columna toracolumbar
valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre
el año 2019 y 2020.**

TRIBUNAL EXAMINADOR

Dr. Jorge Aguilar Pérez _____

Dra. Grettchen Flores Sandí _____

Dr. Edgar Madrigal Ramírez _____

Dr. Carlos Paniagua Barrantes _____

Dra. Sandra Solórzano Herra _____

Dr. Franz Vega Zúñiga _____

27 de agosto de 2021

Dedicatoria:

A mi madre, por creer en mí y buscar siempre las mejores oportunidades, sin su apoyo esto no hubiera sido más que un sueño.

Agradecimiento:

Al Dr. Madrigal por su guía y enseñanzas durante la residencia y por el apoyo con la tutoría de esta tesis.

A Jou por su paciencia y ayuda invaluable, una amistad verdadera como ninguna otra.

A mis tutores y compañeros a lo largo de la residencia, por tanto aprendizaje y experiencias compartidas.



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Katherine Villalobos Vargas, con cédula de identidad 113230279, en mi condición de autor del TFG titulado Análisis médico legal de la biomecánica del trauma en la Valoración del Daño Corporal de las lesiones y patologías de tejidos blandos y articulares de mayor incidencia en los accidentes de trabajo con trauma en la columna toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFGa través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

***En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).**

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Resumen

En este trabajo se realizó un análisis de la biomecánica del trauma y otros aspectos médico legales de las lesiones y patologías de tejidos blandos y articulares de la columna toracolumbar en la Valoración del Daño Corporal de los accidentes laborales con trauma dorsolumbar. El diseño del estudio fue no experimental, de tipo transeccional descriptivo, con un enfoque cuantitativo, utilizando como muestra 83 dictámenes de la Unidad Médico Legal Laboral de San José emitidos entre el año 2019 y 2020, de los cuales se extrajeron los datos en relación con las lesiones y patologías documentadas a nivel de tejidos blandos y articulares de la columna toracolumbar, las formas en que ocurrieron los accidentes laborales reclamados y el tipo de trauma consignado por el Médico Forense en el informe pericial. Los resultados obtenidos de la información recolectada, evidenciaron que la forma más común en la que ocurrieron este tipo de accidentes laborales con trauma en la columna toracolumbar, se trató de precipitaciones y que en un importante número de casos no se documentó explícitamente, en los apartados de Historia o Fundamentación Médico Legal del dictamen, el tipo de trauma que actuó sobre la columna vertebral. Los datos derivados de esta investigación permitieron conocer además, que las patologías discales corresponden al hallazgo más frecuentemente documentado en el estudio de los accidentes laborales con trauma dorsolumbar. Con base en los resultados obtenidos y la revisión bibliográfica del tema, se construyó una propuesta de Protocolo de Valoración de Daño Corporal en accidentes laborales con trauma dorsolumbar.

Abstract

This investigation consisted of an analysis of the biomechanics of trauma and other medico-legal aspects of injuries and pathologies of soft and articular tissues of the thoracolumbar spine carried out in the Assessment and Evaluation of Bodily Injury in occupational accidents with thoracolumbar trauma. The study design was non-experimental, descriptive, with a quantitative approach, using as a sample 83 medico-legal reports of the Unidad Médico Legal Laboral in San José issued between 2019 and 2020, from which data were extracted in regards to injuries and pathologies documented in the soft and articular tissues of the thoracolumbar spine, the ways in which the claimed work accidents occurred and the type of trauma recorded by the forensic doctor in the expert report. The data derived from this research revealed that disc pathologies are the most frequent finding documented in occupational accidents with thoracolumbar trauma. In addition, it was evidenced that falls from heights are the most common way in which these occupational accidents with trauma to the thoracolumbar spine occur, and that in a significant number of cases the type of trauma inflicted upon the spine is not documented in the forensic report. Based on the results obtained and the review of the literature, we proposed a Protocol for the Assessment and Evaluation of Bodily Injury in occupational accidents with thoracolumbar trauma.

Índice de Contenidos

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 El Problema y su Importancia.....	1
1.2 Justificación.....	5
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo General.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Departamento de Medicina Legal de Costa Rica y Medicina Forense del Trabajo.....	8
2.2 Dictamen médico legal.....	11
2.3 Valoración del Daño Corporal.....	14
2.4 Relación de causalidad y biomecánica del trauma.....	17
2.5 Accidentes laborales: Definición y legislación costarricense.....	22
2.5.1 Forma en la que ocurre el accidente laboral.....	25
2.6 Anatomía, fisiología y biomecánica de la columna vertebral.....	27
2.7 Consecuencias del trauma en la columna vertebral dorsolumbar.....	39
2.7.1 Lumbalgia.....	40
2.7.2 Traumatismos y patologías en tejidos blandos.....	42
2.7.3 Traumatismos y patologías en tejidos articulares.....	63
2.7.4 Espondiloartrosis.....	75
2.8 La simulación en accidentes laborales con trauma en la columna vertebral.....	77
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO.....	82
3.1 Tipo de Investigación.....	82
3.2 Fuentes de información.....	82
3.2.1 Dictámenes médico legales.....	82
3.2.1 Literatura científica.....	83
3.3 Estrategia de muestreo.....	84
3.3.1 Delimitación de la Población.....	84
3.3.2 Tamaño Muestral.....	85
3.3.3 Técnica de muestreo.....	85
3.4 Definición de variables.....	86
3.5 Método de Recolección de Datos.....	89

3.6 Método de Análisis de Datos	90
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	91
4.1 Características sociodemográficas de la muestra estudiada	91
4.2 Formas en las que ocurrió el accidente laboral	94
4.2.1 Caída de persona a distinto nivel	95
4.2.2 Sobreesfuerzo	95
4.2.3 Caída de persona al mismo nivel.....	95
4.2.4 Golpes/cortes por objetos/herramientas	96
4.2.5 Manipulación manual de cargas	96
4.2.6 Otras formas de accidente	96
4.3 Traumas de la columna toracolumbar	98
4.3.1 Compresión	99
4.3.2 Tracción/tensión	99
4.3.3 Flexión	99
4.3.4 Rotación axial/torsión	99
4.3.5 Cizallamiento.....	100
4.3.6 Otros tipos de traumas en la columna dorsolumbar	100
4.4 Lesiones y patologías más frecuentes en los traumas de la columna toracolumbar asociados a accidentes laborales.....	101
4.4.1 Traumatismos y patologías en tejidos blandos.....	102
4.4.2 Traumatismos y patologías en tejidos articulares.....	108
4.4.3 Espondiloartrosis.....	112
4.4.4 Otros hallazgos radiológicos.....	112
CAPÍTULO 5. PROPUESTA.....	113
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES	126
CAPÍTULO 7. RECOMENDACIONES.....	129
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132
ANEXOS	150

Índice de Tablas

Tabla 1: Definición de las formas en las que ocurre el accidente laboral.....	26
Tabla 2: Características de las vértebras torácicas y lumbares	30
Tabla 3: Aparato muscular dorsolumbar	34
Tabla 4: Rangos de movimiento articular de la columna vertebral dorsolumbar según la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS)	37
Tabla 5: Hallazgos degenerativos discales en la RMN	57
Tabla 6: Clasificación morfológica de las lesiones discales traumáticas	59
Tabla 7: Incongruencias durante la exploración física de columna lumbar	78
Tabla 8: Signos no orgánicos de Waddell.....	80
Tabla 9: Características sociodemográficas a nivel de edad	91
Tabla 10: Características sociodemográficas a nivel de actividad económica y sexo	92
Tabla 11: Distribución de frecuencias a nivel de contusiones	103
Tabla 12: Distribución de frecuencias a nivel de contracturas musculares.....	104
Tabla 13: Distribución de frecuencias a nivel de patologías discales	105
Tabla 14: Cantidad de casos de patología discal segregados por edad	106

Índice de Figuras

Figura 1: Formas en las que ocurrió el accidente laboral	95
Figura 2: Traumas de la columna toracolumbar	99
Figura 3: Traumatismos y patologías en tejidos blandos	102
Figura 4: Traumatismos y patologías en tejidos articulares.....	108

Lista de abreviaturas y símbolos

AAOS: Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos

AF: Anillo Fibroso

AO: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

ASNR: American Society of Neuroradiology

ASSR: American Society of Spine Radiology

BINASSS: Biblioteca Nacional de Salud y Seguridad Social

CLP: Complejo Ligamentario Posterior

DSM: Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales

EU-OSHA: Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo

INS: Instituto Nacional de Seguros

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

INSST: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

NASS: North American Spine Society

NP: Núcleo Pulposo

OSHA: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional

RMN: Resonancia Magnética Nuclear

SIBDI: Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información

SRT: Superintendencia de Riesgos de Trabajo de Argentina

TAC: Tomografía Axial Computarizada

TLICS: Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score

TNF: Factor de Necrosis Tumoral

TOAE: Trauma Ortopédico de Alta Energía

TRM: Trauma Raquimedular

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 El Problema y su Importancia

El trabajo puede actuar como un factor que modifica las condiciones de vida, enfermedad y muerte de los seres humanos; es decir que así como “valoriza y dignifica al hombre, puede provocar sufrimiento y enfermedad cuando no es realizado en condiciones adecuadas que no favorecen las capacidades psíquicas y fisiológicas de los individuos” (Santos et al., 2017, p. 2).

A consecuencia del trabajo pueden surgir riesgos laborales, los cuales agrupan las enfermedades y accidentes que encuentran su origen o causa en el trabajo (Cañadas, 2018). En Argentina por ejemplo, estas enfermedades y accidentes profesionales han generado un negocio que algunos han denominado “la industria de juicios laborales” (Fornari, 2018), donde personas fingen accidentes o intentan adjudicar enfermedades preexistentes o ajenas a la actividad productiva que realizan, con el fin de obtener una ganancia económica; lo que en el año 2015 representó un incremento del 96,1 % de litigiosidad en lo que respecta a riesgos laborales (Fornari, 2018). Dicho escenario no dista de la realidad costarricense, y es este uno de los motivos por los que es importante que el Médico Forense conozca cuáles son las herramientas que tiene a su disposición para realizar una adecuada Valoración del Daño Corporal y fundamentar objetivamente sus conclusiones en materia pericial laboral, y específicamente al momento de valorar un accidente de trabajo.

Un accidente es un acontecimiento aleatorio y más específicamente “una cadena de eventos, sucesos y condiciones que terminan produciendo un daño o pérdida” (Botta, 2018, p. 10). Dentro del ambiente laboral se considera que un accidente es “producto del trabajo” cuando

ocurre mientras el individuo labora, es decir cuando este se encuentra produciendo bienes o servicios o partes de ellos; mientras que se le conoce como accidente “en ocasión del trabajo” cuando este ocurre no precisamente al realizar tareas productivas, sino mientras se llevan a cabo actividades por el simple hecho de tener que trabajar; en este sentido el accidente “in itinere” que sucede mientras el trabajador se desplaza de su casa al trabajo o viceversa es entonces un accidente “en ocasión del trabajo”; sin embargo muchas legislaciones, dentro de ellas la costarricense, lo contemplan como un accidente “producto del trabajo” (Botta, 2018).

Es así que de acuerdo con el artículo 196 del Código de Trabajo de Costa Rica (1943), se denomina accidente de trabajo a todo aquel:

que le suceda al trabajador como causa de la labor que ejecuta o como consecuencia de ésta, durante el tiempo que permanece bajo la dirección y dependencia del patrono o sus representantes, y que puede producirle la muerte o pérdida o reducción, temporal o permanente, de la capacidad para el trabajo. (p. 119)

En un accidente de trabajo debe existir una relación entre el daño que generó el evento y la actividad que estaba desarrollando el individuo al momento de los hechos, y esa relación debe poder ser explicada mediante un proceso causal lógico; si no se puede relacionar el daño de la persona accidentada con el trabajo que estaba realizando en ese momento, se debe concluir que el efecto lesivo no fue producto de los hechos descritos (Botta, 2018).

El establecimiento de la relación de causalidad es entonces uno de los elementos más importantes en la Valoración del Daño Corporal dentro de la Medicina Legal Laboral, referida esta como la relación causa-efecto que permite demostrar que una determinada causa es la responsable de un efecto específico (Jiménez Quirós, 2015). Por lo anterior, el médico

legista debe hacer uso de una serie de herramientas para llevar a cabo el análisis y establecimiento o descarte del nexo causal entre un supuesto evento traumático y los hallazgos que muestra una persona posterior al trauma narrado (Bescós, 2017). Los peritos deben inicialmente conocer la historia natural de las lesiones o patologías documentadas para poder así realizar un interrogatorio adecuado al momento de la valoración, un examen físico minucioso y dirigido, así como el estudio de documentos médicos y análisis de pruebas complementarias que permitan confirmar o descartar dicha relación de causalidad, para determinar entonces si el peritado amerita una incapacidad temporal y/o permanente y asignarlas de la forma más objetiva posible (Vargas, 2000).

Según datos del Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica (2020), la población ocupada para el año 2019 fue de 2.182.818 personas, de las cuales el Instituto Nacional de Seguros (INS) reportó un total de 1.442.339 individuos asegurados por riesgos del trabajo y 126.683 casos de denuncias por siniestralidad laboral (2.344 más respecto al año 2018), de los cuales el 67% requirieron un día o más de incapacidad laboral.

El Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica no aporta datos en cuanto a la distribución de la siniestralidad laboral por región anatómica, sin embargo, de acuerdo con la Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos, para el año 2007, de las lesiones que requirieron incapacidad laboral temporal, la región anatómica más afectada fue el tronco (33%) y específicamente el hombro y la espalda (CIRSA, 2009).

El Trauma Raquimedular (TRM) “abarca las lesiones de origen traumático que afectan conjunta- o aisladamente a las estructuras óseas, cartilaginosas, musculares, vasculares, meníngeas, radiculares y medulares de la columna vertebral a cualquiera de sus niveles” (Padilla-Zambrano et al., 2017, p. 47). La columna vertebral toracolumbar por sus

características anatómicas es, por ejemplo, especialmente propensa a sufrir fracturas (Barreras, 2010) con diversas consecuencias psicosociales para la persona y su familia, siendo así generadora de importantes procesos de discapacidad (Henao-Lema y Pérez-Parra, 2010).

Actualmente se considera al traumatismo de la columna vertebral como una patología con gran morbilidad y que corresponde a una cantidad importante de casos de Valoración del Daño Corporal en Medicina Forense, cuyas principales causas son los accidentes de tránsito (76%), caídas (17%) y accidentes laborales (7%) (De Pablo Márquez et al, 2017). El trauma en el segmento toracolumbar de la columna vertebral se relaciona con una disminución en la productividad y la calidad de vida de quienes lo sufren, así como una carga económica en los sistemas de salud, siendo que los trastornos de la columna vertebral son una de las causas principales de incapacidad en personas en edad productiva y afectan a más de 600 mil trabajadores al año con un costo aproximado de 50 billones de dólares anualmente según datos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional en Estados Unidos (Occupational Safety and Health Administration [OSHA], 1999).

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA) propuso en el año 2000, realizar investigaciones para indagar más sobre la fisiopatología de las patologías de la columna toracolumbar, así como desarrollar modelos y estudios que permitan entender mejor las propiedades biomecánicas de las vértebras, discos y estructuras ligamentarias para de esta forma valorar su respuesta ante distintos traumas y comprender más a fondo los traumatismos y patologías de la columna vertebral (De Beeck y Hermans; 2000).

En un estudio publicado en Australia en 2018 por Sharwood et al., se analizaron las características epidemiológicas, contexto ocupacional y los costos hospitalarios derivados de

traumatismos de la columna vertebral de origen laboral, concluyendo que aún se requiere de más investigación para entender los factores que contribuyen a que se produzcan lesiones de la columna en el lugar de trabajo y las particularidades del entorno laboral en que se producen dichos traumatismos (Sharwood et al., 2018).

En razón de lo anterior es que se considera importante continuar investigando este tipo de traumatismos y patologías evidenciadas en los accidentes laborales con trauma en la columna toracolumbar, ya que la valoración de estos casos se convierte en todo un reto para el Médico Forense que debe establecer una relación de causalidad con elementos objetivos para fundamentar su pericia. Se hace necesario así para la Medicina Forense del Trabajo en Costa Rica, establecer metodologías que faciliten y estandaricen la valoración del trauma de la columna toracolumbar y que sirvan de punto de partida para la evaluación de estos trabajadores en el contexto médico legal.

1.2 Justificación

La presente investigación busca ser un elemento útil y de referencia para el Médico Forense en la Valoración del Daño Corporal de accidentes laborales con trauma dorsolumbar, esto por cuanto la columna vertebral es una estructura de tal complejidad que el conocimiento que se tiene de la misma y sus lesiones no suele ser del dominio médico general, sino que se encuentra generalmente más limitado a los especialistas en Neurocirugía, Ortopedia o incluso Radiología.

En ese sentido, es importante conocer los traumatismos y patologías de la columna toracolumbar que se documentan con mayor frecuencia en el contexto de un accidente laboral, para estudiar la biomecánica del trauma involucrada y comprender cuáles son los mecanismos lesionales o factores etiológicos que guardan relación de causalidad con dichos

hallazgos. Lo anterior permitirá al Médico Forense determinar con mayor grado de objetividad científica, cuál es la evolución natural de dichas lesiones y patologías y por consiguiente, tener mayor claridad sobre cuáles diagnósticos no guardan relación de causalidad con un evento traumático puntual como sería un accidente laboral, sino más bien con procesos degenerativos o relacionados con alguna patología o condición, que no tienen por causa el trabajo.

Por otro lado, el conocer con mayor profundidad las consecuencias y/o secuelas que pueden derivar o no de un accidente laboral con trauma en la columna toracolumbar, permitirá brindar recomendaciones respecto a elementos importantes de la valoración clínica médico legal que deben estar presentes en el abordaje de estos casos y hacer así un uso más eficiente de los recursos que ofrece el sistema, ya que el perito contará entonces con una guía que facilite el análisis pericial y el consecuente establecimiento de las conclusiones médico legales, con el fin de que las Autoridades Judiciales cuenten con elementos objetivos y científicos que les permitan brindar una adecuada resolución a los conflictos de este tipo.

Tomando en cuenta lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe una metodología estandarizada desde la perspectiva médico legal que permita una valoración integral y objetiva de las patologías de tejidos blandos y articulares más frecuentes de la columna toracolumbar en los accidentes laborales, para facilitar así el análisis de la relación de causalidad, la elaboración y fundamentación de este tipo de pericias en el área de la Medicina Forense del Trabajo?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- 1- Analizar desde la perspectiva médico legal la biomecánica del trauma en la Valoración del Daño Corporal de las lesiones y patologías de tejidos blandos y articulares de mayor incidencia en los accidentes de trabajo con trauma en la columna toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020.

1.3.2 Objetivos Específicos

- 1- Determinar cuáles formas de accidente se presentan con mayor frecuencia en los dictámenes médico legales correspondientes a accidentes de trabajo con trauma en la columna toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020.
- 2- Exponer los traumas que se presentan con mayor frecuencia según la descripción documentada por los Médicos Forenses en los dictámenes médico legales correspondientes a accidentes de trabajo con trauma en la columna toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020.
- 3- Identificar las lesiones y patologías en tejidos blandos y articulares que se documentan con mayor frecuencia en los dictámenes médico legales correspondientes a accidentes de trabajo con trauma en la columna toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020.
- 4- Proponer una metodología de valoración clínico-forense en las lesiones y patologías de mayor incidencia para el estudio de los accidentes de trabajo con trauma en la columna vertebral toracolumbar para el Departamento de Medicina Legal de Costa Rica.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

Para Vargas (2012) la Medicina Legal es la especialidad que incluye todos aquellos conocimientos médicos que son de utilidad a la Administración de Justicia. El Médico Forense va a ser entonces aquel profesional que teniendo una Licenciatura en la carrera de Medicina y Cirugía, concluye además un posgrado en Medicina Legal o Forense y que va a realizar pericias en las que, por medio de un análisis científico orientado a los requerimientos de la Autoridad Judicial, emite un criterio especializado sobre algún hecho médico.

En Costa Rica, la labor de la Medicina Legal en colaboración con la Administración de Justicia se lleva a cabo por parte del Departamento de Medicina Legal y una de las secciones que incluye dicho Departamento corresponde a la Medicina Forense del Trabajo, cuyas funciones se enmarcan a continuación con el fin de contextualizar el campo de trabajo de la presente investigación.

2.1 Departamento de Medicina Legal de Costa Rica y Medicina Forense del Trabajo

La historia de la Medicina Legal en nuestro país remonta sus antecedentes más modernos al año 1965 en que el Doctor Alfonso Acosta Guzmán se encargaba de convocar a profesionales médicos para que formaran parte de lo que actualmente constituye el Departamento de Medicina Legal (Vega Zúñiga et al., 2019).

El Departamento de Medicina Legal de Costa Rica (previamente Organismo Médico Forense) fue creado en 1974 y se encuentra adscrito al Poder Judicial, específicamente al Organismo de Investigación Judicial; actualmente cuenta con las secciones de Clínica

Médico Forense, Patología Forense, Psiquiatría y Psicología Forense, Medicina del Trabajo y un Consejo Médico Forense (Pachar Lucio, 2012).

Las Unidades Médico Legales son oficinas del Departamento encargadas de brindar los servicios médicos legales según lo requieran las autoridades competentes. Para inicio de la década de los 80 el servicio médico legal ya era de utilidad diaria para las autoridades judiciales por lo que se requería una expansión de esta atención a otras regiones del país fuera del casco metropolitano, siendo así que en 1982 se iniciaron labores en la Unidad Médico Legal de Cartago y se realizaban pericias en materia penal, laboral y valoración de personas detenidas (Vega Zúñiga et al., 2019).

Posteriormente, en el año 1989, se incorporó al Departamento de Medicina Legal la Sección de Medicina del Trabajo (Vega Zúñiga et al., 2019). Tiempo después, en el año 2010, se creó una Unidad especializada en material laboral en el centro de San José, conocida actualmente como la Unidad Médico Legal Laboral, con el objetivo de brindar servicio médico legal exclusivo al Juzgado Especializado en Seguridad Social del I Circuito Judicial de San José, que por su ubicación geográfica inicialmente valoraba los casos del Gran Área Metropolitana y que luego por razones de competencia jurisdiccional, se amplió la atención al resto del país.

Dado a que puede prestarse para confusión los términos Medicina del Trabajo y Medicina Forense del Trabajo, se procede a hacer una breve conceptualización de ambos.

Se define como Medicina del Trabajo a “la especialidad médica que se ocupa de todos aquellos aspectos médico-quirúrgicos relacionados con el ámbito laboral” (Menéndez y Miró, 2008, p. 13) y puede dividirse en dos:

1. Medicina del Trabajo Asistencial: “incluye todas las actividades burocráticas, preventivas, de asesoramiento médico, primera asistencia en los accidentes laborales, diagnóstico y tratamiento de enfermedades comunes y laborales, en el medio laboral” (Menéndez y Miró, 2008, p. 13).

2. Medicina del Trabajo Pericial: “consistente en el asesoramiento médico a tribunales de la Jurisdicción Social, que es competencia clara del médico forense” (Menéndez y Miró, 2008, p. 13).

Es a esta Medicina del Trabajo Pericial a la que se le llamará en lo sucesivo Medicina Forense del Trabajo.

La ley 6727 del 9 de marzo de 1982 del Ministerio de Trabajo, faculta a este mismo Ministerio para aplicar la ley y le asigna al Instituto Nacional de Seguros (INS) la administración del programa de valoración y reparación del daño corporal, señalando además que en caso de que el trabajador presente una disconformidad respecto al pronunciamiento del INS sobre su caso, ya sea en cuanto al impedimento fijado o cualquier otro aspecto contenido en el mismo, podrá acudir ante el Juzgado de Trabajo de la jurisdicción donde acaeció el hecho o en aquella donde le sea más favorable (Código de Trabajo, 1943).

De acuerdo con el artículo 265 del Título IV, capítulo sexto del Código de Trabajo vigente, el juzgado una vez conociendo el asunto solicitará la elaboración de un dictamen pericial sobre los hechos demandados al Departamento de Medicina Legal del Organismo de Investigación Judicial (Código de Trabajo, 1943). El propósito de la valoración médico forense es que los trabajadores tengan acceso a una valoración objetiva e imparcial por parte de un perito del Departamento de Medicina Legal con respecto a las indemnizaciones que

corresponden al daño corporal otorgadas por el INS. Asimismo, la Autoridad Judicial impondrá al ente asegurador la obligación de suministrar al trabajador la asistencia médico-sanitaria, quirúrgica y de rehabilitación que el Médico Forense determine, en caso de así considerarlo pertinente (Abarca Barrantes, 2001).

Al Médico Forense le corresponde entonces realizar labores relacionadas con la Medicina del Trabajo Pericial, específicamente la Valoración de Daño Corporal para asistir a la administración de justicia en tema de riesgos laborales. Las valoraciones requeridas por la Autoridad Judicial y que se realizan en Medicina Forense del Trabajo y por lo tanto en la Unidad Médico Legal Laboral, buscan emitir un informe pericial que logre reunir elementos de juicio para estudiar los riesgos del trabajo y determinar sus consecuencias (Vega Sarraulte y Cano Canessa, 2016).

2.2 Dictamen médico legal

El informe pericial que se elabora por parte del Médico Forense perito se conoce como dictamen médico legal y corresponde a un documento emitido a solicitud de la Autoridad Judicial, cuyo fin es ilustrar, describir y aclarar aspectos médicos en hechos judiciales (Vargas, 2012), por ejemplo y según lo que compete a esta investigación, en materia de accidentes laborales.

De acuerdo con los lineamientos del Departamento de Medicina Legal de Costa Rica, todo dictamen médico legal constará de encabezado, cuerpo y firmas digitales incluyendo la de refrendo. El cuerpo del dictamen, en las pericias realizadas en torno a riesgos laborales, debe incluir los siguientes apartados:

- Ficha de identificación: apartado que contiene los datos de identificación (nombre completo y documento de identificación) y sociodemográficos (fecha de nacimiento, edad, estado civil, escolaridad, ocupación, dominancia y lugar de residencia) de la persona evaluada.
- Historia Médico Legal: corresponde al relato de los hechos demandados por parte del peritado. Se recoge a través de preguntas que buscan consignar el motivo de consulta que la persona evaluada trae en relación con la causa investigada. Debe incluir el momento, lugar y dinámica de los hechos, así como los eventos inmediatos.
- Estado actual: síntomas o molestias que refiere la persona evaluada con respecto a lo que considera son sus lesiones o las consecuencias del hecho demandado, debe incluir los tratamientos que el peritado pudiese estar consumiendo (analgésicos por ejemplo).
- Estado anterior: hace referencia al estado en que se encontraba la región anatómica involucrada previo al trauma en estudio, con el fin de estudiar su participación en la causa que se investiga.
- Estado posterior: se trata de una condición natural o evento traumático nuevo, en la región anatómica de estudio, ajenos al trauma inicial, que hubiesen aparecido o sucedido posterior a la fecha del hecho demandado.
- Historia laboral: se consigna la edad de inicio de labores, se describen los puestos o labores que ha realizado el evaluado desde entonces hasta el momento de la valoración, incluyendo el período de tiempo que laboró en cada uno.
- Antecedentes personales patológicos: corresponde a todas aquellas patologías crónicas de las cuales la persona sea portadora.

- Antecedentes personales quirúrgicos y traumáticos: se debe hacer énfasis en aquellos que repercutan en la región anatómica involucrada en el estado actual y que podrían corresponder a un estado anterior o posterior no descrito previamente por el peritado.
- Antecedentes ginecoobstétricos, personales no patológicos y familiares: no es necesario incluirlo en todas las pericias, únicamente si se requiere investigar algún aspecto específico.
- Examen físico: suele ser dirigido y debe realizarse con base en la ciencia de la semiología médica según el área anatómica a valorar. Todos los dictámenes deben incluir un estribillo detallando la inspección general del peritado que describa el estado de conciencia, la evaluación de la orientación, forma en la que el evaluado ingresó al consultorio, estado general de presentación e higiene y actitud de la persona hacia la valoración sobre todo en términos de cooperación.
- Datos de atención médica: se trata de la transcripción, generalmente parcial, de la información más relevante extraída de la documentación aportada en el proceso para resolver. Usualmente proviene de expedientes y dictámenes médicos, epicrisis, constancias y oficios médicos. Con respecto a los accidentes laborales, la mayoría de los evaluados han sido valorados de previo por parte del INS y actualmente en el Departamento de Medicina Legal se cuenta con acceso a las notas médicas del expediente electrónico de dicho ente asegurador.
- Pericias conexas: se trata de interconsultas a especialistas en otras ramas de la Medicina, solicitadas en caso de requerirse para aclarar alguna inquietud bajo la cual se maneje una hipótesis por parte del Médico Forense y conocer criterios técnicos propios de otras especialidades. En el caso de requerir una interconsulta a Radiología

además de contar con una interconsultora especialista oficial, el Departamento de Medicina Legal tiene a disposición actualmente un equipo de rayos x, Tomografía Axial Computarizada (TAC) y ultrasonido para la realización de estudios de imágenes complementarios.

- **Fundamentación Médico Legal:** corresponde al análisis de los apartados anteriormente descritos y los elementos objetivos de juicio que se recolectaron para fundamentar el criterio médico legal.
- **Conclusiones:** en términos sencillos, se trata de la respuesta a las inquietudes planteadas por la Autoridad Judicial en relación con los hechos estudiados.

Actualmente el Departamento de Medicina Legal cuenta con un programa digital llamado SIMEL, que permite incluir toda la información contenida en los apartados anteriormente descritos y generar así el dictamen médico legal.

Una vez conocidos los elementos del dictamen médico legal procederemos a detallar el proceso de Valoración del Daño Corporal, que es el fin de la pericia en materia de riesgos laborales de tipo accidente de trabajo.

2.3 Valoración del Daño Corporal

Para Criado Del Río (2010) la Valoración Médico Legal del Daño es una subespecialidad de la Medicina Legal que posee su propio cuerpo científico doctrinal médico y jurídico, partiendo siempre del análisis de la lesión y los daños personales o secuelas que produce.

Desde el punto de vista médico legal, una definición válida de daño corporal sería:

cualquier alteración somática o psíquica que perturbe, amenace o inquiete la salud de quien la sufre, o simplemente, limite o menoscabe la integridad personal del afectado,

tanto en lo orgánico como en lo funcional, incluyendo cualquier merma de la integridad de la biología individual, con independencia de sus repercusiones prácticas en uno o más campos de la actividad humana. (Borrego-Aparici, 2008, p. 316)

Según Jiménez Quirós (2015), la Valoración del Daño Corporal constituye entonces:

una serie de actuaciones médicas dirigidas a conocer exactamente las consecuencias que un suceso traumático determinado, ha tenido sobre la integridad psicofísica y la salud de una persona, con la finalidad de obtener una evaluación final que permita al juzgador establecer las consecuencias exactas del mismo. (p. 2)

El Médico Forense debe dar fe de la existencia real del daño corporal, el cual puede ser un daño físico a veces fácilmente visible, o bien un daño a la salud que no sea tan evidente; informando además de la temporalidad o permanencia del daño, perjuicio estético, compromiso funcional y/o de la pérdida de capacidad general orgánica para la realización de las labores habituales o similares (Abarca Barrantes, 2001).

La Valoración del Daño Corporal tiene por meta la valoración de las lesiones que se puedan presentar después de una agresión o trauma (Ojeda, 2003), entendiendo a la lesión como cualquier alteración anatómica o funcional de un órgano, aparato o sistema producto de un trauma o fuerza externa (Vargas, 2012), que cuando es permanente se denomina secuela por cuanto es un concepto médico que se utiliza en el momento que la lesión se considera crónica, estabilizada o consolidada médico-legalmente, ya que se estima no es posible su mejoría (Criado Del Río, 2010). El traumatismo, por su parte, es el daño resultante en el organismo secundario a un trauma (Vargas, 2012).

En el ámbito estrictamente laboral, la valoración de daños a los trabajadores es sumamente importante, por el gran número de casos que cada año se producen derivados de riesgos profesionales y por su trascendencia en el ámbito social y profesional, siendo vital la pericia médico legal para la determinación del período de incapacidad temporal y el establecimiento de cualquiera de los grados de incapacidad permanente (Borrego-Aparici et al., 2008) así como para dar respuesta a cualquier otra inquietud de la Autoridad Judicial en materia laboral.

Desde la antigüedad, la valoración del daño personal se ha realizado desde un punto de vista fundamentalmente anatómico, asignando a la totalidad del cuerpo un valor máximo, y adjudicando un valor parcial a cada órgano, sistema o parte del mismo, lo cual ha dado origen a los distintos baremos (Borrego-Aparici et al., 2008). Baremo es un vocablo de origen francés “barème” en honor a Bertrand Francoise Barrême, matemático francés que desarrolló en 1682 un listado de tablas matemáticas con tarifas y jornales en su obra “Libro de Cuentas Justas” (Kvitko, 2015).

De acuerdo con Derobert (1989) citado por Kvitko (2015):

Un baremo de invalidez es una colección de valores, establecida sobre una estructura médica o medicolegal, en la que se asigna, según la gravedad de las secuelas presentadas por un individuo determinado, una cifra en porcentaje de la incapacidad permanente. (p. 22)

Ahora que hemos definido el concepto de Valoración de Daño Corporal se hace necesario revisar temas que son básicos para comprender el proceso de la valoración médico legal en Medicina Forense del Trabajo, como lo es el establecimiento de la relación de causalidad.

2.4 Relación de causalidad y biomecánica del trauma

La relación de causalidad representa la base de la Valoración del Daño Corporal ya que de su existencia depende, no solo la necesidad de realizar la valoración médico legal, sino también el motivo de la existencia o no del proceso legal o judicial objeto del litigio y todas sus consecuencias (Criado Del Río, 2010).

La causa se ha definido como “un evento o un estado de la naturaleza, que inicia o permite - sólo o en conjunto con otras - otra secuencia de eventos que resultan en un efecto” (Álvarez-Martínez y Pérez-Campos, 2004, p. 467). También se define la causa como “lo que se considera como fundamento u origen de algo, la razón, motivo u origen de algo o como el factor que es posible o conveniente alterar para producir, modificar o prevenir un efecto” (Álvarez-Martínez y Pérez-Campos, 2004, p. 467). El efecto por otro lado, según el Diccionario de la Real Academia Española, constituye “aquello que sigue por virtud de una causa” (Bescós, 2017, p. 18).

La causalidad va a ser entonces el nexo de unión entre la causa y el efecto, es decir aquella relación entre lo que se considera como causa y lo que sería el efecto o la consecuencia (Bescós, 2017). Para establecer la relación causal, el hecho que se considera causa del efecto, tiene que cumplir ciertas condiciones a saber: que el fenómeno que se está valorando como causa preceda en el tiempo al que se considera como efecto; que siempre que suceda la causa, suceda el efecto; y que si no se da la causa, no se da el efecto (Álvarez-Martínez y Pérez-Campos, 2004). Hay que tomar en cuenta que la existencia de un estado patológico, constatado después de un accidente, no significa que esa lesión sea postraumática, sino que es necesario aportar la prueba de dicha relación (Hernández Cueto, 2001).

A grandes rasgos, la Medicina Legal debe nutrirse de la experiencia y conocimientos de los estudios que incluso otras especialidades han hecho de previo, para contar con elementos científicos y objetivos que permitan identificar el diagnóstico documentado tras un trauma, su etiología y sobre todo para llevar a cabo el análisis de la relación de causalidad, basándose en criterios que parten del entendido de que la fuerza externa aplicada debe ser de naturaleza e intensidad suficiente para explicar las lesiones producidas en el cuerpo humano, las cuales a su vez deben guardar relación tanto cronológica como topográfica con la historia médico legal narrada, además de que la sucesión de eventos anatomoclínicos debe desencadenarse y ocurrir de manera lógica, excluyendo cualquier otra etiología ajena al trauma (Criado Del Río, 2010 y Vargas, 2012).

Los criterios de causalidad médico legal fueron publicados por primera vez por los doctores Müller y Cordonnier en 1925 en un artículo llamado Traumatismos y tumores de la revista de Anales de Medicina Legal (Criado Del Río, 2010). Actualmente dichos criterios de causalidad mantienen su vigencia y son:

1. El criterio etiológico cualitativo: corresponde a la naturaleza del hecho lesivo como causa de la lesión y tiene como objetivo valorar si el hecho traumático en cuestión puede ser causa de las lesiones que presenta la persona evaluada, de acuerdo con los conocimientos científicos existentes (Criado Del Río, 2010). Si este criterio se descarta, automáticamente se anula la relación de causalidad. Por otro lado, sin evidencia de un traumatismo no se puede afirmar la existencia de un trauma relacionado.
2. El criterio cuantitativo: su objetivo es establecer relación entre la intensidad del hecho lesivo y la gravedad del daño producido, es decir que no es suficiente documentar un

traumatismo físico, sino que se debe contar con evidencia que pruebe que la intensidad del trauma ha sido la necesaria para producir el efecto (Criado Del Río, 2010).

3. El criterio topográfico o de concordancia de localización: su fin es establecer la relación entre la zona anatómica afectada por el agente lesivo y aquella en donde se ha manifestado el daño (Criado Del Río, 2010). Usualmente hay coincidencia topográfica entre el lugar donde aparece la lesión y el sitio donde actuó el efecto lesivo, de lo contrario debe existir una explicación patogénica lógica que explique la relación (Criado Del Río, 2010).
4. El criterio cronológico: corresponde al período de tiempo transcurrido desde el momento en que sucedió el hecho lesivo y el momento de aparición de los primeros síntomas y signos; se basa en la observación clínica que permite conocer los procesos patológicos que son inmediatos y aquellos que pasan por un período de latencia hasta que se manifiestan (Criado Del Río, 2010).
5. El criterio de continuidad sintomática o encadenamiento clínico: persigue demostrar la relación anatomoclínica entre los sucesos biológicos que ocurren desde que se produjeron las primeras manifestaciones clínicas hasta que se produce la curación o el momento en que aparecen las secuelas (Criado Del Río, 2010). Para valorar que este criterio se cumpla es necesario contar con el registro de consultas médicas para demostrar que la evolución del proceso patológico obedece a la evolución normal esperada (Criado Del Río, 2010).
6. El criterio de la integridad anterior: busca descartar la presencia de un estado anterior patológico previo al hecho traumático que pudiese explicar su origen, esto por cuanto el estado anterior puede modificar el nexo de causalidad entre el hecho inicial y las lesiones (Criado Del Río, 2010).

7. El criterio de verosimilitud del diagnóstico etiológico o mecanismo de producción de las lesiones: precisa realizar un adecuado diagnóstico etiológico y fisiopatológico de las lesiones y las diferentes causas que puedan producirlas con base en el estudio científico descrito en la literatura para determinar si existen otros factores causales que han intervenido en la génesis de los traumatismos (Criado Del Río, 2010). Este criterio es equivalente a excluir cualquier otra posible causa del daño que presenta la persona evaluada.

Algunos autores consideran que este último criterio de mecanismo de producción de las lesiones es el más importante para establecer de forma concluyente la relación causal (Criado Del Río, 2010). El Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos (2002) citado por Espinoza (2011), define al mecanismo lesional como “el origen de las fuerzas que producen deformaciones mecánicas y respuestas fisiológicas que causan una lesión anatómica o un cambio funcional en el organismo del paciente traumatizado” (p. 107).

Como se mencionó en el apartado anterior, parte de las labores que desempeña el Médico Forense corresponde a la valoración de lesiones producidas por la acción de diferentes agentes traumáticos; los mecanismos de lesión dependerán de la forma en cómo se utilicen o actúen los diferentes agentes traumáticos. De esta forma es que a partir de una lesión con una localización y características específicas se puede deducir el mecanismo traumático que estuvo involucrado (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2010).

El perito tiene la responsabilidad de pronunciarse sobre el mecanismo de trauma, además de correlacionar las lesiones que se logren evidenciar, con la información que extraiga del interrogatorio, los datos médicos y el examen físico (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2010).

Para llevar a cabo dicha tarea es necesario conocer sobre la biomecánica del trauma que Amante (2013) define como “la ciencia que trata de describir los mecanismos lesivos, explicando las lesiones producidas en el organismo humano, mediante la integración de diferentes disciplinas, que incluyen la medicina, la epidemiología, la física y la ingeniería” (p. 12).

Delgado Bueno et al. (2011a), explican que la biomecánica de las lesiones es “la parte de la ciencia que estudia los efectos de las sollicitaciones mecánicas aplicadas sobre el material biológico (fuerzas, momentos, etc.) centrándose en el daño producido en dichos tejidos” (p. 33), y que sus pilares fundamentales incluyen identificar y definir los mecanismos de daño para establecer así en una lesión determinada cuál es el mecanismo que la ha producido, cuantificar la respuesta del material biológico ante una determinada fuerza externa con el fin de predecir el comportamiento de un tejido humano ante trauma específico, y determinar el “umbral de lesión” para conocer el límite de resistencia mecánica del material biológico.

Dentro de los diferentes agentes traumáticos que pueden actuar sobre los tejidos, están los físicos mecánicos, que producen su efecto a través de la transferencia de energía cinética, como sucede en el mecanismo contundente, en el que la lesión se produce por la fuerza, velocidad y masa de un elemento dotado de energía cinética, constituido por objetos romos (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2010). Ejemplos de lesiones producidas por mecanismo contundente corresponden a equimosis, hematomas, heridas contusas y fracturas.

En la columna vertebral predominan las lesiones por mecanismo biodinámico, donde los traumatismos resultan de la aplicación de una fuerza sobre el organismo, es decir del “cambio

relativo en las dimensiones o forma de una estructura sometida a un esfuerzo” (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2010, p. 133). En el caso de la columna vertebral como se discutirá más adelante en detalle, la fuerza ejercida sobre el organismo actúa sola o en combinación produciendo compresión, flexión, rotación, tracción o cizallamiento.

En términos generales, el Trauma Ortopédico de Alta Energía (TOAE) es “el que se produce a una velocidad de 40-50 Km/h” (Guerra-J et al., 2018, p. 29); esta definición es importante ya que en la etiología de múltiples lesiones se define que las mismas pueden ser producto de un trauma de alta energía sin indicar las características del mismo.

2.5 Accidentes laborales: Definición y legislación costarricense

Visto lo anterior y ya que el Médico Forense debe realizar la Valoración del Daño Corporal en concordancia con la legislación vigente, es necesario indicar que en Costa Rica la valoración médico legal de los riesgos laborales se encuentra enmarcada jurídicamente en el Código de Trabajo de Costa Rica, por lo que a continuación se aclaran algunos conceptos básicos.

Tal y como se mencionó anteriormente, de acuerdo con el artículo 195 del Código de Trabajo:

constituyen riesgos del trabajo los accidentes y las enfermedades que ocurran a los trabajadores, con ocasión o por consecuencia del trabajo que desempeñan en forma subordinada y remunerada, así como la agravación o reagravación que resulte como consecuencia directa, inmediata o indudable de esos accidentes y enfermedades. (p. 118)

Por su parte, la definición de enfermedad del trabajo según este marco jurídico, corresponde a:

todo estado patológico, que resulte de la acción continuada de una causa, que tiene su origen o motivo en el propio trabajo o en el medio y condiciones en que el trabajador labora, y debe establecerse que éstos han sido la causa de la enfermedad (Código de Trabajo, 1943, p. 120).

En lo sucesivo y para fines de esta investigación se hará referencia a los riesgos de trabajo de tipo accidente laboral únicamente, por lo que se procede a definir este concepto.

Para Vargas (2012) el accidente laboral se define como el evento “súbito e imprevisto, sobrevenido por el hecho o en ocasión del trabajo y que ocasiona en el organismo lesiones o alteraciones funcionales, permanentes o transitorias” (p. 466). Algunos autores prefieren utilizar el término “lesión por accidente de trabajo” para poder delimitar así las causas o factores de riesgo localizadas en las propias condiciones de trabajo, del mecanismo en que se produce el accidente y el resultado lesivo en el organismo (Benavides et al., 2006).

Tal y como se indicó previamente, de acuerdo con el artículo 196 del Código de Trabajo de Costa Rica (1943):

se denomina accidente de trabajo a todo aquel que le suceda al trabajador como causa de la labor que ejecuta o como consecuencia de ésta, durante el tiempo que permanece bajo la dirección y dependencia del patrono y sus representantes, y que puede producirle la muerte, o pérdida o reducción, temporal o permanente, de la capacidad para el trabajo. (p. 119)

Según la legislación costarricense, se calificará como accidente de trabajo aquel que ocurra al trabajador en el trayecto usual de su domicilio al trabajo y viceversa (“accidente en el trayecto”), en el cumplimiento de órdenes del patrono o mientras se encuentra prestando un servicio bajo su autoridad, en el lugar de trabajo o local de la empresa (en el curso de una “interrupción del trabajo”) siempre y cuando se contara con el consentimiento del patrono y sus representantes, o cuando el riesgo suceda mientras el trabajador se encuentra cumpliendo con alguna de sus obligaciones según lo dispuesto en el artículo 71 (Código de Trabajo, 1943).

Los accidentes tienen consecuencias directas sobre la salud de los trabajadores, además de otras no relacionadas estrictamente con la misma. Dependiendo de la gravedad y del tiempo de incapacidad, el trabajador puede ver reducido su nivel de ingresos, desarrollo profesional y su calidad de vida en general, lo cual tiene repercusiones negativas para el entorno familiar (García, 2007).

En el análisis de los accidentes de trabajo le corresponde entonces al perito Médico Forense, no solo establecer la existencia del daño corporal y su relación con la labor realizada por el trabajador mientras éste se desempeñaba de forma subordinada y remunerada, sino también valorar las consecuencias de ese hecho lesivo para determinar si amerita una incapacidad temporal y/o permanente y asignarlas de la forma más objetiva posible (Vargas, 2000).

El Médico Forense debe valorar así la imposibilidad para asistir a trabajar por causa de un problema de salud que requiere reposo o un tiempo de “baja”, desde el punto de vista temporal de acuerdo con los tiempos de curación/recuperación descritos por la literatura científica y la incapacidad permanente que consiste en “el análisis descriptivo del daño

secular, las exigencias psicofísicas del puesto de trabajo y la aptitud laboral residual respecto a su trabajo y otros trabajos” (Flores-Sandí, 2016, p. 56).

De acuerdo con el artículo 223 del Código de Trabajo de Costa Rica, la incapacidad temporal se define como “la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita al trabajador para desempeñar el trabajo por algún tiempo” (Código de Trabajo, 1943, p. 134); es decir que corresponde al período de tiempo durante el cual el individuo que se vio afectado por un riesgo de trabajo no puede llevar a cabo sus labores remuneradas; mientras que la incapacidad permanente es aquella “que causa una disminución de facultades o aptitudes para el trabajo, consistente en una pérdida de capacidad general, orgánica o funcional” (Código de Trabajo, 1943, p. 135), que se asigna como un porcentaje.

Los porcentajes de impedimento o pérdida de la capacidad general orgánica o funcional correspondientes específicamente a la columna dorsolumbar están contenidos en los incisos 261 a 265 del artículo 224 del Código de Trabajo de Costa Rica, comprenden contusiones, esguinces, fracturas y lesiones del disco, y los porcentajes varían desde un 0 hasta un 100% según las manifestaciones clínicas, signos, hallazgos radiológicos que se hayan evidenciado por el hecho demandado y el tratamiento instaurado.

2.5.1 Forma en la que ocurre el accidente laboral

Definir la forma y circunstancia en la que ocurre un accidente laboral puede resultar una tarea compleja ya que los peritados usualmente narran una serie de detalles que pueden ser irrelevantes o confusos al momento de relatar cómo sucedieron los hechos.

De acuerdo con el Consejo de Salud Ocupacional (2020), las formas más frecuentes en las que ocurren los accidentes según las denuncias presentadas por siniestralidad laboral

corresponden a las detalladas en la Tabla 1; en la cual se ha agregado una descripción según la literatura con el fin de explicar a qué se refiere cada ítem.

Tabla 1

Definición de las formas en las que ocurre el accidente laboral

Forma en la que ocurre el accidente	Definición
Caída de persona a distinto nivel	Desde el punto de vista médico legal, corresponde a una contusión compleja y se considera equivalente a una precipitación, siendo que la persona se desploma en un plano que se encuentra por debajo del de sustentación (Vargas, 2009).
Caída de persona al mismo nivel	Se trata también de una contusión compleja desde el punto de vista médico legal, equivalente a una caída en la que el individuo se desploma en el mismo plano de sustentación (Vargas, 2009).
Sobreesfuerzo	Consiste en el trabajo físico que lleva a cabo una persona para realizar una tarea determinada requiriendo un esfuerzo superior al normal, pudiendo originarse en la manipulación manual de cargas mayores a 25 kg o en posturas forzadas (por ejemplo al realizar un movimiento súbito que genere hiperextensión, hiperflexión y/o hiperrotación) (PREVALIA CGP, 2008).

Golpe/corte por objetos/herramientas	El golpe se relaciona con un mecanismo contundente, generalmente de percusión de los tejidos que puede generar una contusión simple, mientras que el corte corresponde a una herida o solución de continuidad de los tejidos producida por un trauma con un instrumento/objeto con filo (Vargas, 2009).
Manipulación manual de cargas	Corresponde a la operación de transportar o sujetar una carga (entendido como un objeto que pese más de 3 kg) por parte de un trabajador, incluyendo el levantamiento, la colocación, empuje, tracción o desplazamiento de dicha carga (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], 2009).

2.6 Anatomía, fisiología y biomecánica de la columna vertebral

La columna vertebral se extiende desde el cráneo hasta el vértice del cóccix (Moore y Agur, 2008; Borobia, 2008). Esta estructura cumple varias funciones importantes como lo son la protección de la médula y los nervios espinales, soportar el peso del cuerpo sobre el nivel de la pelvis, proporcionar un eje parcialmente rígido y flexible para el cuerpo y una base sobre la cual se sitúa y gira la cabeza, y colaborar en la postura, la locomoción y la movilidad corporal (Moore y Agur, 2008).

La columna vertebral está compuesta por treinta y tres vértebras (siete cervicales, doce torácicas, cinco lumbares, cinco sacras y el coxis que consiste en la fusión de cuatro segmentos coccígeos), las cuales varían en tamaño y forma de una región a otra de la columna (Moore y Agur, 2008).

En el plano sagital la columna vertebral presenta cuatro curvaturas fisiológicas: dos de concavidad anterior (cifosis torácica y sacra, presentes desde el nacimiento por lo que se consideran primarias) y dos de concavidad posterior (lordosis cervical y lumbar, secundarias porque se forman después del nacimiento). De acuerdo con Burbano-Burbano et al. (2014), las curvaturas de la columna tienen como función el soporte de carga del organismo ayudando a absorber y distribuir los impactos que se producen por las actividades de la vida diaria así como colaborando a mantener el equilibrio corporal.

Con respecto a la cifosis torácica (medida entre el platillo superior de T1 y el inferior de T12), el rango más frecuentemente aceptado como normal es de 20° a 40° (Díaz y Schröter, 2009). En el caso de la lordosis fisiológica normal se sitúa entre 20° y 60° (calculada entre el platillo superior de L1 e inferior de L5); cuando es menor de 20° se describe como rectificación de la lordosis y mayor de 60° corresponde a hiperlordosis lumbar (Burbano-Burbano et al., 2014). Se define como escoliosis a una curvatura lateral mayor de 10° en el plano coronal (Díaz y Schröter, 2009).

Una vértebra típica se compone de un cuerpo vertebral, un arco vertebral y siete procesos o apófisis (Moore y Agur, 2008). Así, el cuerpo vertebral es la parte más anterior, grande y aproximadamente cilíndrica del hueso que aporta fortaleza a la columna vertebral y soporta el peso del cuerpo (Moore y Agur, 2008). El arco vertebral, por su parte, se encuentra por detrás del cuerpo vertebral y está compuesto de dos pedículos (derecho e izquierdo) y láminas; los pedículos son procesos cilíndricos, cortos y robustos, que se proyectan de forma posterior al cuerpo vertebral y se reúnen a través de dos láminas óseas aplanadas y delgadas que confluyen en la línea media (Oliveira et al., 2007; Moore y Agur, 2008).

Siete procesos o apófisis surgen del arco vertebral en una vértebra típica: un proceso espinoso se proyecta hacia atrás y habitualmente hacia abajo desde el arco vertebral en la unión de las láminas, dos procesos transversos se proyectan lateralmente desde las uniones de los pedículos y las láminas, y cuatro procesos articulares (dos superiores y dos inferiores) se originan también en las uniones de los pedículos y las láminas; cada uno de ellos con una superficie o cara articular que permiten la articulación entre dos vértebras adyacentes (Moore y Agur, 2008). En general, los procesos espinosos y transversos proporcionan inserción a los músculos profundos del dorso, ejercen la función de palancas y facilitan la acción de los músculos que fijan o modifican la posición de las vértebras; por otro lado los procesos articulares se encuentran en aposición con los procesos correspondientes de las vértebras adyacentes (articulaciones cigapofisarias) determinando los tipos de movimientos permitidos y restringidos entre las vértebras adyacentes de cada región y ayudando a mantener la alineación (Moore y Agur, 2008).

El orificio vertebral está formado por el proceso espinoso y la lámina posteriormente, los pedículos lateralmente y el cuerpo vertebral anteriormente (Oliveira et al., 2007). Las únicas aberturas, en el canal vertebral son los agujeros intervertebrales de donde emergen las raíces nerviosas espinales; y los espacios interlaminares en la pared posterior de donde emergen los vasos (Oliveira et al., 2007).

Cada una de las vértebras es única; sin embargo, la mayoría posee rasgos característicos que las identifica como pertenecientes a una de las cinco regiones de la columna vertebral. Las características principales de las vértebras torácicas y lumbares se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2***Características de las vértebras torácicas y lumbares***

Componente	Vértebra Torácica	Vértebra lumbar
Cuerpo vertebral	En forma de corazón, se articula con la cabeza de la costilla.	Grande, reniforme en la vista superior.
Orificio vertebral	Circular y de menor tamaño en relación con cervicales y lumbares.	Triangular, de mayor tamaño que en las vértebras torácicas y menor que en las cervicales.
Procesos transversos	Largos, se extienden posterolateralmente y su longitud va disminuyendo.	Largos y delgados, con apófisis accesoria en la cara posterior de la base de cada proceso.
Procesos articulares	Caras superiores dirigidas posteriormente y ligeramente en sentido lateral, caras inferiores orientadas anteriormente y ligeramente en sentido medial.	Caras articulares casi verticales, caras superiores dirigidas posteromedialmente, e inferiores anterolateralmente, con apófisis mamilar en cada proceso articular superior.
Procesos espinosos	Largos, con pendiente postero-inferior.	Cortos y robustos, gruesos, anchos y en forma de hacha.

Nota: Adaptado de Moore y Agur (2008).

Entre la cara inferior de un cuerpo vertebral y la cara superior de la vértebra subyacente se encuentran los discos intervertebrales, los cuales constituyen entonces articulaciones semimóviles formadas por segmentos articulares revestidos de cartílago hialiano y la interposición de una formación fibrocartilaginosa (Borobia, 2008).

El disco intervertebral corresponde a una estructura viscoelástica avascular que funciona como un sistema amortiguador colocado entre dos vértebras. El disco intervertebral por su estructura anatómica limita los movimientos vertebrales y a la vez los facilita (Superintendencia de Riesgos de Trabajo de Argentina [SRT], 2019); se compone de tres elementos: el anillo fibroso (AF) en la parte externa, un núcleo pulposo (NP) en el centro y el cartílago hialino del platillo intervertebral.

El disco se comporta como un elemento estabilizador y amortiguador entre dos cuerpos vertebrales, por medio de propiedades mecánicas dadas por su composición. El núcleo pulposo que constituye la zona central del disco es una matriz gelatinosa altamente hidratada y compuesta de proteoglicanos, colágeno y algunas células. Los proteoglicanos son sumamente importantes porque regulan la cantidad de agua que contiene el núcleo y este grado de hidratación condiciona directamente la resistencia del núcleo pulposo a la compresión (Cano-Gómez, 2008). El colágeno provee al núcleo de una estructura donde se asientan los proteoglicanos y las células y tiene un papel fundamental en la transmisión de fuerzas dentro del núcleo (Cano-Gómez, 2008). Las escasas células presentes se encargan del mantenimiento de la matriz extracelular, que es la que confiere sus propiedades mecánicas al núcleo pulposo.

El anillo fibroso por su parte, consta de varias capas fibrosas concéntricas que se disponen alrededor del núcleo pulposo, cada una perpendicular a la adyacente, compuestas principalmente por colágeno. La alta densidad y la disposición espacial del colágeno en el anillo fibroso le brinda a éste una gran resistencia tensional (Cano-Gómez, 2008).

El cartílago hialino del platillo intervertebral está compuesto por condrocitos y matriz extracelular (con colágeno, proteoglicanos y agua), su función primordial radica en el transporte de solutos desde la vértebra (elemento vascularizado) al disco (elemento avascular) por medio de difusión (Cano-Gómez, 2008).

Según Borobia (2008), los discos intervertebrales se adaptan bien a las fuerzas de compresión y tracción, pero son vulnerables ante las fuerzas de cizallamiento. En el caso de una fuerza compresiva súbita y de alta intensidad podría sobrepasarse la resistencia de los cuerpos vertebrales produciendo fracturas (Borobia, 2008).

La presión discal es la respuesta parcial a las fuerzas de compresión que se ejercen sobre el disco intervertebral, es mayor en la región lumbar y varía con la actividad realizada (SRT, 2019). En 1964, Nachemson midió la presión intradiscal en vivo y posteriormente valoró el aumento que sufría esta presión en diferentes posiciones de la columna, observando que a 20° de flexión, sentado o de pie, la presión en el disco L3-L4 es superior al doble del peso del cuerpo y levantando un peso de 20 kg es tres veces el peso del cuerpo (Nachemson y Morris, 1964).

Desde el punto de vista funcional, hoy se acepta la teoría de la doble columna móvil. Es decir, la unidad funcional básica de la columna vertebral está integrada por dos porciones, anterior y posterior, actuando la columna anterior a expensas de la capacidad de deformación elástica

del disco intervertebral, y la columna posterior transmitiendo el movimiento a través de las facetas posteriores (Delgado Bueno et al., 2011a).

La unidad funcional de la columna vertebral está compuesta entonces por una porción anterior que contiene dos cuerpos vertebrales alineados, el disco intervertebral y los ligamentos longitudinales anterior y posterior, mientras que la porción posterior consiste de los arcos vertebrales, articulaciones facetarias y elementos posteriores (Khurana et al., 2013).

Las cargas axiales son soportadas principalmente por los cuerpos vertebrales y discos intervertebrales; los cuerpos vertebrales resisten la compresión y el núcleo pulposo del disco intervertebral absorbe y distribuye hidrostáticamente las cargas compresivas mientras que el anillo fibroso resiste la tensión por estrés generada circunferencialmente. La parte posterior de la unidad funcional participa en el movimiento de la columna y contiene el Complejo Ligamentario Posterior (CLP) que juega un rol esencial en la estabilidad de la columna y está compuesto por el ligamento supraespinoso, los ligamentos interespinosos, las cápsulas facetarias articulares y el ligamento amarillo.

Los ligamentos son los elementos estabilizadores pasivos en la columna vertebral (Oliveira et al., 2007). El ligamento longitudinal anterior se localiza en el borde anterior de los cuerpos vertebrales y se ensancha en dirección caudal; la principal función de este ligamento es soportar las separaciones entre los cuerpos vertebrales, limitando los movimientos de extensión de la columna (Oliveira et al., 2007). El ligamento longitudinal posterior se extiende a lo largo de toda la columna siguiendo la cara posterior de los cuerpos vertebrales y los discos; fundamentalmente se opone a la separación de las caras posteriores de los cuerpos vertebrales restringiendo la flexión de la columna (Oliveira et al., 2007).

El ligamento interespinoso conecta a los procesos espinosos de dos vértebras adyacentes, mientras que el ligamento amarillo se dispone verticalmente en la porción posterior del canal vertebral conectando los espacios interlaminares (Ortiz-Maldonado, 2016). Las fibras del ligamento supraespinoso están situadas en la línea media, fijándose en los vértices de las apófisis espinosas; se oponen a la separación de las apófisis espinosas y limitan los movimientos de deslizamiento hacia adelante (Ortiz-Maldonado, 2016).

Los músculos que actúan sobre la columna lumbar lo hacen de manera simultánea sobre la columna torácica por lo que la musculatura de ambos segmentos se puede analizar conjuntamente como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3

Aparato muscular dorsolumbar

Grupo muscular	Descripción	Músculos	Acción
Grupo dorsal del tronco (erector de la espina dorsal): músculos propios del dorso o de los	Se disponen formando dos planos: <ul style="list-style-type: none"> • Plano superficial o tracto lateral: formado por los músculos iliocostal y longísimo. • Plano profundo o tracto medial: formado por los 	Músculo iliocostal lumbar	Extensión y flexión lateral del tronco
		Músculo iliocostal torácico	
		Músculo longísimo	

canales vertebrales	músculos semiespinoso, interespinosos y epiespinoso.	Músculo epiespinoso torácico	Extensión del tronco
	Estos músculos al contraerse en forma combinada generan el movimiento de extensión lumbar aumentando la lordosis.	Músculo semiespinoso torácico	Extensión, flexión lateral y rotación contralateral del tronco
Grupo posterior del tronco	Formado por el cuadrado lumbar y el músculo psoas ilíaco.	Músculo cuadrado lumbar	Extensión y flexión homolateral
	<p>Cuando el cuadrado lumbar se contrae unilateralmente se genera el movimiento de flexión lateral lumbar del lado de la contracción.</p> <p>La contracción unilateral del psoas ilíaco genera un movimiento combinado en la columna lumbar de flexión lateral hacia el lado de la contracción, de rotación en el sentido opuesto y de flexión del tronco.</p>	Músculo psoas ilíaco	Erección del tronco desde decúbito supino y flexión homolateral del tronco

Grupo anterior y lateral del tronco	<p>Se disponen formando dos planos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano anterior: formado por los músculos rectos del abdomen. • Plano lateral: formado por los músculos anchos del abdomen. <p>La contracción de los músculos anchos del abdomen es la verdadera responsable del movimiento de rotación de la columna dorsolumbar.</p> <p>El músculo recto y los músculos oblicuo externo e interno del abdomen son los encargados de generar el movimiento de flexión activa del tronco.</p>	Músculo recto abdominal	Flexión del tronco
		Músculo transverso del abdomen	Flexión del tronco y rotación homolateral
		Músculo oblicuo interno o menor del abdomen	Disminuye el diámetro abdominal
		Músculo oblicuo o mayor del abdomen	Flexión del tronco y rotación contralateral

Nota: Adaptado de Borobia (2008).

En cuanto a los rangos de movilidad en el segmento toracolumbar, es importante conocer que en la columna dorsal se permite la inclinación lateral y la rotación, pero está muy limitada la flexo-extensión, y en la zona lumbar se pueden realizar movimientos de flexo-extensión y de inclinación lateral pero, salvo en la articulación con el sacro, prácticamente no existe rotación

(Delgado Bueno et al., 2011a). La valoración de la movilidad de la columna torácica y lumbar se realiza de forma conjunta recomendándose tomar como referencia los valores descritos en la Tabla 4.

Tabla 4

Rangos de movimiento articular de la columna vertebral dorsolumbar según la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS)

Arco de movimiento	Amplitud normal de movimiento
Flexión	0-80 grados
Extensión	0-30 grados
Inclinación lateral	0-35 grados
Rotación lateral	0-45 grados

Nota: Tomado de Norkin y White (2019).

Para Tropiano y Blondel (2016), la estabilidad de la columna vertebral se define como la capacidad de las vértebras para mantener su cohesión durante los movimientos corporales. Por el contrario, la inestabilidad de la columna vertebral corresponde a la aparición de un movimiento anormal o de un movimiento normal de una amplitud exagerada; puede ser la consecuencia de lesiones óseas o discoligamentarias (Tropiano y Blondel, 2016).

La columna vertebral está sometida en resumen a cinco tipos de fuerzas externas según Delgado Bueno et al. (2011a):

1. Compresión: de forma permanente y asumida en su mayor parte por los cuerpos vertebrales y los discos, y en menor proporción por las carillas articulares. Un exceso de compresión puede provocar ruptura del cuerpo vertebral antes que del disco, por la menor rigidez de este último. Usualmente, se fracturan primero los platillos vertebrales, con hundimiento del hueso subcondral y después se produce la migración del material del núcleo hacia los cuerpos vertebrales (pudiéndose formar hernias intraesponjosas de Schmorl).
2. Tracción o tensión: hay esfuerzos compresivos en el lado hacia el que se realiza la flexión, y de tracción en el lado contrario.
3. Flexión: este mecanismo está presente cuando hay aumento de la presión intraabdominal e intratorácica por la maniobra de Valsalva, es decir que ocurre en una flexión anterior del tronco. Asumida sobre todo por los elementos blandos, ligamentos del lado contrario a la flexión y el disco intervertebral.
4. Cizallamiento: se producen cargas paralelas a la superficie de la estructura, que son soportadas por el disco intervertebral y las carillas articulares.
5. Rotación axial (torsión): se trata de cargas que causan un giro alrededor de un eje en la estructura vertebral, produciendo además fuerzas de cizallamiento. La torsión es absorbida por el disco intervertebral, sobre todo por las fibras anteriores del anillo fibroso y de dirección contraria a la de la rotación, por las carillas articulares y colaboran los ligamentos interespinosos.

Las fuerzas en flexión son importantes y figuran entre las más lesivas para la columna vertebral, ya que implican la combinación de compresión, tracción y cizallamiento (Delgado Bueno et al., 2011a).

2.7 Consecuencias del trauma en la columna vertebral dorsolumbar

El trauma en la columna vertebral está constituido por todas aquellas fuerzas externas ya mencionadas en el apartado anterior, que actúan de forma lesiva sobre esta estructura pudiendo generar un traumatismo. El TRM incluye todas las lesiones que afectan las diferentes estructuras osteoligamentarias, cartilaginosas, musculares, vasculares, meníngeas, radiculares y medulares de la columna vertebral a cualquiera de sus niveles (Lavanderos et al., 2018).

Las lesiones traumáticas de la columna vertebral suelen requerir de las imágenes diagnósticas como parte de la evaluación inicial, esto por cuanto los estudios por imagen suelen detectar y definir la severidad del trauma en estructuras óseas y ligamentarias, ofreciendo información sobre el grado de incapacidad funcional así como las características de localización y extensión de un eventual daño neurológico (Durán, 2005).

Para efectos de este trabajo, la discusión se centrará en el trauma sobre el segmento toracolumbar de la columna vertebral y específicamente en los traumatismos y hallazgos radiológicos que se documentan con mayor frecuencia en tejidos blandos (excluyendo las lesiones vasculares, meníngeas, raquídeas y medulares) y articulares en los casos valorados por accidente laboral en la Unidad Médico Legal Laboral de San José. Es importante recalcar que se eligió tomar una muestra de esta Unidad por considerar que los casos que en ella se valoran, son representativos de todo el país e incluyen gran diversidad de traumas.

La experiencia ha demostrado que el dolor de predominio en el segmento lumbar, representa el motivo principal por el que los trabajadores acuden a una Valoración del Daño Corporal por parte de un Médico Forense en relación con un accidente laboral con trauma dorsolumbar.

Por lo anterior, se procede a definir y contextualizar la lumbalgia, para luego presentar los traumatismos y patologías de la columna toracolumbar que se documentan con mayor frecuencia en los casos que se valoran en Medicina Forense Laboral en el contexto de un accidente de trabajo.

2.7.1 Lumbalgia

Según un informe realizado por el departamento de prestaciones sanitarias del INS de Costa Rica, para el año 2007-2008, la lumbalgia fue la causa más frecuente de incapacidades en personas mayores de 45 años (Urbina Brenes, 2011).

La lumbalgia es definida como “el dolor localizado que se da debajo del margen de las últimas costillas, es decir de la parrilla costal hasta la región glútea inferior, por encima de las líneas glúteas inferiores con o sin dolor en los miembros inferiores” (Solís, 2014, p. 448); generalmente se acompaña de espasmo, que compromete las estructuras osteomusculares y ligamentarias del raquis.

Otros autores agregan que “suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado” (Fernández Prada et al., 2015, p. 11). Dentro de las causas asociadas a una lumbalgia mecánica destacan el esguince lumbar, la degeneración discal, hernia discal, fractura vertebral, estenosis vertebral y espondilolistesis (Fernández Prada et al., 2015).

La lumbalgia mecánica, tiene su origen en el 90% de las ocasiones al realizar esfuerzos físicos, por lo general cuando se levantan pesos superiores a los 25 kg y sin utilizar faja de soporte lumbo-sacro y usualmente es secundaria a patología de ligamentos (esguinces) o músculos (distensiones) (Urbina Brenes, 2011). La lumbalgia postesfuerzo se presenta como

un problema agudo en el que los pacientes recuperan de modo espontáneo la tolerancia para la actividad física, particularmente a nivel laboral, en un periodo aproximado de seis semanas (Urbina Brenes, 2011).

Los factores de riesgo laboral más consistentes relacionados con episodios de dolor lumbar son el desempeño de trabajo manual y de movimientos y esfuerzos repetidos, sobre todo cuando ya hay historia previa de estas dolencias (Vicente-Herrero et al., 2019). Sin embargo, para Noriega-Elío et al. (2005), sólo se reconoce en algunos casos, la lumbalgia y su relación laboral cuando ésta es producto de un accidente de trabajo.

Según Borobia (2008), el 80% de los dolores en el raquis son de origen mecánico y sobre todo cuando existe un proceso degenerativo de fondo; se caracterizan por ser de tipo articular ya que hay una afectación de la rama posterior del nervio raquídeo, produciendo dolor medio o lateral del raquis (Borobia, 2008). Este dolor articular se provoca con la extensión de la columna, presionando a nivel articular (a 2 cm de la línea media) y llevando al peritado a una posición de hiperextensión para reproducir el dolor y su irradiación; en la región lumbar alta puede que irradie por la cara lateral del abdomen y la región inguinal, mientras que en la región lumbar baja lo hace por el glúteo, el muslo y la pierna sin llegar al pie y no existe clínica neurológica (Borobia, 2008).

Para Borobia (2008), el dolor de tipo radicular representa un 9% de los casos de lumbalgia, es aquel que se manifiesta por la afectación de la rama anterior del nervio raquídeo; es difuso e irradia por la extremidad según la topografía neurológica, pudiendo llegar hasta los dedos de los pies si hay alteración de L5-S1, frecuentemente aumenta con la flexión o la flexión-

rotación y se asocia en gran cantidad de casos con signos de atrapamiento radicular con afectación de tipo irritativo, motor o sensitivo.

En un 11% de los casos de lumbalgia hay afectación simultánea del ramo anterior y posterior (ramo mixto): usualmente se trata de pacientes mayores con historia de dolor articular de larga data que ha ido empeorando progresivamente hasta manifestar signos neurológicos (Borobia, 2008).

Según el tiempo de duración del dolor, la lumbalgia se puede clasificar en aguda (cuando es menor a 6 semanas), subaguda (6 a 12 semanas) y crónica (mayor a 12 semanas) (Fernández Prada et al., 2015). Borobia (2008), prefiere clasificarla en 2 grupos: aguda (menor a 6 semanas) y crónica (mayor a 6 semanas).

2.7.2 Traumatismos y patologías en tejidos blandos

Las estructuras que constituyen tejidos blandos de la columna dorsolumbar son la piel, tejido celular subcutáneo, músculos, tendones, ligamentos, vasos, nervios, médula y discos intervertebrales. Como se mencionó previamente, para efectos de este trabajo se describirán únicamente las lesiones y patologías más frecuentes documentadas en dichas estructuras, excluyendo las de vasos, nervios y médula espinal por su baja incidencia en los casos en que se solicita Valoración del Daño Corporal en Medicina Forense Laboral.

2.7.2.1 Contusión

Para efectos de este estudio, se entenderá a las contusiones como aquellos traumatismos producidos por cuerpos sin filo, que desde el punto de vista médico legal pueden producirse por mecanismos de percusión, presión, tracción y fricción (Vargas, 2009).

Para Borobia (2008), el mecanismo más frecuente de lesión de partes blandas se produce por “el choque violento con un cuerpo de morfología roma” (Borobia, 2008, p. 137), tanto si el cuerpo actúa de manera pasiva (cuerpo en reposo recibe impacto por parte de un objeto dotado de energía cinética) o de manera activa (el cuerpo es quien se encuentra dotado de energía cinética e impacta contra una superficie dura).

Cuando este tipo de mecanismo está involucrado en la dinámica de los hechos, puede existir una solución de continuidad de la piel o no, traducándose generalmente al examen físico en una contusión simple ya sea una equimosis, hematoma, excoriación o herida contusa.

A nivel clínico, el interés de estas lesiones es reducido, sin embargo para el Médico Forense son importantes ya que representan un elemento objetivo de juicio para determinar que en efecto hubo un trauma en la región anatómica que se está valorando, por lo que será necesario determinar el agente lesivo en función de la localización, morfología y características del traumatismo documentado (Borobia, 2008).

2.7.2.2 Esguince y contractura dorsolumbar

El esguince en términos generales es una lesión por elongación parcial o total de los ligamentos que dan soporte a una articulación, así como el desgarro o ruptura de los mismos, en respuesta a movimientos súbitos y excesivos, en los que se sobrepasa la amplitud de movimiento que permite la articulación (generalmente hiperflexión o hiperextensión) (Cárdenas Sandoval et al., 2010; Berglund et al, 2003). A nivel de la columna dorsolumbar, lo más frecuente es que se produzca un esguince en el segmento lumbar.

El esguince lumbar de origen laboral se define como una alteración de la región lumbar que se caracteriza por dolor en la parte baja de la espalda (lumbalgia), contractura muscular,

limitación en la movilidad de la región lumbosacra, dolor al deambular y que en algunos casos asocia parestias y parestesias; producto de un sobreesfuerzo físico en dicha región anatómica (Steven, 1993).

Para Jiménez Díaz (2006), la contractura muscular “se trata de una contracción involuntaria, duradera o incluso permanente de uno o varios grupos musculares” (p. 60) y es secundaria a un trauma con distensión “que se origina en los movimientos violentos, donde se produce una brusca tensión de las fibras musculares” (Jiménez Díaz, 2006, p. 58).

Según Roy y De Luca (1997), los trastornos musculares pueden ser de dos tipos: primarios o secundarios; los primarios resultan de una lesión muscular directa usualmente por distensión del músculo y suelen ocurrir como respuesta a una carga o estiramiento excesivo, sobre todo durante contracciones excéntricas por ejemplo al realizar una flexión anterior de la columna. En el caso de los trastornos secundarios, el espasmo muscular es un resultado involuntario como respuesta al dolor en alguna estructura adyacente (Roy y De Luca, 1997).

Con respecto a la contractura dorsolumbar, a la exploración se evidencia una zona tumefacta, de hipersensibilidad dolorosa que se acentúa cuando el paciente realiza una contracción muscular contra resistencia y hay disminución del grado de elasticidad muscular pudiendo producir limitación funcional (Jiménez Díaz, 2006).

El dolor agudo secundario a un esguince es más intenso en las primeras 24 a 48 horas después de la lesión (Barreras, 2009). Algunos autores refieren que el tiempo promedio de resolución de esta lesión es de 3 semanas, sin embargo hasta un 33% del total de casos evolucionan hacia la cronicidad (Valat et al., 1997).

2.7.2.3 Patología discal toracolumbar

Para entender la patología discal es necesario primero definir términos básicos, los cuales se expondrán de acuerdo a las recomendaciones norteamericanas de nomenclatura estandarizada para facilitar su comprensión.

Es importante recordar que la enfermedad discal dorsal no es tan frecuente como la lumbar, sin embargo la nomenclatura que se utiliza a nivel lumbar puede ser utilizada indistintamente en otros segmentos de la columna vertebral, incluyendo el torácico.

2.7.2.3.1 Nomenclatura estandarizada y clasificación de los hallazgos discales

La comunidad médica necesita términos estandarizados para describir las condiciones normales y patológicas de los discos intervertebrales, esto con el fin de interpretar adecuadamente y de forma consistente los hallazgos y poder así tomar decisiones de manera objetiva y precisa.

En el año 2001 se publicó un consenso respecto a la nomenclatura y clasificación de la patología discal lumbar como un esfuerzo entre la North American Spine Society (NASS), la American Society of Spine Radiology (ASSR) y la American Society of Neuroradiology (ASNR); dicho documento fue actualizado en el año 2014 (Fardon et al., 2014). De acuerdo con dicha guía, cada disco intervertebral puede clasificarse dentro de las siguientes categorías: normal, variante congénita/adquirida en el desarrollo, degeneración, trauma, infección/inflamación, neoplasia o variante morfológica cuyo significado es incierto (Fardon et al., 2014). Para efectos de este trabajo nos interesan sobre todo las categorías de degeneración y trauma discal.

Para Fardon et al. (2014), un disco normal es aquel sin alteración de sus características morfológicas, por lo que esta categoría no incluye cambios degenerativos, del desarrollo, o adaptativos.

La variante congénita o adquirida en el desarrollo incluye aquellos discos anormales desde el nacimiento o que han adquirido cambios en su morfología como parte de una adaptación a un crecimiento inusual de la columna, como en el caso de una escoliosis o espondilolistesis (Fardon et al., 2014).

La categoría de “degeneración discal” incluye cambios como lo son la fisura anular, herniación y hallazgos degenerativos varios como la desecación, fibrosis, estrechamiento del espacio discal, abombamiento discal difuso, degeneración mucinosa del anillo, gas intradiscal, osteofitos, cambios inflamatorios y esclerosis de los platillos terminales (Fardon et al., 2014).

Según Fardon et al. (2014), las fisuras anulares son separaciones entre las fibras del anillo o separaciones de estas fibras de su anclaje al hueso vertebral; se pueden clasificar por su orientación, llamándoseles concéntricas cuando la separación de las fibras ocurre de forma paralela al contorno del anillo; radiales cuando hay separación vertical, horizontal u oblicua de las fibras anulares desde el núcleo hacia la periferia hacia o a través del anillo; y transversas cuando una fisura radial se dispone de forma horizontal limitada a la periferia del anillo que puede incluir separación de las fibras del hueso epifisiario. Debe utilizarse siempre el término “fisura” y no “desgarro” desde el punto de vista radiológico, ya que el segundo podría ser malinterpretado dándole una connotación traumática cuando se debe recordar que las fisuras anulares son cambios degenerativos (Fardon et al., 2014).

La herniación o hernia de disco es el término más adecuado para definir el desplazamiento localizado o focal de materia discal (núcleo pulposo, cartílago, hueso epifisiario fragmentado, tejido anular o alguna combinación de los anteriores) más allá de los límites del espacio discal intervertebral (Fardon et al., 2014). El espacio discal está delimitado superior e inferiormente por los platillos terminales superior e inferior de los cuerpos vertebrales, y periféricamente por los bordes externos de los anillos epifisarios vertebrales (Pérez et al., 2012). La hernia discal se trata entonces de un desplazamiento focal del material discal, cuya extensión es menor a un 25% de la circunferencia discal en el plano axial (Fardon et al., 2014).

La presencia de tejido discal más allá de los anillos epifisarios vertebrales a lo largo de la circunferencia del disco se conoce como abombamiento discal (“bulge”) o protrusión anular difusa y no debe confundirse con una hernia (Fardon et al., 2014; Pérez et al., 2012). En el abombamiento, el disco se extiende más allá del 25% de su circunferencia (Fardon et al., 2014), es decir de forma difusa, generalmente siendo menor de 3 mm (Pérez et al., 2012). Por lo anterior, los abombamientos no se consideran hernias discales y pueden ser el resultado de degeneración discal o remodelación de un cuerpo vertebral (por ejemplo por trauma, osteoporosis o hiperlaxitud ligamentaria) (Burbano-Burbano et al., 2014; Pérez et al., 2012).

La herniación discal puede clasificarse como protrusión o extrusión, de acuerdo con la forma del material desplazado (Burbano-Burbano et al., 2014; Pérez et al., 2012):

- Se trata de una protrusión cuando el diámetro máximo del fragmento discal desplazado por fuera del espacio discal es menor que el de la base de ese material discal medido en el mismo plano (Fardon et al., 2014). En este punto es importante mencionar que algunos autores hacen referencia al concepto de “protrusión de base

ancha” definiéndola como aquella que afecta entre un 25 y 50% de la circunferencia discal por lo que según lo descrito anteriormente, parecería tratarse entonces de un abombamiento y no de una hernia (Pérez et al., 2012), sin embargo en la nomenclatura propuesta por Fardon et al. (2014) no se hace referencia a este término.

- El término extrusión se emplea cuando el diámetro máximo del fragmento discal desplazado por fuera del espacio discal es mayor que el de la base de ese material discal medido en el mismo plano (Fardon et al., 2014; Burbano-Burbano et al., 2014). A su vez, las extrusiones se clasifican en migración o secuestro; se habla de secuestro cuando no existe continuidad entre el material discal desplazado y el disco del que procede, es decir, que hay un fragmento discal libre, mientras que cuando este se ha desplazado pero mantiene la continuidad con el disco de origen se le conoce como migración (Pérez et al., 2012).

De la misma manera se puede clasificar una hernia discal en contenida o no contenida si la porción desplazada se encuentra cubierta o no por fibras anulares y/o el ligamento longitudinal posterior (Fardon et al., 2014).

Cuando un disco se hernia en sentido craneocaudal o vertical a través del platillo terminal del cuerpo vertebral subyacente se le conoce como herniación intravertebral, hernia o nódulo de Schmorl (Fardon et al., 2014).

En cuanto a la categoría traumática discal, se incluyen todas aquellas disrupciones del disco asociadas con evidencia física o radiológica de una fractura violenta con o sin luxación, y se excluyen las lesiones por trauma repetitivo, traumas de baja energía que actúan sobre estructuras ya degeneradas, fragmentación de la epífisis anular en conjunto con herniación

del disco o anomalías discales asociadas a subluxaciones degenerativas (Fardon et al., 2014).

Desde el punto de vista radiológico una patología discal evidenciada posterior a un trauma de baja energía en el que no exista una fractura asociada a la violencia, debería clasificarse como degenerativa en vez de traumática (Fardon et al., 2014).

Una vez habiendo definido la nomenclatura en relación con la patología discal, se discutirá más a fondo la etiología sobre todo en términos de diferenciar aquella degenerativa de la traumática.

2.7.2.3.2 Etiología de la patología discal

Por un lado se considera que los discos intervertebrales son resistentes al trauma, y que es más frecuente que un evento traumático puntual produzca una fractura del cuerpo vertebral antes que una ruptura discal, por lo que muchos autores postulan que las patologías del disco se explican por cambios degenerativos, sin embargo otros trabajos reconocen que las lesiones discales pueden ser producto de uno o múltiples traumas (Krämer et al., 2001).

Para Krämer et al. (2001), a partir de los 30 años prácticamente no existe ninguna columna vertebral que no muestre cambios degenerativos, explicando que entre los 30 y 60 años este proceso degenerativo asociado a factores biomecánicos, pueden permitir el desplazamiento de las estructuras discales en los distintos segmentos vertebrales haciendo que la columna vertebral sea más vulnerable al efecto de fuerzas axiales, sobre todo en conjunto con flexión y movimientos rotatorios.

Con respecto a las hernias discales en la valoración de accidentes laborales, el principal problema médico legal lo constituye el establecimiento de una etiología de origen traumático

y no degenerativo (Aso et al., 2010). Legislaciones como la alemana consideran que la causa de la hernia discal es degenerativa y un eventual accidente únicamente marca el momento en que se puede manifestar inicialmente ese daño ya preexistente (Krämer et al., 2001); por otro lado en España, el Real Decreto RD 8/2004 contempla el “cuadro clínico derivado de hernia/s o protrusión/es discal/es operada/s o sin operar” como un resultado posible de un accidente, por lo que exige determinar si el cuadro clínico (y no la hernia como tal) es producto del accidente (Aso et al., 2010).

La valoración del estado anterior de la columna y la influencia del mismo en la situación definitiva del sujeto, es uno de los aspectos más controvertidos a la hora de establecer la relación de causalidad entre un traumatismo y las lesiones diagnosticadas en esta región anatómica (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014).

La mayoría de pacientes padecen enfermedad degenerativa de la columna vertebral centrada en la región lumbar por su particular localización, ya que ésta es en gran parte responsable del equilibrio, por la carga del peso corporal y sus repercusiones dinámicas (Aroche Lafargue et al., 2015). La degeneración o enfermedad discal se asocia con pérdida de la integridad estructural y funcional con dolor. Los cambios degenerativos más sintomáticos corresponden a herniación discal y fisuras anulares, cuya prevalencia aumenta con la edad. Para Videman y Battié (1999), es probable que el trauma juegue un papel significativo en los cambios degenerativos severos cuando los mismos aparecen solo en uno o dos discos.

Actualmente la etiología más aceptada con respecto a la hernia de disco es multifactorial, por lo que en su génesis colaboran una serie de factores y causas; sobre todo determinados genéticamente y asociados al envejecimiento (Aso et al., 2010). Se conocen defectos

genéticos que influyen en la degeneración del disco y formación de la hernia propiamente dicha; dentro de ellos mutaciones de los genes involucrados en la formación del colágeno así como de los receptores de vitamina D, interleucinas, citoquinas y factor de necrosis tumoral (TNF); sin embargo el principal factor vinculado a la degeneración discal es la disminución de los proteoglicanos, lo cual disminuye la presión oncótica del disco haciendo que éste pierda elasticidad, se deshidrate y se torne más vulnerable a los factores mecánicos; también está el aumento de la actividad enzimática (por ejemplo la catepsina) que actúa disgregando la matriz discal (Aso et al., 2010). Con la edad ocurren cambios en los componentes del disco (en las células, el colágeno, los proteoglicanos y la matriz discal), produciéndose así desorganización en las redes de elastina y colágeno, fisuras, proliferación y muerte celular (Aso et al., 2010).

También se han señalado factores nutricionales como responsables de la degeneración discal; así algunos estudios han puesto de manifiesto la asociación de arteriosclerosis y calcificación aórtica con degeneración discal y lumbalgia, y otros trabajos señalan como factor predisponente a la diabetes, especialmente en casos de hernias de disco múltiples (Delgado Bueno et al., 2011a). Estudios recientes muestran que, de forma concreta, el consumo de tabaco repercute en determinadas alteraciones polimórficas que contribuyen a la degeneración discal (Vicente Herrero, 2019).

Desde el punto de vista médico legal interesa estudiar cómo actúan los factores mecánicos, que teóricamente pueden favorecer la degeneración del disco e incluso la hernia discal propiamente dicha (Aso et al., 2010). Dichos factores mecánicos incluyen microtraumatismos, mecanismos repetitivos de flexión-extensión del tronco cargando mucho

peso, movimientos de rotación continuados en el tiempo (con efecto de cizallamiento), sobrepeso y atrofia de la musculatura paravertebral (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014).

Múltiples estudios han analizado la relación entre la herniación discal y ocupación, algunos de ellos revelando una asociación entre hernias discales lumbares y el levantamiento de objetos con un peso mayor a 11.3 kg más de 25 veces al día en promedio, sobre todo al levantar cargas mientras se gira el tronco con poca flexión de las rodillas (Seidler et al., 2003).

Sin embargo, en cuanto a la acumulación de trauma/fatiga en actividades repetitivas, no existe una relación clara dosis-dependiente entre el período de tiempo durante el cual se realizan cargas ocupacionales y los hallazgos degenerativos posibles, por lo que aún y cuando dichos hallazgos son más frecuentes en labores pesadas no se ha logrado establecer la duración del tiempo de exposición a dichas condiciones laborales para identificar una asociación significativa (Videman y Battié, 1999).

Por lo anterior, muchos autores consideran que los factores mecánicos del entorno laboral como los sobreesfuerzos o cargas repetitivas juegan más bien un papel modesto en la génesis de las hernias discales y que los factores genéticos tienen mayor relevancia (Aso et al., 2010).

Múltiples estudios refieren que la hernia discal afecta con mayor frecuencia la columna lumbar sobre todo entre L5 y S1, otros lugares por orden de frecuencia son: L4-L5, L3-L4, L2- L3 (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014); en general se producen por degeneración del ligamento longitudinal posterior y el anillo fibroso (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014), en relación a la mayor exposición a microtraumas repetidos sobre este segmento vertebral, por ejemplo al realizar labores que demandan gran esfuerzo físico como ya se mencionó. La poca frecuencia de la hernia dorsal se debe a la existencia de la caja torácica

que le sirve de apoyo o férula y descarga parte de las fuerzas aplicables en los discos dorsales; además, raramente, se realizan esfuerzos con punto de apoyo en la región vertebral dorsal (Aroche Lafargue et al., 2015). La mayoría de las hernias discales torácicas se presentan entre la tercera y la quinta décadas, y gran parte se encuentran por debajo del nivel T7 (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014).

Entre el 20-36% de las hernias discales son asintomáticas y existe consenso en cuanto a que las hernias discales traumáticas puras (sin degeneración subyacente) son un hecho excepcional (Delgado Bueno et al., 2011a), siendo que en múltiples estudios se ha comprobado que cuando se manifiesta una hernia suele haber evidencia de degeneración discal previa, llegando así a la hipótesis de que elementos mecánicos como lo pueden ser un sobreesfuerzo o trauma agudos, hacen que dichos hallazgos pasen al plano sintomático, ya sea por una alteración estructural sobreañadida o por factores individuales como el grado o tipo de degeneración previa, productos bioquímicos de la irritación del disco, estrés psicosocial, factores genéticos y otros (Aso et al., 2010; Delgado Bueno et al., 2011a).

El mecanismo típico de producción de una hernia discal consta de tres tiempos: inicia con una flexión del tronco en la que el espacio discal se abre hacia atrás, en segundo lugar hay un aumento de la carga, donde el núcleo pulposo que ha ido hacia atrás puede ser atrapado en los límites posteriores de los cuerpos vertebrales, y por último al levantar el tronco manteniendo la carga, el material discal es pinzado y expulsado hacia atrás y rompe el resto de las fibras íntegras del anillo fibroso (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014).

Para fines de la investigación propuesta en este trabajo nos interesa únicamente la hernia discal que se pueda producir por un evento traumático agudo como lo es un accidente laboral.

En cuanto al origen postraumático, en series quirúrgicas amplias de hernias discales, los sucesos traumáticos previos como desencadenante solo se han demostrado definitivamente en cifras que oscilan entre el 0.2% y el 2% (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014). Otros trabajos señalan que de 1,771 operaciones de hernia discal, pudo demostrarse un evento traumático como desencadenante en 4 casos definitivamente (0.2%), en 7 casos (0.4%) posiblemente y en 15 casos (0.9%) de manera dudosa por lo que son muchos más los pacientes en los que no puede demostrarse evento traumático agudo como desencadenante del cuadro (Aso et al., 2010).

Al respecto la literatura científica aboga por la posibilidad de que se produzca la herniación de un disco de forma traumática aguda por medio de un mecanismo de compresión axial, hiperextensión, flexión o distracción siempre y cuando se documenten lesiones óseas y/o ligamentarias asociadas, como fracturas de los cuerpos vertebrales, articulaciones facetarias, arcos vertebrales, (sub)luxaciones o roturas de ligamentos longitudinales (Schwarze et al., 2017). Tales mecanismos traumáticos graves están asociados con una disfunción inmediata, a menudo con déficit neurológico según el nivel afectado (Schwarze et al., 2017).

Para Schwarze et al. (2017), la fractura de un cuerpo vertebral adyacente y/o desgarros de ligamentos se tratan de una condición sine qua non para considerar un daño discal traumático agudo, es decir son lesiones acompañantes necesarias; además la rotura del ligamento longitudinal posterior debe considerarse un requisito básico para la fuga de tejido del disco intervertebral hacia el canal espinal (Schwarze et al., 2017). Por lo anterior según Schwarze et al. (2017), con base en extensas investigaciones biomecánicas, la lesión de un disco intervertebral sin dañar las estructuras protectoras circundantes es traumatológicamente inverosímil.

En el caso de las hernias torácicas aproximadamente el 25% se asocian a una lesión traumática (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014). El grado del traumatismo descrito responsable de la herniación varía desde deformaciones en torsiones y manipulaciones quiroprácticas, hasta caídas graves o accidentes de tránsito (Bertomeu Ruiz y Giménez-Pérez, 2014).

Por otro lado, en las hernias lumbares si la causa es traumática, lo más frecuente es que sea por un mecanismo de flexión (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014). La herniación lumbar aguda en personas jóvenes (sin espondilosis) puede estar asociada a picos de fuerza compresiva o lesiones de espalda accidentales, sin embargo es importante recordar que determinadas alteraciones genéticas en la estructura y metabolismo del disco como se vieron antes, podrían explicar este tipo de patologías herniarias en adultos jóvenes (Seidler et al., 2003).

2.7.2.3.3 Manifestaciones clínicas de la patología discal

Como se mencionó anteriormente, no todas las hernias discales son sintomáticas y la presencia o ausencia de sintomatología depende del tamaño, localización y extensión del material discal herniado en relación con el conducto raquídeo y el compromiso o no de las raíces nerviosas (Gil Huayanay et al., 2017). El dolor suele ser de localización torácica o toracolumbar y se asocia con el tipo radicular segmentario que normalmente es unilateral (Borobia, 2008). La hernia discal representa entre el 1 al 3% de todas las causas de lumbalgia (Gil Huayanay et al., 2017).

Clínicamente existen algunos datos que permiten orientar el diagnóstico de una hernia de disco aguda en contraposición a la de origen degenerativo (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez,

2014). Las hernias agudas secundarias a un accidente suelen ser más comunes en sujetos jóvenes, de sexo masculino, y presentan radiculalgia inmediata o escasamente diferida después del traumatismo; se trata de cuadros monorradiculares, con dolor radicular que aparece o se exagera con la tos, estornudo o maniobras de Valsalva en general (lo que se conoce como signo de Dejerine positivo), usualmente se ve afectado solo un nivel (la exploración pone de manifiesto signos de alteración de los reflejos osteotendinosos, sensibilidad y fuerza segmentaria) y las maniobras de compresión discal axial suelen producir dolor irradiado (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014; Aso et al., 2010). En contraposición, las hernias discales degenerativas suelen aparecer en personas mayores de 30 años, con antecedentes previos de lumbalgias, la clínica suele ser más insidiosa y de predominio motor, y la degeneración suele afectar a varios niveles (clínica de afectación plurirradicular o bilateral) (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014; Aso et al., 2010).

Es importante mencionar que el diagnóstico clínico de una hernia discal lumbar con radiculopatía se basa en una valoración inicial con signo de Lasegue positivo y tres de los siguientes síntomas: dolor en el dermatoma específico de la raíz nerviosa afectada, déficit sensitivo o motor (debilidad) y alteración de los reflejos osteotendinosos propios del nervio afectado (Amin et al., 2017).

2.7.2.3.4 Estudios radiológicos complementarios en el análisis de la etiología de la patología discal

El estudio de preferencia (Gold Standard) para evaluar las patologías del disco intervertebral es la resonancia magnética nuclear (RMN). Como se mencionó anteriormente los efectos de la degeneración en la columna son múltiples y a grandes rasgos, pueden distinguirse tres niveles o estructuras de degeneración en la RMN (Aso et al., 2010) ilustrados en la Tabla 5.

Tabla 5***Hallazgos degenerativos discales en la RMN***

Estructura degenerativa	Descripción	Cambios radiológicos
Primaria	Afecta al segmento motor; las alteraciones más visibles suelen observarse en el disco pero también en los platillos vertebrales, las facetas o los ligamentos.	Estructura amorfa del disco (sin clara delimitación de componentes). Presencia de fisuras discales. Pérdida de intensidad de señal del disco en T2 (“disco negro”) o disminución de señal del núcleo pulposo en T2. Presencia de fluido discal. Cambios de vacío (gas, normalmente nitrógeno). Calcificación dentro del disco intervertebral.
Secundaria	Afecta al segmento motor y repercute en la congruencia articular, por lo que existe una inestabilidad	Signos de Modic en platillos y soma (cambios crónicos de señal en la región de la médula ósea adyacente al platillo vertebral).

	segmentaria, la cual se manifiesta con dolor referido al segmento afectado, estenosis de canal o recesos laterales que condicionan síntomas y signos radiculares.	Hernias de Schmorl. Colapso discal. Facetas con artrosis y deformación, quistes sinoviales y subluxación facetaria. Hipertrofia de ligamentos.
Terciaria	Implica una modificación de la estructura de la columna vertebral, ya sea por cambios en el alineamiento o la curvatura vertebral, estenosis del canal medular, alteraciones posicionales de una vértebra respecto a la otra o por un conjunto de estos cambios.	Hiperlordosis, hipercifosis. Listesis degenerativas.

Nota: Adaptado de Aso et al. (2010).

Otros signos radiológicos pueden orientar hacia la concurrencia de un evento traumático agudo (Aso et al., 2010). La RMN permite identificar en el plano sagital el ligamento longitudinal anterior, longitudinal posterior, ligamentos amarillos y ligamentos

interespinosos; cuando hay una ruptura se visualiza una hiperseñal en T2 a causa del incremento de agua libre por fluido extracelular o hemorragia adyacente, mientras que en cuanto al disco puede aparecer en la RMN una pequeña región focal de la porción posterior del disco de alta intensidad en T2, lo cual se ha relacionado con una ruptura del anillo fibroso (Aso et al., 2010).

Sander et al. (2013) propusieron una clasificación basada en los hallazgos de RMN para describir las lesiones traumáticas de disco, la cual se presenta en la Tabla 6. Esta clasificación puede lograr una descripción comprensible de los primeros hallazgos traumáticos por medio de la estandarización de la nomenclatura y brindar un apoyo significativo al evaluador en la toma de decisiones.

Tabla 6

Clasificación morfológica de las lesiones discales traumáticas

Grado	Hallazgos en la RMN
0	Discos intervertebrales intactos
1	Aparición de edema
2	Ruptura discal con hemorragia
3	Desplazamiento del disco vertebral hacia el cuerpo vertebral, ruptura del anillo fibroso o herniación

Nota: Tomado de Sander et al. (2013).

2.7.2.3.5 Consideraciones médico legales de la patología discal en accidentes laborales

Para poder realizar el análisis de causalidad desde el punto de vista médico legal es necesario comprobar la existencia de una hernia discal postraumática mediante pruebas de neuroimagen, compatible con un evento traumático puntual que posea variables mecánicas suficientes para provocar la hernia, con un comienzo agudo de clínica radicular inmediatamente después del accidente o poco tiempo después de este, que cumpla con una continuidad sintomática y que excluya un origen degenerativo (Aso et al., 2010). La causalidad de una hernia discal requiere entonces un análisis clínico-radiológico para ser determinada. El médico perito debe establecer la relación entre un traumatismo de raquis y la hernia de disco, tomando en cuenta que la fuerza de asociación de una hernia discal aguda a un traumatismo es baja (Aso et al., 2010).

En razón de lo anterior, se considera que con respecto a las hernias postraumáticas son más frecuentes en menores de 30 años, el traumatismo debe ser de intensidad, como por ejemplo una precipitación de gran altura y frecuentemente asociada a fracturas vertebrales (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014). Por otro lado, la clínica debe ser aguda, es decir, inmediata o manifestarse pocas horas después del acontecimiento traumático, sin antecedentes patológicos previos a nivel de la columna y no debe haber patología degenerativa en el resto del raquis evidenciada en los estudios de imagen (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014).

Por lo tanto tras un accidente y al contar con una resonancia magnética nuclear que reporte imágenes compatibles con hernia discal, el perito deberá estudiar si hay una causación directa y completa por el accidente, para luego investigar la existencia de un estado anterior, explorar cuidadosamente al evaluado para averiguar si su clínica es congruente, detectar el alcance de los signos y síntomas presentes y valorar si los mismos son producto sólo del evento o

también podrían relacionarse con un estado anterior, ajustando la valoración a la concurrencia del mismo (Aso et al., 2010).

Es decir que para establecer el diagnóstico diferencial entre una discopatía puramente traumática o bien de tipo degenerativo, se deberá realizar siempre una valoración individualizada, teniendo en cuenta los siguientes factores que permitirán establecer la relación de causalidad: edad de la persona, antecedentes patológicos, actividad laboral que realiza, biomecánica del trauma y tipo de lesión, clínica y evolución postraumática y valoración de resultados de pruebas complementarias realizadas durante el proceso asistencial (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014).

Es importante aclarar también que el inicio súbito de dolor luego de levantar un objeto desde la posición “encorvada” se trata de una actividad laboral habitual y no puede considerarse un evento traumático (Krämer et al., 2001). Un accidente laboral puede ocurrir en cambio, cuando al levantar una carga el afectado se tropieza y el peso se desplaza, o cuando varios trabajadores levantan un objeto pesado simultáneamente y la carga se vuelca o un colega falla, transfiriéndose repentinamente toda la carga a una sola persona (Krämer et al., 2001).

Krämer et al. (2001) postulan tres condiciones para reconocer un desplazamiento discal como traumático; en primer lugar debe existir un trauma adecuado, es decir una fuerza externa suficiente además acompañada por un esfuerzo físico inesperado, no previsible e inevitable; en segundo lugar las quejas/síntomas deben aparecer inmediatamente posterior al evento y por último el paciente no puede haber presentado síntomas antes del trauma.

La integridad estructural del disco intervertebral, así como la de las estructuras circundantes, disminuye con la edad, por lo que se puede afirmar que en personas jóvenes se requiere una

mayor cantidad de energía para alterar la estructura de la columna vertebral, mientras que en pacientes mayores se parte del hecho de que cuentan con un estado anterior degenerativo (Schwarze et al., 2017). Sin embargo otros estudios han demostrado histológicamente que pacientes aún menores de 20 años con hernia discal, presentan cambios degenerativos sin excepción; por lo que solo si hay evidencia de lesión en el tejido óseo-blando mencionado se asume que el daño es una consecuencia relacionada con un accidente (Schwarze et al., 2017).

Las consecuencias de accidentes que afectan puramente tejidos blandos, por ejemplo contusiones o estiramiento excesivo de estructuras musculares o ligamentosas por lo general se curan en 4 a 6 semanas sin consecuencias; mientras que los síntomas relacionados con las lesiones nerviosas o rupturas discales persisten en el tiempo (Schwarze et al., 2017). Tras una herniación de disco lumbar postraumática los síntomas relacionados persisten por 6 meses a 1 año, para posteriormente continuar con el curso normal del proceso degenerativo (Krämer et al., 2001).

Para conocer si existe un estado anterior degenerativo el perito debe indagar sobre la severidad del dolor lumbar que aqueja al paciente, ya que cuando se trata de quejas recurrentes que irradian hacia miembros inferiores y que requieren tratamiento médico regularmente, puede haber registros que permitan establecer que la sintomatología se presentó de manera previa al accidente, incluso debe corroborarse si se han hecho estudios radiológicos previos de la columna o procedimientos quirúrgicos (Krämer et al., 2001).

Ahora es importante mencionar que desde el punto de vista pericial, en el caso concreto de un individuo con patología degenerativa previa de columna, que sufre un trauma de raquis de suficiente intensidad, con un diagnóstico posterior de hernia discal y con dolor lumbar

agudo, en caso de no tener antecedentes patológicos asistenciales que indiquen que previamente ya existía clínica, se puede establecer la relación médico legal de causalidad entre el acontecimiento desencadenante y la aparición de la clínica derivada de la hernia, la cual sería la consecuencia del accidente (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014).

2.7.3 Traumatismos y patologías en tejidos articulares

Este apartado se ocupará de la descripción de las lesiones articulares más frecuentes, las cuales corresponden a fracturas vertebrales, además se hará una revisión en cuanto a los diagnósticos de espondilolisis y espondilolistesis.

2.7.3.1 Fracturas vertebrales dorsolumbares

Se denomina fractura a una solución o pérdida de continuidad de un hueso. Las fracturas de la columna ocupan el 6% de todas las fracturas y de ellas aproximadamente el 90% ocurren en las columnas torácica y lumbar (Álvarez López y García Lorenzo, 2015).

Las fracturas torácicas proximales son por lo general lesiones estables que se producen por hiperflexión en conjunto con una compresión axial; son poco frecuentes ya que las vértebras de este segmento cuentan con el sostén de la caja torácica (Borobia, 2008). La zona de transición toracolumbar es especialmente sensible a las fracturas por el área de inflexión entre la cifosis dorsal y la lordosis lumbar, de forma que las vértebras T11, T12 y L1 tienen un riesgo de lesionarse aproximadamente cuatro veces mayor que las primeras diez vértebras torácicas (Borobia, 2008). Para Hsu et al. (2003), las fracturas toracolumbares son comúnmente el resultado de una dinámica de desaceleración a alta velocidad; usualmente secundarias a accidentes de tránsito o precipitaciones generalmente de 3 metros o más. Las

fracturas de la columna lumbar son menos frecuentes y generalmente se producen por compresión (Borobia, 2008).

Con el fin de realizar el diagnóstico de las fracturas vertebrales, se parte de una exploración física detallada, apoyada en el uso de radiografías simples, TAC y en ocasiones de las imágenes de RMN (Álvarez López y García Lorenzo, 2015). La presencia de dolor a la palpación de la espalda y/o déficit neurológico sugieren la necesidad de estudios radiológicos de columna dorsolumbar, empezando por una radiografía simple de columna con proyecciones anteroposterior y lateral (Hsu et al., 2003).

Es así que en el contexto de un trauma reciente, el hecho de encontrar una mala alineación en los cuerpos vertebrales requiere la exclusión de una fractura asociada y de la misma manera, una disminución en la altura de un cuerpo vertebral de 20% o de 4 mm se considera indicativa de una fractura por compresión (Burbano-Burbano et al., 2014).

2.7.3.1.1 Clasificación de las fracturas vertebrales toracolumbares

La clasificación de las fracturas toracolumbares se ha establecido de acuerdo al mecanismo que las produce y el grado de estabilidad/inestabilidad resultante (De la Torre González y López, 2003).

Hoy en día, los sistemas de clasificación internacional más utilizados son el propuesto por Francis Denis, la clasificación de la Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) presentada por Magerl y Max Aebi, y recientemente la clasificación postulada por el Grupo de Estudio del Trauma Espinal dirigido por el Dr. Alexander Vaccaro conocida como Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (TLICS por sus siglas en inglés) (Barreras, 2010).

Denis et al. en 1983, dividieron la columna en tres componentes: anterior, medio y posterior (Gray et al., 2001). La columna anterior se define por el ligamento longitudinal anterior, la parte anterior del cuerpo vertebral y la mitad anterior del disco y anillo vertebral; la columna media está compuesta por el ligamento longitudinal posterior, la parte posterior del cuerpo vertebral y la mitad posterior del disco y anillo vertebral; y la columna posterior está representada por la lámina, los procesos espinosos, las facetas articulares y ligamentos asociados (interespinoso, supraespinoso) (Gray et al., 2001). Una lesión de la columna anterior se considera estable mientras que si involucra las otras dos columnas es inestable (Gray et al., 2001). En el caso de las fracturas vertebrales, de acuerdo con la clasificación de Denis, se van a catalogar en aquellas por compresión, estallido, flexión-distracción y fractura-luxación (Barreras, 2010).

La fractura por compresión (en cuña), usualmente involucra la columna anterior y ocurre por una carga axial ejercida en sentido puramente cefalocaudal asociada a flexión anterior, como la columna media no participa no hay lesión del canal o médula espinal y se consideran lesiones estables (Gray et al., 2001; Barreras, 2010). En caso de un trauma de mayor energía con mayor fuerza de flexión, pueden producirse lesiones en la columna posterior, lo cual se sospechará cuando exista pérdida de altura en el cuerpo vertebral mayor o igual al 50% de su altura original (Borobia, 2008).

Las fracturas por estallido presentan alteración de la columna anterior y media (y en ocasiones se acompañan de una lesión ligamentaria posterior), por importante carga axial asociada o no, a algún vector de flexión; varían entre fracturas con conminución de la vértebra hasta fracturas con retropulsión de fragmentos posteriores del cuerpo vertebral que se desplazan hacia el canal medular o con compresión lateral (Gray et al., 2001).

Las fracturas por flexión-distracción conocidas comúnmente como “lesión por cinturón de seguridad” (Barreras, 2010) son el resultado de un fallo en los tres componentes de la columna por lo que afectan los cuerpos vertebrales, discos, ligamentos y elementos posteriores, y se consideran inestables (Gray et al., 2001). En esta lesión, el eje del movimiento de flexión se encuentra en un plano anterior a la columna vertebral produciendo compresión o tensión de la columna anterior, se rompen los elementos óseos, discales y ligamentarios, en forma aislada o combinada (Barreras, 2010). Si el fallo de la columna se produce por completo a través del hueso se le conoce como una fractura de Chance (Borobia, 2008).

En el caso de la fractura-luxación, se le conoce también como lesión por traslación y consiste en una “desalineación del conducto vertebral como consecuencia de una rotura completa” (Borobia, 2008, p. 152). El mecanismo de producción se debe a un trauma de alta energía en que las tres columnas se lesionan por efecto de una traslación o un cizallamiento, asociando listesis del cuerpo vertebral lesionado (Borobia, 2008).

En el año 2005 se propuso la clasificación TLICS, considerando tres características esenciales: morfología de la lesión, integridad del CLP y estado neurológico (Joaquim y Patel, 2013). Dentro de cada categoría hay subgrupos ordenados desde el menos hasta el más significativo con un valor numérico asignado a cada patrón y el puntaje de cada una de las tres categorías se suma para determinar el grado de severidad de la lesión con el fin de ayudar en la decisión sobre el manejo médico a instaurar (Joaquim y Patel, 2013).

La clasificación TLICS asigna mayor énfasis a la morfología de la lesión y no tanto al mecanismo de trauma (Khurana et al., 2013). Las fracturas por compresión se definen como

aquellas que son visibles en los estudios de imagen como una pérdida de la altura del cuerpo vertebral o disrupción de la placa terminal vertebral, generalmente anterior (Khurana et al., 2013). Cuando la fuerza ejercida en la columna aumenta, ya sea en una carga axial o flexión lateral, se producen las fracturas por estallido, las cuales involucran el cuerpo vertebral posterior con diferentes grados de retropulsión (Khurana et al., 2013). Las fracturas por traslación se definen como el desplazamiento horizontal o rotación de un cuerpo vertebral respecto al otro; resultan de fuerzas torsionales y laminares caracterizadas por la rotación de los procesos espinosos, luxofractura facetaria unilateral o bilateral y subluxación vertebral (Khurana et al., 2013). Las lesiones por distracción se identifican como aquellas donde existe disociación anatómica en el eje vertical y pueden ocurrir en los ligamentos y estructuras óseas anteriores o posteriores o combinaciones de ambos (Khurana et al., 2013).

El CLP funciona como una banda tensora posterior que protege la columna de una excesiva flexión, rotación, traslación y distracción, usualmente una lesión del CLP requiere manejo quirúrgico pues de lo contrario evoluciona con aumento de la cifosis y colapso vertebral. Dentro de la clasificación TLICS hay tres categorías que describen el estado del CLP: intacto, indeterminado o lesionado (Barreras, 2010). La lesión del CLP se puede evidenciar radiológicamente al observar un ensanchamiento del espacio interespinoso, fractura por avulsión de los componentes superiores o inferiores de procesos espinosos contiguos, ensanchamiento/luxación de las articulaciones facetarias y traslación/rotación de los cuerpos vertebrales (Khurana et al., 2013).

La clasificación TLICS establece además cinco categorías basadas en la gravedad del déficit neurológico al momento del ingreso hospitalario y el potencial de recuperación del paciente (Joaquim y Patel, 2013). Así el estado neurológico se define como intacto, con afectación de

raíz nerviosa, lesión medular completa o incompleta y lesión de cauda equina (Barreras, 2010).

Actualmente, existe consenso para utilizar la clasificación de las fracturas toracolumbares de la Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) que Margel y colaboradores crearon en 1994, la cual se basa en criterios morfológicos según el mecanismo de lesión y consideraciones pronósticas (Forero et al., 2014). La escala define tres categorías: A, B y C, que reflejan la progresión del daño morfológico y el grado de inestabilidad. La AO clasifica entonces las fracturas de la columna toracolumbar en tres grupos grandes según su mecanismo de trauma: las causadas por fuerzas de compresión que producen lesiones por estallido o tipo A y comprometen las columnas anterior y media de Denis; las causadas por fuerzas de distracción que causan disrupción ligamentaria transversal (sea posterior o anterior) o tipo B; y las causadas por fuerzas de torsión axial que producen lesiones o deformidades en rotación o tipo C (Forero et al., 2014). La incidencia de déficit neurológico para el tipo A es del 14%; para el tipo B, del 32%, y para el C, del 55% (Forero et al., 2014). El enfoque para la clasificación se ha basado en la radiografía simple y el TAC; así, el primer paso es mirar la morfología del cuerpo vertebral como se describe en el anexo 1. A grandes rasgos, si el cuerpo vertebral luce comprimido por impactación o estallido o presenta una fisura vertical o si hay fractura de apófisis transversas o espinosas sin otros cambios, se está frente a una fractura tipo A (Forero et al., 2014). Si de manera aislada o asociada con una lesión tipo A hay una lesión espinal de trazo transversal a través del disco vertebral o de las estructuras óseas con diastasis de éstas, se trata de una fractura tipo B; en este tipo, los indicadores de compromiso del CLP son la cifosis local, aumento del espacio interespinoso, diastasis facetaria y compresión del cuerpo vertebral mayor al 50% (Forero et al., 2014).

Adicionalmente, si se tiene una lesión tipo A o B, y se observa una desviación de la vértebra sobre su eje central identificado por el desplazamiento de los pedículos o de las apófisis espinosas en el plano frontal respecto al eje espinal, evidenciada radiológicamente, se está frente a una fractura tipo C (Forero et al., 2014).

2.7.3.1.2 Manifestaciones clínicas de las fracturas vertebrales dorsolumbares

Las fracturas vertebrales pueden tener diversas manifestaciones, siendo el dolor la más típica de ellas (Díaz Curiel, 2005). En un estudio se comprobó que el 23% de las fracturas detectables radiológicamente se asociaban a episodios de dolor agudo y que la expresividad clínica variaba con la gravedad de la deformidad vertebral: de las fracturas que suponían una pérdida de altura vertebral del 20-30%, sólo un 14% eran sintomáticas, mientras que ese porcentaje subía al 28% en las fracturas con pérdida de altura superior al 30% (Díaz Curiel, 2005).

En general, las fracturas de las vértebras lumbares y de las últimas torácicas son más dolorosas que las de la columna torácica media, que es una región con menor movilidad (Díaz Curiel, 2005). El dolor suele ser de máxima intensidad en la línea media de la espalda, a la altura de la vértebra fracturada pero a menudo se irradia hacia adelante, disminuye en reposo, en posturas que alivian las cargas sobre la vértebra fracturada, como el decúbito lateral o el decúbito supino con flexión ligera del tronco y las caderas; suele empeorar con el decúbito en extensión total del tronco y en general con los movimientos del mismo (por ejemplo en el caso de las fracturas del segmento torácico, el dolor suele aumentar con los movimientos respiratorios) (Díaz Curiel, 2005).

La contractura muscular que ocurre como consecuencia de la alteración de la estática normal y del mantenimiento prolongado de posturas antiálgicas también puede contribuir a mantener el dolor (Borobia, 2008).

La clínica neurológica (en caso de lesión del tejido nervioso) va a depender de la existencia de un nivel medular lesionado (Borobia, 2008). La lesión medular puede ser consecuencia del desplazamiento posterior de un fragmento del cuerpo vertebral, que llega a contactar con el cordón medular; o de la compresión de éste a nivel de la angulación máxima en un paciente con cifosis dorsal (Díaz Curiel, 2005). Las manifestaciones suelen aparecer al cabo de algunas semanas e incluyen, además del dolor, debilidad muscular, signos piramidales (hiperreflexia, Babinski) o alteraciones esfinterianas (Díaz Curiel, 2005).

Otro aspecto importante es que los pacientes con fracturas vertebrales a menudo aprecian que su talla disminuye (Díaz Curiel, 2005). Las fracturas de las vértebras torácicas frecuentemente afectan más a la parte anterior del cuerpo, por lo que se produce un “acuñamiento” del mismo, aumentando la cifosis dorsal (Díaz Curiel, 2005). Por otro lado, en la columna lumbar predominan las fracturas con hundimiento central del cuerpo vertebral, con o sin afectación de las regiones anterior y posterior, esto genera que la lordosis lumbar a menudo se pierda, bien por la deformación de las vértebras o por la contractura refleja (Díaz Curiel, 2005).

Por lo tanto la exploración de un paciente con sospecha de una fractura raquídea comienza con la inspección visual de la espalda (González Pedrouzo, 2007). La inflamación posterior y el hematoma subcutáneo no se observan hasta que la lesión de la columna posterior, si está presente, afecte a los tejidos blandos de alrededor. El acuñamiento anterior significativo del

cuerpo vertebral produce un gibus visible clínicamente en la parte dorsal del paciente. Posterior a la inspección, se debe realizar la palpación de la zona en busca de dolor local y aumento de la sensibilidad que orientan sobre el nivel de fractura, en la mayoría de los casos (González Pedrouzo, 2007). Además es fundamental el examen neurológico que debe incluir la valoración de la función de la médula espinal, integridad de las vías nerviosas y los nervios periféricos (González Pedrouzo, 2007).

En la mayor parte de los casos el dolor secundario a una fractura vertebral cede al cabo de 4 a 8 semanas; pero algunos pacientes pueden evolucionar con dolor crónico menos intenso, por el desacondicionamiento secundario a la limitación de la movilidad y por factores psicológicos (Díaz Curiel, 2005).

2.7.3.2 Espondilolisis y espondilolistesis traumática

La espondilolisis corresponde a un defecto óseo de la pars interarticularis (usualmente relacionado con deficiencias congénitas o microtraumatismos repetitivos crónicos), es más frecuente en el segmento lumbar y suele asociarse con listesis y acompañarse de esclerosis o formación de callo óseo adyacente a la región afectada (Burbano-Burbano et al., 2014).

La espondilolistesis se define como el deslizamiento de una vértebra sobre la que le sigue, pudiendo ser anterior o posterior a la misma y denominándose anterolistesis o retrolistesis, respectivamente (Burbano-Burbano et al., 2014).

Al respecto es importante mencionar que desde 1976 Wiltse et al. (citados por Ibarra et al., 2005) clasificaron a la espondilolistesis en cinco tipos, según su etiología: tipo I o displásica, tipo II o ístmica, tipo III o degenerativa, tipo IV o traumática y tipo V o patológica.

Burbano-Burbano et al. (2014) indican entonces que la espondilolistesis puede ser según su etiología más frecuente:

- Espondilolítica o ístmica: existe desplazamiento anterior de una vértebra sobre otra, secundario a las fracturas de la pars interarticularis por sobrecarga.
- Degenerativa: existe desplazamiento anterior del cuerpo vertebral superior, secundario a una erosión superomedial de la carilla articular inferior (por artrosis) y asociada a carillas articulares orientadas verticalmente. Según Borobia (2008), también se producen por la degeneración discal.
- Otros: congénita (resultado de un proceso anormal de osificación), traumática aguda, patológica (secundaria a osteoporosis, infección o tumor) y postquirúrgica.

En la actualidad, por consenso, se considera que la espondilolisis es el resultado de una fractura por sobrecarga de la pars interarticularis (Aliaga Orduña, 2002; Borobia, 2008). Asimismo se considera que la espondilolisis que aparece en una vértebra displásica se produce también mediante una fractura por sobrecarga sobre un istmo previamente anormal (Wiltse, 1981). La sobrecarga ósea está íntimamente ligada al concepto de microtraumatismo, entendiéndose por esto, a aquel trauma que actuando una sola vez no produce ninguna alteración tisular pero que cuando actúa de forma repetida y teniendo carácter acumulativo puede provocar alteraciones evidenciables (Aliaga Orduña, 2002). Generalmente esta sobrecarga se produce sobre un raquis con hiperlordosis lumbar. La lordosis lumbar que favorece la lisis de la pars puede ser el resultado de una alteración estática básica o puede ser producida por movimientos repetitivos de hiperextensión, con o sin rotación del raquis lumbar (Aliaga Orduña, 2002).

El proceso fisiopatológico detrás de la espondilolisis ístmica es progresivo debido a sobrecarga cíclica: inicia como edema, sigue con rotura unicortical, avanza a rotura bicortical (espondilolisis) y finalmente desplazamiento anterior (espondilolistesis) (Leone et al., 2011). Inicialmente aparece el defecto anatómico en la pars interarticularis y posteriormente se presentan entonces la espondilolistesis e incluso la degeneración discal en el segmento involucrado, generalmente a nivel L5-S1 (Dreyzin y Esses, 1994; Mihara et al., 2003).

La espondilolisis se observa en las proyecciones oblicuas de las radiografías, en general es bilateral y usualmente es de origen degenerativo o crónico, sin embargo también puede asociarse a traumatismo único (Garro Vargas, 2012).

La espondilolisis siguiendo a un único traumatismo, es excepcional, ya que la “violencia requerida es muy notable” (Delgado Bueno et al., 2011a, p. 103). En la clínica, el mecanismo se relaciona con un trauma directo contundente a nivel dorsal con hiperextensión del segmento y generalmente se producen otras fracturas vertebrales, y en muchas ocasiones de más de un pedículo (Delgado Bueno et al., 2011a).

Asimismo, la espondilolistesis traumática o tipo IV corresponde a una lesión aguda de los elementos posteriores asociada con la listesis de un cuerpo vertebral que resulta en inestabilidad, dolor y/o déficit neurológico (Ver et al., 2019). Se trata de una lesión poco frecuente; con solo algunos casos publicados, suele manifestarse después de un trauma de alta energía, debido a la estabilidad inherente de la columna lumbar (Ver et al., 2019), que produce fracturas en las facetas de L5-S1 y otras localizaciones diferentes de la pars interarticularis, como pedículo, lámina o apófisis articular (Ibarra et al., 2005), en su mayoría tras accidentes de tránsito y, en algunos casos, se asocia con signos de lesión radicular (Guyot

et al., 2017). Radiológicamente la línea de fractura se encuentra próxima a la apófisis articular superior y tiene una disposición más horizontal que en la espondilolistesis ístmica, además tiene bordes irregulares y no presenta datos de esclerosis (Borobia, 2008).

A grandes rasgos, fuerzas de alta energía ejercidas por medio de un trauma directo posterior (golpe) causan lesiones por hiperflexión, hiperextensión, traslación lateral, distracción y rotación que en última instancia pueden producir falla ósea o ligamentaria y por ende una espondilolistesis traumática (Farooque y Kar, 2021). El desplazamiento lateral de una vértebra es sumamente raro, con pocos casos reportados en la literatura (Farooque y Kar, 2021).

El sitio más común para una espondilolistesis traumática es la unión lumbosacra, entre las vértebras L5 y S1 (Farooque y Kar, 2021); la anterolistesis sucede con mayor frecuencia y usualmente se presenta con fracturas de elementos posteriores con lo que se logra una auto-descompresión y pseudo-ensanchamiento del canal espinal por lo que no suele haber lesión neurológica; mientras que la retrolistesis traumática ocurre con menor frecuencia, sin embargo su asociación con déficit neurológico es mayor (Farooque y Kar, 2021).

Radiológicamente la espondilolistesis se clasifica en grados de acuerdo al desplazamiento de un cuerpo vertebral sobre el subyacente, utilizando la clasificación de Meyerding (Meyerding, 1943; Cotrel, 1988). Según el grado de desplazamiento la espondilolistesis se puede entonces clasificar en grado I (menor de 25%), grado II (25-50%), grado III (50-75%) y grado IV (mayor de 75%) (Burbano-Burbano et al., 2014). Generalmente las de grado III y IV se consideran inestables y requieren de tratamiento quirúrgico, un 20% de los pacientes

evolucionan con dolor residual y 25% con déficit neurológico (debilidad, alteraciones en el control vesical y de la motilidad intestinal) luego de la cirugía (Ver et al., 2019).

La mayoría del tiempo tanto la espondilolisis como espondilolistesis corresponden a hallazgos degenerativos radiológicos incidentales, siendo que esta patología puede presentarse en forma asintomática hasta en 25% de los casos (Fredrickson et al., 1986). Clínicamente, el síntoma principal es el dolor lumbar, en ocasiones puede agregarse dolor de tipo radicular en una o ambas piernas y sensación de parestesias de distribución difusa; típicamente el paciente aqueja dolor lumbar al realizar el movimiento de hiperextensión, la marcha se caracteriza por aumento de flexión de caderas y rodillas, con puntos dolorosos a la palpación en la columna lumbar (Barreras y Rincón, 2016).

2.7.4 Espondiloartrosis

El término espondiloartrosis hace referencia a los cambios degenerativos de las estructuras osteoarticulares de la columna vertebral. Estos cambios en el tejido óseo o cartilaginoso que normalmente ocurren con la edad se han considerado tradicionalmente como un proceso patológico (espondilosis en el caso de los cuerpos vertebrales, artrosis en las articulaciones cigapofisarias) (Moore y Agur, 2008).

Para Martín (2008), la espondiloartrosis “es la afección degenerativa de las articulaciones discovertebrales e interapofisarias de las vértebras” (p. 172), pudiendo aparecer de forma aislada o formando parte de un proceso degenerativo generalizado. Por lo general es producto de la edad o se ve favorecida por lesiones previas producidas por rotaciones o carga axial importante; también se relaciona con factores individuales como el sobrepeso, enfermedades concomitantes (reumatológicas por ejemplo), y factores mecánicos relacionados con

actividades físicas o laborales que producen sobrecarga de la columna vertebral (Barrera-García, 2005).

La manera de instauración de la espondiloartrosis es paulatina; a grandes rasgos durante la época media de la vida y la vejez disminuyen globalmente la densidad y la fortaleza óseas, especialmente en la parte central del cuerpo vertebral, por lo que las superficies articulares se arquean gradualmente hacia dentro, de tal modo que las caras superior e inferior de las vértebras se vuelven cada vez más cóncavas y los discos intervertebrales se hacen convexos de forma progresiva (Moore y Agur, 2008). La pérdida ósea y el consiguiente cambio morfológico de los cuerpos vertebrales pueden ser parcialmente causantes de la disminución de talla que se produce con el envejecimiento, además el desarrollo de estas concavidades puede producir un aparente estrechamiento del espacio intervertebral radiológico (Moore y Agur, 2008). El envejecimiento de los discos intervertebrales, ya descrito en profundidad anteriormente, combinado con el cambio morfológico de las vértebras, dan lugar a que aumenten las fuerzas compresivas en la periferia de los cuerpos vertebrales y en los lugares de mayor tracción, por lo que suelen desarrollarse osteofitos (espolones óseos) de orientación horizontal en torno a los bordes del cuerpo vertebral (Martín, 2008; Moore y Agur, 2008).

Los cambios antes mencionados son evidentes en estudios radiográficos simples en proyecciones anteroposterior y lateral, donde es posible observar datos de artrosis entre las vértebras, caracterizados por disminución en la altura del espacio intervertebral, la presencia de osteofitos, la obliteración de los agujeros intervertebrales, la calcificación de los ligamentos y ocasionalmente se observa incluso gas en el disco intervertebral (Bolfeta, 2005).

La espondiloartrosis puede ser un simple hallazgo radiológico incidental o bien producir dolor de tipo mecánico, crónico que se intensifica con los movimientos, la deambulación o

al permanecer en bipedestación (Martín, 2008). Según Martín (2008), en la exploración física puede apreciarse una contractura muscular paravertebral asociada.

2.8 La simulación en accidentes laborales con trauma en la columna vertebral

El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V) define la simulación como la producción intencionada de síntomas físicos o psicológicos desproporcionados o falsos, activados por incentivos externos (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013).

Para Cañadas (2018), la simulación consiste en un acto consciente y además voluntario en que la persona que comete el fraude imita patologías o síntomas, con el fin de obtener un beneficio inmediato.

En la Valoración del Daño Corporal en el contexto laboral, se observa con frecuencia, simulación por parte de las personas evaluadas que refieren tener alguna sintomatología sin un origen orgánico real con el fin de obtener una ganancia secundaria, al intentar convencer al médico evaluador sobre la gravedad o afectación funcional que les produce la patología que señalan padecer (Díaz-Salazar y Chavarría Pujol, 2008).

En general, según un estudio de Santamaría et al. (2013), los médicos consideran que la lumbalgia crónica es una de las patologías en que más frecuentemente se presenta la simulación. La prevalencia estimada de simulación de dolor crónico en busca de un incentivo económico, se estima en un 20 a 50%, con las cifras más altas sobre todo cuando se trata de casos de índole laboral (Greve et al., 2009).

Los traumas dorsolumbares y el dolor residual subsecuente son comunes en el ambiente laboral, sobre todo en pacientes con historias de precipitación, “golpe” en región dorsolumbar

o lumbalgia posterior a un esfuerzo al levantar una carga; por tal razón se considera que la columna es una región predilecta para la simulación, siendo que los evaluados en su mayoría desconocen la complejidad que esta estructura engloba, y optan por aquejar síntomas vagos, subjetivos y muy difíciles de refutar de manera objetiva, como lo es el dolor crónico (Quezada-Ortega et al., 2006).

Además de las posibles inconsistencias que el médico evaluador pueda notar durante la recolección de la historia médico legal, por ejemplo en cuanto al mecanismo de trauma descrito y su compatibilidad con las lesiones o patologías documentadas y su evolución; al momento del examen físico puede realizarse una serie de pruebas funcionales para tratar de detectar “el defecto” que refiere el paciente, de forma que descartar las alteraciones funcionales propias de la patología en cuestión puede ayudar a detectar la simulación (Morell y Pascual, 2014).

Tabla 7

Incongruencias durante la exploración física de columna lumbar

Respuestas invertidas	Al explorar la sensibilidad térmica, el paciente refiere frío en vez de calor o viceversa.
Exploración del movimiento resistido	Aparición de dolor cuando no se justifica, por ejemplo: aumento del dolor espinal con la flexoextensión resistida. Relajación abrupta de una extremidad en vez de ser lenta por fatiga como se esperaría. El movimiento resistido es disarmónico o titubeante (“fenómeno de rueda dentada”).

Maniobra Hoover	de	Paciente en decúbito supino y con los talones por fuera de la camilla, la mano del explorador se coloca bajo el talón de la extremidad “sana” y se le pide al sujeto que eleve la pierna afectada. Si existe dificultad para la elevación, el paciente que no simula presionará la otra pierna contra la mano del explorador.
Maniobra McBride	de	Se le pide al paciente que se sostenga sobre una pierna mientras flexiona la otra para acercarla al pecho. En esta posición no hay estiramiento ciático por lo que debería haber disminución del dolor lumbar. Si refiere aumento de dolor es indicativo de simulación.
Maniobra Goldthwait	de	Paciente en decúbito supino, el explorador coloca una mano bajo la columna lumbar y con la otra mano eleva paulatinamente la extremidad inferior. Si el paciente refiere dolor cuando se palpa la contracción de los músculos paravertebrales, es sugestivo de patología lumbar, si el dolor aparece antes puede haber afectación sacroilíaca o simulación.
Signo Mankopf	de	La frecuencia cardíaca aumenta en 5% o más al palpar la zona dolorosa en un paciente que no simula.
Maniobra Lasegue	de	Paciente en decúbito supino, el explorador eleva la pierna afectada con la rodilla en extensión. Se considera incongruencia cuando el sujeto refiere dolor a menos de 10 grados de elevación o si aparece dolor lumbar en vez de crural con la maniobra de Lasegue invertido (en decúbito prono).

Nota: Adaptado de Escario et al. (2014).

En 1980 Waddell et al., identificaron un conjunto de ocho signos físicos, conocidos como los signos no orgánicos de Waddell, para evaluar quejas subjetivas de dolor en la región lumbar y extremidades inferiores; estos signos son indicadores de que hay una contribución de origen no orgánico al dolor lumbar referido por el paciente (Waddell et al., 1980).

Tabla 8

Signos no orgánicos de Waddell

Categoría	Signo no orgánico	Descripción
Hipersensibilidad: parte del principio de que cuando el dolor tiene origen en una patología orgánica, se localiza en una estructura específica.	Hipersensibilidad superficial	La piel sobre la región lumbar es hipersensible al tacto ligero en un área extensa no relacionada con la distribución de una raíz nerviosa posterior.
	Hipersensibilidad no anatómica	Hipersensibilidad profunda en un área extensa que puede abarcar la columna torácica, el sacro y la pelvis, sin que exista un origen en una estructura específica.
Pruebas de simulación: el paciente cree que se está examinando dolor en un movimiento específico pero en realidad no es así.	Dolor lumbar con la compresión axial	Reporte de dolor lumbar cuando el examinador comprime la cabeza hacia abajo con el paciente de pie.

	Dolor lumbar con la rotación	Reporte de dolor lumbar cuando se rota pasivamente la pelvis y los hombros en el mismo plano mientras el paciente permanece de pie con los pies juntos.
Pruebas de distracción: se identifica un signo físico positivo que luego se verifica cuando el paciente está distraído por medio de la observación.	Signo de Lasegue negativo en presencia de distracción	El examinador levanta la pierna del paciente mientras éste está sentado simulando valorar el reflejo plantar (maniobra de Lasegue indirecta). Es positivo si el paciente no aqueja dolor o éste es menor que en decúbito supino.
Alteraciones regionales: se evalúan divergencias sin relación neuroanatómica con la región lumbar en áreas corporales extensas.	Debilidad	Resistencia muscular disminuida sin una patología neurológica de fondo.
	Alteración en sensibilidad	Hipoestesias al tacto ligero o en una distribución “en calcetín” en vez de la de un dermatoma.
Reacción exagerada durante el examen		Expresado de manera desproporcionada en forma verbal, gestos faciales, tensión muscular y tremor o diaforesis.

Nota: Adaptado de Waddell et al. (1980); Scalzitti (1997).

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, dado que los planteamientos que se van a investigar son específicos y delimitados desde el inicio, y la medición y análisis de los datos se fundamenta en procedimientos estadísticos (Hernández Sampieri et al., 2014). De esta manera, se pretende que el estudio sea lo más objetivo posible, al no incurrir en tendencias u opiniones del equipo de investigación y más bien permitir que sean los mismos datos los que guíen la propuesta final del planteamiento de un protocolo con base además en la bibliografía científica revisada.

A nivel del diseño de investigación, el estudio es no experimental puesto que no se administran estímulos, tratamientos o intervenciones para después evaluar los efectos de la exposición o aplicación de dicho tratamiento o tal condición (Hernández Sampieri et al., 2014).

Dentro de esta categoría, se establece además que la investigación es de tipo transeccional descriptivo, al recolectarse datos en un tiempo único con el fin de brindar una descripción en un momento específico (Hernández Sampieri et al., 2014). Dicho en otras palabras, el estudio indaga en la incidencia de las categorías de una o más variables, con el fin de describir las tendencias de una población.

3.2 Fuentes de información

3.2.1 Dictámenes médico legales

En términos de las fuentes de recolección de datos, se utilizaron los dictámenes médico legales correspondientes a la valoración de accidentes laborales con trauma en la columna

toracolumbar tomados de la base de datos de la Unidad Médico Legal Laboral de San José del Departamento de Medicina Legal, correspondientes al período entre el año 2019 y 2020. Lo anterior, debido a la riqueza descriptiva y el volumen de casos que se valoran en dicha unidad y a la representatividad de la realidad nacional de estos casos.

De esta manera, se solicitó una base de datos al Departamento de Informática del Poder Judicial que contuviera todos los dictámenes emitidos en la Unidad Médico Legal Laboral de San José enlistados bajo el asunto de “Riesgo Laboral” entre los años 2019 y 2020, excluyendo aquellos dictámenes que se hubieran clasificado en el sistema digital del Departamento de Medicina Legal (SIMEL) como “Riesgo Laboral (Enfermedad Laboral)” y “Riesgo Laboral (en mujer embarazada)”.

La base de datos aportada contenía 2254 dictámenes médico legales, los cuales se revisaron uno a uno para identificar si la región anatómica objeto de la pericia correspondía a la columna vertebral toracolumbar, esto por cuanto el SIMEL no clasifica las pericias según región anatómica.

3.2.1 Literatura científica

Asimismo, a manera de procurar una mayor triangulación de datos, se consultaron referencias bibliográficas de carácter científico provenientes de las bases de datos del Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI) de la Universidad de Costa Rica, la Biblioteca Nacional de Salud y Seguridad Social (BINASSS) de la Caja Costarricense de Seguro Social y textos de la Biblioteca del Departamento de Medicina Legal.

3.3 Estrategia de muestreo

3.3.1 Delimitación de la Población

La población se define como el conjunto de todos los casos que coinciden con determinadas especificaciones (Hernández Sampieri et al., 2014). De esta forma, de los 2254 dictámenes médico legales de la base de datos provista por la Unidad Médico Legal Laboral de San José, se obtuvieron 104 como parte de la población de estudio al cumplir con los siguientes criterios de inclusión: i) correspondencia a la valoración inicial de accidentes de trabajo con trauma en la columna toracolumbar específicamente entre el año 2019 y 2020; ii) conclusión definitiva durante el período 2019 - 2020, sin requerir de ampliaciones o revaloraciones para emitir criterio médico legal. Para identificar estos casos se revisó el apartado de “Historia Médico Legal” de cada dictamen médico legal y se incluyeron aquellos en que el peritado hubiese narrado un evento traumático agudo puntual con afectación del segmento toracolumbar de la columna vertebral.

Aunado a lo anterior, se excluyeron todos aquellos dictámenes correspondientes a la valoración de otros segmentos de la columna vertebral (cervical y sacrococcígea) u otras regiones anatómicas corporales. Asimismo, se excluyeron todos aquellos dictámenes correspondientes a ampliaciones o revaloraciones y aclaraciones emitidas durante el período comprendido entre el año 2019-2020.

Se excluyeron además las pericias rendidas bajo el asunto de “agravación” o “reagravación”, por cuanto en una cantidad importante de esos casos se identificó que lo que existía era una continuación sintomática de secuelas previamente descritas y no existía un mecanismo de trauma, evento nosológico o diagnóstico adicional a lo descrito en la valoración médico legal previa correspondiente.

3.3.2 Tamaño Muestral

Tal como lo especifican Hernández Sampieri et al. (2014), la muestra es un subgrupo de la población que se utiliza comúnmente en investigación con el fin de acceder a un subconjunto representativo que permita su análisis.

En línea con lo anterior, se estableció que para una muestra probabilística con un margen de error máximo de 5% y un margen de confianza mínimo de 95%, el tamaño adecuado debía ser aproximadamente de $n= 83$ casos ($N= 104$). Dicha estimación se basó en las indicaciones establecidas por Aguilar-Barojas (2005) para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud.

3.3.3 Técnica de muestreo

El tipo de muestra es probabilístico, al ser un subgrupo de la población en el que todos los elementos tuvieron la misma posibilidad de ser elegidos bajo el principio de aleatoriedad (Hernández Sampieri et al., 2014).

Para la selección de los dictámenes pertenecientes a la muestra, se utilizó el procedimiento de números aleatorios. De esta manera, a partir de la herramienta www.random.org se generaron 83 números al azar, los cuales fueron luego emparejados con aquellos asignados también de forma aleatoria a los dictámenes de la población.

3.4 Definición de variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Instrumentación
<p>Determinar cuáles formas de accidente se presentan con mayor frecuencia en los dictámenes médico legales correspondientes a accidentes de trabajo con trauma en la columna toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el</p>	<p>Formas de accidente documentadas en el estudio de accidentes de trabajo con trauma en la columna dorsolumbar.</p>	<p>Descripción de las circunstancias en las que ocurrió el accidente laboral con trauma en la columna toracolumbar.</p>	<p>Presencia de descripción de las formas en que ocurrió el accidente tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caída de persona a distinto nivel (precipitación). - Caída de persona al mismo nivel (caída). - Sobre-esfuerzo. - Golpes/cortes por 	<p>Dictámenes médico legales de la Unidad Médico Legal Laboral de San José emitidos entre 2019-2020.</p>

año 2019 y 2020.			objetos/herramientas. - Manipulación manual de cargas.	
Exponer los traumas que se presentan con mayor frecuencia según la descripción documentada por los Médicos Forenses en los dictámenes médico legales correspondientes a accidentes de trabajo con trauma en la	Traumas documentados en el estudio de accidentes de trabajo con afectación en la columna dorsolumbar.	Fuerza ejercida sobre la columna vertebral en los accidentes laborales con trauma dorsolumbar.	Presencia de descripción del tipo de fuerza ejercida sobre la columna vertebral, tales como: - Compresión. - Tracción o tensión. - Flexión. - Cizallamiento. - Rotación axial/torsión.	Dictámenes médico legales de la Unidad Médico Legal Laboral de San José emitidos entre 2019-2020.

columna toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020.				
Identificar las lesiones y patologías en tejidos blandos y articulares que se documentan con mayor frecuencia en los dictámenes médico legales correspondientes a accidentes de	Lesiones y patologías en tejidos blandos y articulares documentadas con mayor frecuencia en el estudio de accidentes de trabajo con trauma en la columna dorsolumbar.	Traumatismos y hallazgos radiológicos en tejidos blandos y articulares de la columna vertebral toracolumbar atribuidos a accidentes laborales.	Presencia de lesiones y patologías de tejidos blandos, tales como: - Contusión. - Esguince y/o contractura. - Patología discal. Presencia de lesiones y patologías en	Dictámenes médico legales de la Unidad Médico Legal Laboral de San José emitidos entre 2019-2020.

trabajo con trauma en la columna toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020.			tejidos articulares, tales como: - Fractura vertebral. - Espondilo- lisis. - Espondilo- listesis. Presencia de Espondiloartrosis.	
---	--	--	--	--

Adicionalmente como cuarto objetivo, se estableció proponer una metodología de valoración clínico-forense en las lesiones y patologías de tejidos blandos y articulares de mayor incidencia en los accidentes de trabajo con trauma en la columna vertebral toracolumbar valorados en el Departamento de Medicina Legal de Costa Rica, para lo cual se planteó un protocolo de Valoración de Daño Corporal con aspectos importantes a indagar según los distintos apartados del dictamen médico legal, con base en los resultados de la presente investigación, la literatura científica y de acuerdo con el marco legal costarricense.

3.5 Método de Recolección de Datos

Una vez seleccionada la muestra de 83 casos, se procedió a realizar el análisis de cada dictamen médico legal seleccionado recopilando en una hoja de cálculo de Excel los datos de relevancia para este estudio. Del apartado de Ficha de Identificación en cada dictamen se tomó el sexo y la fecha de nacimiento registradas al momento de la valoración, esto último

para calcular la edad de la persona evaluada cuando ocurrió el accidente laboral con base en la fecha de los hechos descrita en el apartado de Datos Médicos (en caso de no contar con datos médicos se registró como fecha de los hechos, la narrada por el evaluado durante la Historia Médico Legal). La ocupación y actividad económica a la que pertenecía el evaluado al momento del accidente se tomó de los apartados Historia Médico Legal, Historia Laboral o Datos Médicos.

Se procedió además a revisar el apartado de Historia Médico Legal para contar con la descripción de la forma en que ocurrió el accidente (por ejemplo caída de persona en el mismo nivel de sustentación) y el tipo de trauma sobre la columna vertebral según se hubiese documentado por los médicos peritos en los apartados Historia Médico Legal o Fundamentación Médico Legal. De la sección de Datos Médicos de cada dictamen se revisó la nota de valoración inicial del primer centro médico al que el paciente hubiese consultado posterior al accidente laboral para constatar las lesiones documentadas objetivamente a nivel dorsolumbar en esa primera consulta y los hallazgos radiológicos que hubiesen sido reportados durante el estudio del riesgo laboral con trauma en la columna toracolumbar.

3.6 Método de Análisis de Datos

Para el análisis de resultados, se optó por un análisis de distribución de frecuencias dado que permite evidenciar las principales tendencias a nivel de comportamiento de los datos. Para ello, se realizó en primera instancia una construcción de una base de datos con los registros de los dictámenes médico legales pertenecientes a la muestra, y las respectivas variables que forman parte del alcance de los objetivos del presente estudio. Posteriormente, se realizó una depuración de los datos en donde no se encontraron valores perdidos. Finalmente, se llevaron a cabo los análisis estadísticos mediante la herramienta de Microsoft Excel 365.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Características sociodemográficas de la muestra estudiada

La muestra del estudio estuvo compuesta por 83 dictámenes correspondientes a valoraciones médico legales por accidentes de trabajo con historia de trauma en la columna toracolumbar, los cuales presentaron datos de pacientes con un rango de edad entre los 19 y 63 años (Media= 41, Desviación Estándar= 10.58), distribuidos de acuerdo a la Tabla 9.

Tabla 9

Características sociodemográficas a nivel de edad

Edad	<i>n</i>	%
19-29	10	12.05%
30-39	25	30.12%
40-49	26	31.33%
50-59	17	20.48%
60-63	5	6.02%

Nota: *n* total = 83. Fuente: Dictámenes médico legales UMLL 2019-2020.

Se evidenció una mayor cantidad de casos en personas mayores de 30 años y sobre todo en el grupo etario entre los 40 y 49 años. Lo anterior es congruente con datos del Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica (2020), que indican que para el año 2019 la frecuencia de accidentes laborales en población ocupada asalariada con denuncias ante el INS se presenta en un 47.19% de personas trabajadoras jóvenes con edades entre los 15 y 34 años, mientras que los trabajadores con edades comprendidas entre los 35 y los 65 años corresponden a un 52.72% (el resto de trabajadores accidentados corresponden a menores de 15 años). Al

realizar el análisis de la etiología de las diferentes lesiones y patologías de la columna vertebral, según Krämer et al. (2001) a partir de los 30 años, prácticamente todos los individuos presentan cambios degenerativos en la columna vertebral y entre los 30 y 60 años, la interacción entre factores biomecánicos y dichos cambios degenerativos permiten el desplazamiento de estructuras discales en los distintos segmentos vertebrales favoreciendo la aparición de lesiones y alteraciones en dichas estructuras, por ejemplo hernias y abombamientos discales (Bertomeu Ruiz y Giménez Pérez, 2014; Aso et al., 2010), lo cual es concordante con los resultados del presente estudio como se describirá más adelante.

Con respecto a las características sociodemográficas a nivel de sexo y edad en los trabajadores estudiados, se obtuvo que los mismos se distribuyeron en siete grupos de actividades económicas, como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10

Características sociodemográficas a nivel de actividad económica y sexo

Actividad económica	M	F	%
Construcción	24	0	28.92%
Agricultura, ganadería y pesca	18	2	24.10%
Industrias y fábricas	10	2	14.46%
Sector público	9	2	13.25%
Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas	4	4	9.64%
Actividades Alojamiento y Servicio de Comida	1	2	3.61%
Otros	2	3	6.02%

Nota: n total = 83; M representa la variable sexo masculino; F representa la variable sexo

femenino. Fuente: Dictámenes médico legales UMLL 2019-2020.

Tal y como se observa en la Tabla 10, la mayoría de los trabajadores incluidos en esta investigación (81.92%) fueron hombres (68 de 83 casos), con únicamente 15 casos reportados por mujeres (18.07%).

Dichos hallazgos son compatibles con los datos reportados sobre siniestralidad laboral por el Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica (2020), que para el año 2019 reflejan que el 73% de trabajadores afectados son hombres mientras que el 27% corresponden a mujeres. En otros países como España la situación es similar, siendo que la incidencia de accidentes de trabajo en los trabajadores asalariados en el año 2019 fue el doble en hombres con respecto a las mujeres (71% versus 29%) (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST], 2020).

Lo anterior podría estar relacionado con la ocupación del trabajador, siendo que de acuerdo con datos de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo de Argentina, la población masculina se concentra de forma heterogénea en actividades económicas relacionadas con la construcción, la industria, el transporte y el agro mientras que el 61% de las mujeres se agrupan en actividades relacionadas con servicios sociales que entrañan menor riesgo en materia de siniestralidad laboral (SRT, 2020).

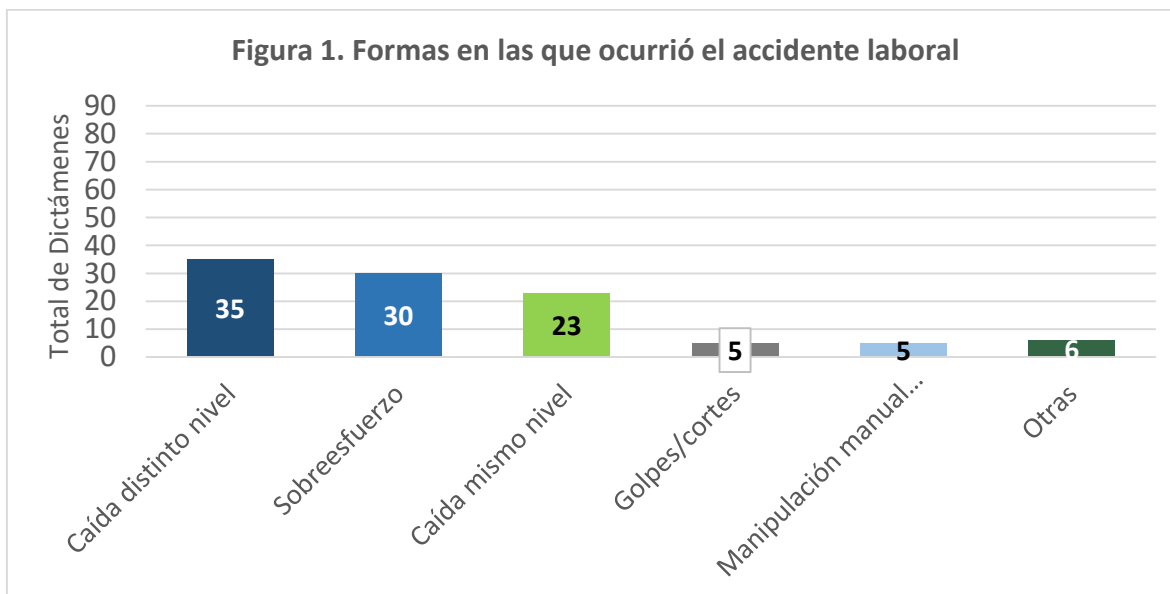
Las siete actividades económicas entre las que se distribuyeron los casos de este estudio correspondieron a: Actividades de Alojamiento y Servicio de Comida; Agricultura, ganadería y pesca; Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas; Construcción; Industrias y fábricas; Sector público y otros. La actividad económica más frecuente a la que pertenecían los evaluados al momento de los hechos en los accidentes laborales estudiados correspondió al sector de Construcción con un 28.92%, seguido de Agricultura, Ganadería y Pesca con un 24.10% de los casos.

Lo anterior concuerda con las cifras del Consejo de Salud Ocupacional (2020) para el 2019, que indican que las actividades económicas relacionadas con mayor siniestralidad laboral corresponden a Sector público con una incidencia del 21.87%; Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con un 16.24%; Construcción con un 12.38% (mayormente concentrando la accidentabilidad en construcción y acabados de edificios e instalaciones eléctricas); e Industria (sobre todo alimentaria) con un 11.33% de los casos reportados por accidente laboral. Por lo tanto, estas cuatro actividades económicas englobaron el 62% de la siniestralidad nacional para el año 2019 (Consejo de Salud Ocupacional, 2020), similar a lo reflejado por esta investigación.

A nivel internacional, también se reporta que los trastornos de la columna lumbar son comunes en trabajadores de distintas industrias, pero lo más frecuente es que se trate de agricultores, obreros de construcción, carpinteros, conductores, enfermeros y asistentes de pacientes, misceláneos y trabajadores del área de limpieza (De Beeck y Hermans; 2000).

4.2 Formas en las que ocurrió el accidente laboral

Este dato se tomó de la Historia Médico Legal de cada dictamen, por lo que corresponde a lo narrado por los evaluados en relación a las circunstancias en las que ocurrieron los hechos. Hubo gran variabilidad de resultados sobre todo porque algunos individuos narraron combinaciones de mecanismos de trauma en vez de una única forma de accidente. Por lo anterior, se presenta a continuación un gráfico con la distribución de cada tipo de forma en que ocurrió el accidente laboral (figura 1), para posteriormente discutir los resultados arrojados en términos de esta variable.



Fuente: Dictámenes médico legales UMLL 2019-2020.

4.2.1 Caída de persona a distinto nivel

La caída de persona a distinto nivel (precipitación desde el punto de vista médico legal), correspondió a la forma más frecuente de ocurrencia de accidentes en los dictámenes estudiados, con un total de 35 casos como se observa en la figura 1.

4.2.2 Sobre esfuerzo

En segundo lugar de frecuencia, con respecto a la forma en que ocurrió el accidente según los dictámenes analizados, se encuentran los sobre esfuerzos presentes en 30 casos la figura 1.

4.2.3 Caída de persona al mismo nivel

La caída de persona al mismo nivel (caída desde el punto de vista médico legal) fue menos frecuente, describiéndose en 23 de los dictámenes estudiados tal y como lo ilustra la figura 1.

4.2.4 Golpes/cortes por objetos/herramientas

De los 83 dictámenes analizados, únicamente en 5 de ellos se mencionó un golpe/corte por objeto/herramienta de acuerdo con la figura 1.

4.2.5 Manipulación manual de cargas

Con respecto a la manipulación manual de cargas, tal como se observa en la figura 1, 5 de los dictámenes asociaban dicha tarea con la forma en la que ocurrió el accidente.

4.2.6 Otras formas de accidente

En términos de otros tipos de formas de accidente, tal como se muestra en la figura 1, hubo poca cantidad de casos registrados.

Dentro de los datos reportados respecto a otras formas de accidente, se encontraron 2 casos de caída de objetos por desplome, 3 choques contra objetos (1 móvil y 2 inmóviles), y 1 golpe por vehículo automotor.

En general, con respecto a las formas en que ocurrieron los accidentes según lo encontrado en el presente estudio, se puede observar que la presencia de las mismas varía con respecto a lo reportado con mayor frecuencia en accidentes laborales según el Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica (2020), en donde se indica que los golpes o cortes por objetos o herramientas son los que más prevalecen con un 32% de casos, seguidos por caídas de personas a distinto nivel con una incidencia del 14%, los sobreesfuerzos representan un 2% de los casos, las caídas al mismo nivel un 6% y no se hace referencia al porcentaje específico de manipulación manual de cargas sino que se incluye una categoría de “otros”, la cual corresponde a un 22% de los accidentes laborales reportados para el año 2019 según dicho documento. En el informe del 2018 del Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica se

destaca que la manipulación manual de cargas representaba un 1% de los casos por siniestralidad laboral (Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica, 2019).

Esta discordancia con respecto a los datos obtenidos, podría guardar relación con la biomecánica de la columna dorsolumbar en comparación con otras regiones anatómicas, pues en esta estructura las lesiones y patologías que se presentan con mayor incidencia tienen que ver con mecanismos de trauma biodinámicos relacionados sobre todo con fuerzas de compresión y flexión, usualmente producto de precipitaciones o caídas, e incluso tareas que producen una sobrecarga sobre estructuras musculoesqueléticas de la zona dorsolumbar como lo son los sobreesfuerzos y manipulación manual de cargas (INSHT, 2009).

Sharwood et al. (2018) condujeron un estudio sobre lesiones traumáticas en la columna vertebral relacionadas con el trabajo, encontrando que en un 50% estuvo involucrada una “caída” predominantemente de un edificio/estructura, escaleras o a desnivel.

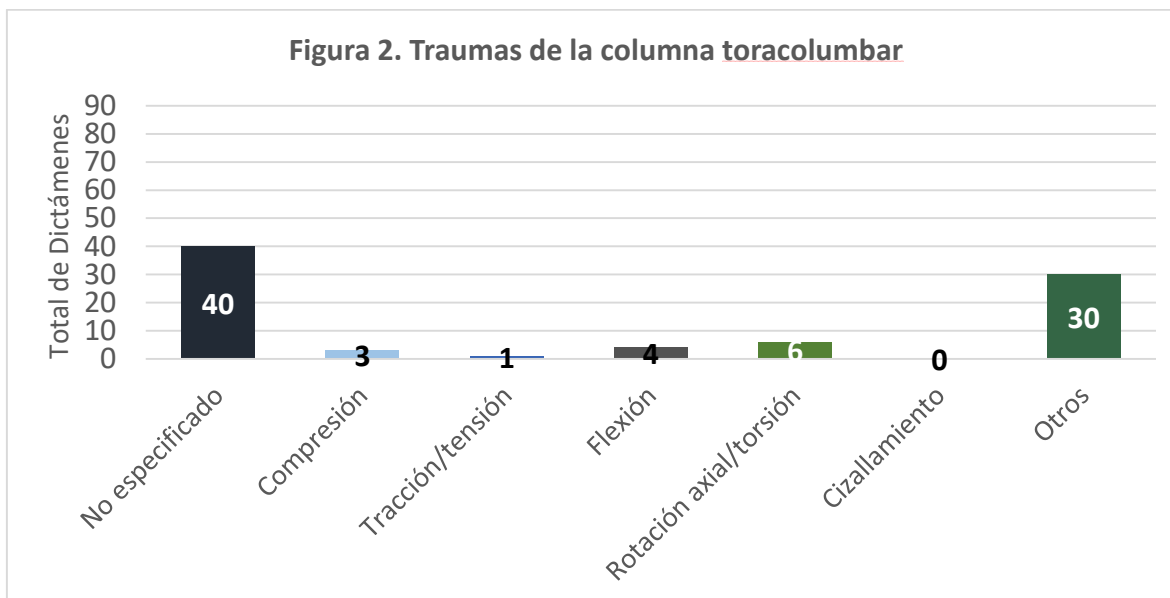
El predominio de precipitaciones y sobreesfuerzos puede relacionarse además con la actividad económica, ya que como se observó anteriormente la mayor parte de los individuos incluidos en este estudio, corresponden a trabajadores de los sectores Construcción, Agricultura e Industria, los cuales usualmente son trabajos que involucran desempeñar labores en estructuras sobre el nivel del suelo, además de requerir esfuerzos físicos importantes que pueden sobrepasar la resistencia de las estructuras musculoesqueléticas en un momento dado.

Incluso en el estudio realizado por Sharwood et al. (2018) se describe que hasta un 78% de las “caídas” (sin especificar el nivel) asociadas con traumatismos a nivel vertebral ocurrieron en el sector Construcción.

Otro dato interesante es que según estadísticas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en España, el 55% de los trabajadores que refieren manipular cargas pesadas constantemente o con regularidad durante su jornada laboral, manifiestan presentar molestias a nivel musculoesquelético en la columna dorsolumbar (INSHT, 2009). En este punto es importante aclarar además que si bien es cierto los trabajadores pueden asociar el inicio de un dolor lumbar a este tipo de labores, la manipulación manual de cargas no constituye como tal un accidente laboral, puesto que se trata de una actividad laboral habitual y no puede considerarse un evento traumático según Krämer et al. (2001). Para considerar que una manipulación manual de cargas constituye un accidente laboral, tendría que ocurrir que cuando al levantar una carga el afectado se tropiece y el peso se desplace, o que en caso de que varios trabajadores levanten un objeto pesado simultáneamente, la carga se vuelque o un colega falle, transfiriéndose repentinamente toda la carga a una sola persona (Krämer et al., 2001).

4.3 Traumas de la columna toracolumbar

Para establecer cuáles traumas se presentaban con mayor frecuencia en los dictámenes analizados, se procedió a extraer el tipo de fuerza ejercida sobre la columna toracolumbar de acuerdo a lo consignado por el Médico Forense en cada pericia. Al respecto es importante mencionar que en 40 de los 83 dictámenes no se describió explícitamente el tipo de trauma sobre la columna dorsolumbar. Con respecto a la distribución de fuerzas descritas en los demás dictámenes se desglosan en la figura 2 para posteriormente discutir los hallazgos.



Fuente: Dictámenes médico legales UMLL 2019-2020.

4.3.1 Compresión

Con respecto al trauma por compresión, fue documentado en 3 de los 83 dictámenes médico legales.

4.3.2 Tracción/tensión

En cuanto al mecanismo de tracción/tensión, se reportó en solamente 1 de los 83 dictámenes analizados.

4.3.3 Flexión

En lo que respecta al mecanismo de flexión, se presentó en 4 de los 83 dictámenes estudiados.

4.3.4 Rotación axial/torsión

El mecanismo de rotación axial o torsión se documentó en 6 de los 83 casos de estudio.

4.3.5 Cizallamiento

Con respecto al trauma por cizallamiento no se describió en ninguno de los 83 dictámenes estudiados.

4.3.6 Otros tipos de traumas en la columna dorsolumbar

Se encontraron 30 dictámenes con otras descripciones de trauma en la columna dorsolumbar, distintas a las mencionadas anteriormente. Dentro de los datos reportados, se documentaron 28 casos de trauma directo, 1 caso de trauma tanto directo como indirecto, y 1 caso de desplazamiento anterior.

De los datos anteriormente descritos es importante indicar que, si bien es cierto, únicamente se consignó el tipo de trauma específico en 40 dictámenes, esto no quiere decir que no hubiese actuado alguna fuerza en relación con el accidente laboral reportado, sino que probablemente dicha fuerza no fue descrita explícitamente por el médico perito al considerarla obvia o que se sobreentendía con solo describir la forma en que ocurrió el accidente.

Lo anterior se refleja en que aunque únicamente se consignó un trauma por compresión en 3 de los 83 dictámenes, de los 17 trabajadores que presentaron fracturas vertebrales, en total se documentaron 35 fracturas vertebrales, de las cuales 33 correspondieron a fracturas tipo A según la clasificación AO, por lo que el mecanismo involucrado en la producción de las mismas fue de compresión, mientras que solo 2 fracturas fueron del tipo B, es decir por tracción (y ninguna de las 2 correspondió al único caso en que se documentó un trauma por tracción por parte del Médico Forense).

El hecho de que las fracturas por compresión fuesen tan frecuentes, se podría justificar en el hecho de que de los 17 trabajadores en que se documentó una o varias fracturas vertebrales,

15 narraron una precipitación en relación con las circunstancias en que se produjo la lesión en la columna dorsolumbar, que se relaciona con un mecanismo de compresión, lo cual es compatible con que 14 de estos pacientes presentaran fracturas tipo A según la clasificación AO (1 de ellos asociando además una fractura tipo B por tracción).

Otro aspecto que llama la atención, es que en 5 de los 6 casos en que se documentó un trauma por rotación axial, el evaluado refirió un sobreesfuerzo y en 3 de esos casos se pudo objetivar una contractura muscular, lo cual es compatible con el mecanismo de trauma descrito en la literatura en cuanto a que se trata de un movimiento (algunas veces súbito o de mayor amplitud) que sobrecarga las estructuras músculo-ligamentarias (Aso-Escario, 2010) pudiendo producir un esguince y/o una contractura muscular.

Fue interesante también analizar que una importante cantidad de casos (28) se clasificaron como trauma directo con respecto a la fuerza ejercida por parte del Médico Forense que realizó la pericia. Para comprender mejor de qué se trataba el trauma directo consignado se revisó nuevamente la descripción de la forma del accidente narrada por el evaluado, encontrándose que de los 28 casos, 27 mencionaban un trauma contundente en el dorso, 4 en relación con golpes/cortes por objetos/herramientas, 13 por impacto en la espalda en el contexto de una precipitación, 11 por impacto en el dorso luego de una caída y 2 por choque contra un objeto inmóvil.

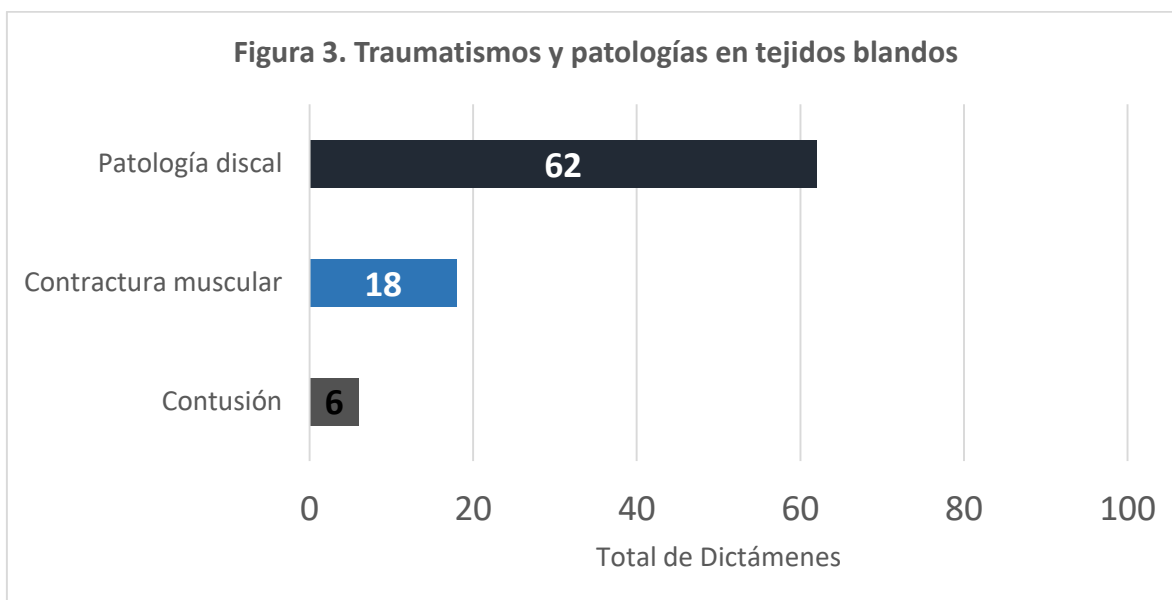
4.4 Lesiones y patologías más frecuentes en los traumas de la columna toracolumbar asociados a accidentes laborales

La presencia de las distintas lesiones y hallazgos radiológicos en la columna vertebral fue variable, siendo que algunos de los pacientes únicamente presentaban una lesión y otros más

bien combinaciones de traumatismos y hallazgos, por lo que para mayor claridad se ilustra a continuación la presencia o ausencia de cada uno de ellos según el tejido afectado.

4.4.1 Traumatismos y patologías en tejidos blandos

Con respecto a los traumatismos y patologías documentados en tejidos blandos en los dictámenes médico legales analizados, se tiene la distribución ilustrada en la figura 3.



Fuente: Dictámenes médico legales UMLL 2019-2020.

4.4.1.1 Contusión

De los 83 dictámenes estudiados, en 6 de ellos se documentaba una contusión, tal y como se observa en la Tabla 11.

Tabla 11***Distribución de frecuencias a nivel de contusiones***

Contusión	<i>n</i>	%
Presencia	6	7.23%
Ausencia	77	92.77%

Nota: *n* total = 83. Fuente: Dictámenes médico legales UMLL 2019-2020.

Se encontraron 3 casos con equimosis (1 asociada a hematoma), 1 caso con una herida contusa y hematoma, 1 caso con hematoma y 1 dictamen en que se describió una excoriación. Solo 2 de las contusiones documentadas fueron producto de un golpe/corte por objeto/herramienta, y las otras 4 se presentaron en el contexto de una precipitación o caída en que el sujeto impactó la región dorsolumbar contra el suelo, lo anterior porque en este estudio, como ya se mencionó previamente, predominaron las precipitaciones/caídas por encima de los golpes/cortes por objetos y herramientas.

El hecho de que solo en 2 de los 5 golpes/cortes por objetos/herramientas se documentó evidencia física del trauma (en forma de contusión), nos recuerda que la piel y los tejidos blandos son estructuras elásticas resistentes y que para producirse una lesión debe haber un trauma de suficiente magnitud (relacionada con la energía cinética que porta el objeto y sus características físicas), además de que debe considerarse el tiempo transcurrido entre la fecha de los hechos y la consulta médica inicial (Vargas, 2009).

4.4.1.2 Esguince y contractura muscular

Si bien la literatura describe que los esguinces suelen acompañarse de contractura muscular, este no siempre es el caso y ambas entidades pueden presentarse de manera aislada. En el

presente estudio, se encontró la presencia de una contractura muscular en el dictamen médico legal en un 21.69% de los casos, como se observa en la Tabla 12; mientras que el término esguince no se documentó como tal en ninguno de los dictámenes analizados.

Tabla 12

Distribución de frecuencias a nivel de contracturas musculares

Contractura muscular	<i>n</i>	%
Presencia	18	21.69%
Ausencia	65	78.31%

Nota: *n* total = 83. Fuente: Dictámenes médico legales UMLL 2019-2020.

Lo anterior refleja que las contracturas musculares dorsolumbares fueron más frecuentes que la evidencia externa de contusión (21% versus 7%) y se documentaron sobre todo en el contexto de un sobreesfuerzo (12 de los 18 evaluados que presentaban contracturas contaban con historia de sobreesfuerzo), que representa un 2% de la forma en que ocurrieron los accidentes laborales durante el período 2019 según el Consejo de Seguridad Ocupacional de Costa Rica (2020).

No fue posible encontrar datos en cuanto a la incidencia de contracturas musculares en región dorsolumbar en población trabajadora a nivel nacional o internacional.

Con respecto a los esguinces, según un estudio en trabajadores del sector Construcción en Colombia, se reportó una incidencia del 18% de este tipo de lesión (González et al., 2016), mas no se indica si correspondían a esguinces propiamente de la región dorsolumbar o si se trataba de esguinces en otras áreas anatómicas.

En México, por otro lado, sí se reporta un 4.1% de esguinces en la columna lumbar del total nacional de trabajadores que presentan un accidente laboral (Berrones Sanz et al., 2018). En la presente investigación no se consignó como tal el término “esguince” en ninguno de los dictámenes analizados. No se encontró a nivel nacional un informe epidemiológico o estadístico oficial sobre esguinces que permita comparar dicha cifra.

4.4.1.3 Patología discal

Con respecto a la patología discal, se trata del hallazgo más frecuente a nivel de tejidos blandos en los trabajadores del presente estudio, documentado en un 74.70% de los casos como se observa en la Tabla 13.

Tabla 13

Distribución de frecuencias a nivel de patologías discales

Patología discal	<i>n</i>	%
Presencia	62	74.70%
Ausencia	21	25.30%

Nota: *n* total = 83. Fuente: Dictámenes médico legales UMLL 2019-2020.

En vista del alto número de dictámenes con patología discal documentada, se procedió a cotejar los casos que presentaran dicho hallazgo por grupo etario, obteniéndose la Tabla 14.

Tabla 14***Cantidad de casos de patología discal segregados por edad***

Edad	<i>Presencial de patología</i>	
	<i>discal</i>	%
19-29	6	9.68%
30-39	17	27.42%
40-49	22	35.48%
50-59	13	20.97%
60-63	4	6.45%

Nota: total de casos con patología discal = 62. Fuente: Dictámenes médico legales UMLL 2019-2020.

La Tabla 14 evidencia que 56 de los 62 pacientes que presentaban patología discal, eran mayores de 30 años. Lo anterior puede guardar relación con el proceso de envejecimiento asociado con la edad, ya que como se mencionó anteriormente, después de los 30 años una gran parte de los casos presenta un proceso degenerativo de envejecimiento discal de fondo (Krämer et al., 2001).

Sin embargo también es interesante observar que de los 10 pacientes menores de 30 años, 6 de ellos (4 hombres y 2 mujeres) ya presentaban hallazgos compatibles con patología discal, lo cual es concordante con un estudio anatómico de 600 discos en que se evidenció que el fenómeno de degeneración discal suele aparecer en los varones en la segunda década y en las mujeres una década más tarde (Miller et al., 1988).

Para conocer a fondo los distintos hallazgos asociados a patología discal, se decidió clasificarlos en 4 categorías: fisura anular, abombamiento, hernia discal y otros. Dentro de la

patología discal, el hallazgo más frecuente fue el abombamiento (37 de 62 casos), en segundo lugar la hernia discal (14 de 62 casos) y en tercer lugar las fisuras anulares (5 de 62 casos). En términos de otros hallazgos relacionados con patología discal, hubo una menor cantidad de casos registrados, encontrándose 6 casos de “protrusión discal” y 1 de “protrusión central” (que por no especificar si se trataba de protrusiones focales o difusas no fue posible clasificar como abombamientos o hernias).

Al respecto es importante recordar que para Fardon et al. (2014), la patología discal traumática se presenta únicamente cuando se logra comprobar una fractura vertebral asociada a un trauma “violento” con o sin luxación en un nivel adyacente al disco. En el presente estudio, 17 de los trabajadores incluidos presentaron fracturas vertebrales, de los cuales únicamente a 5 se les documentaron abombamientos discales adicionalmente, y de esos 5 solamente 2 de los individuos presentaban abombamientos en un nivel asociado con la vértebra fracturada, solo 1 de los cuales se asociaba con un mecanismo de alta energía (precipitación mayor a 2 metros según Leucht et al. [2009]).

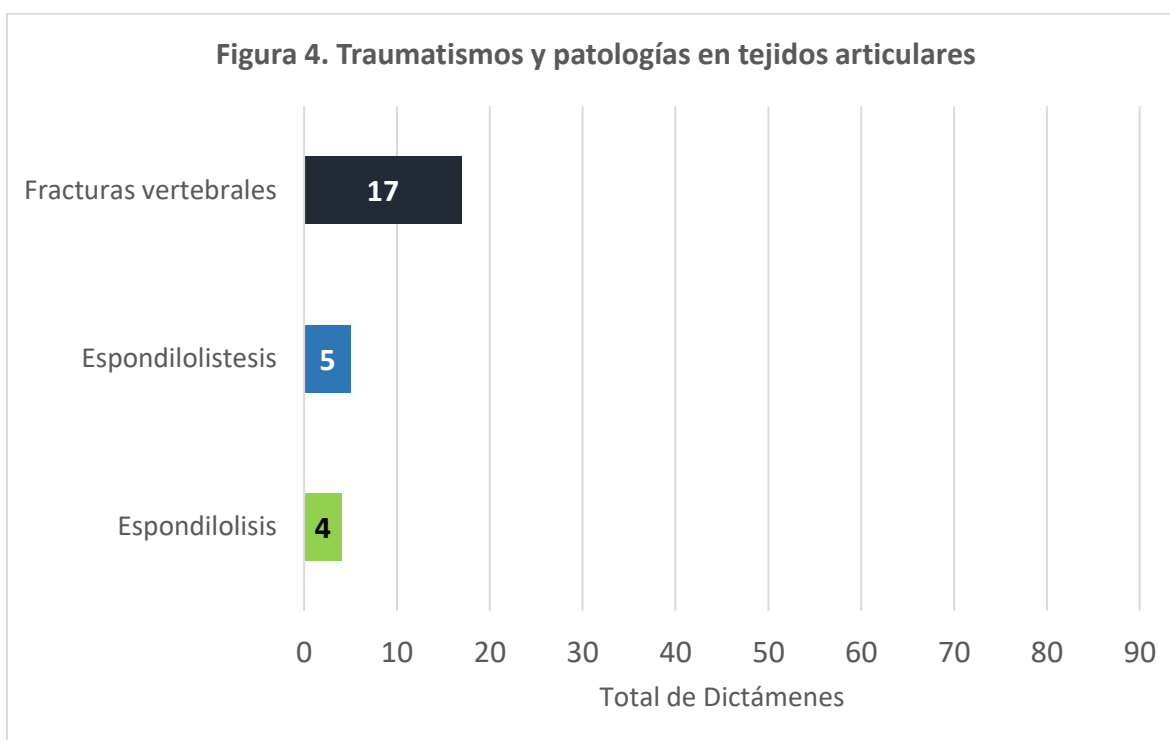
Con respecto al origen de las hernias documentadas en esta investigación, únicamente 3 de los trabajadores con fractura vertebral presentaron además una hernia según lo reportado por los estudios radiológicos y en este caso ninguna de ellas correspondía al nivel de la vértebra fracturada, por lo que de acuerdo con la definición de Fardon et al. (2014), ninguna de ellas fue producto del trauma agudo descrito por el trabajador.

Además, en el caso de las hernias documentadas en este estudio (14 de 83 casos), todas ellas se ubicaron en la región lumbar, lo cual es sugestivo de un proceso crónico ya que según Miralles (2001), a la edad de 50 años el 97% de los discos lumbares están degenerados y los segmentos más afectados son el L3-L4, L4-L5 y L5-S1.

Los datos anteriores reflejan que la etiología de la patología discal documentada en este estudio, impresiona corresponder a un proceso degenerativo previo al accidente laboral en cuestión, lo cual es congruente con la edad de los trabajadores incluidos en esta investigación y con el hecho de que muchos de ellos realicen tareas que por los factores mecánicos antes mencionados pueden favorecer ese proceso.

4.4.2 Traumatismos y patologías en tejidos articulares

Con respecto a los traumatismos y patologías documentados en tejidos articulares en los dictámenes médico legales analizados, se tiene la distribución ilustrada en la figura 4.



Fuente: Dictámenes médico legales UMLL 2019-2020.

4.4.2.1 Fracturas vertebrales

En 17 de los 83 dictámenes estudiados, se documentó la presencia de fracturas vertebrales. De estos 17 pacientes que presentaron fracturas vertebrales, 15 de ellos fueron hombres

(88.23%), lo cual es concordante con un estudio de Pedram et al. (2010), donde se encontró que en una muestra de 619 pacientes con fracturas vertebrales traumáticas, la mayoría (un 68.5%) correspondían a hombres.

Si se divide la columna toracolumbar en 3 segmentos, uno entre T1 y T10, otro entre T11 y L1 y el último entre L2 y L5, tenemos que en nuestro estudio se documentaron en total 35 fracturas vertebrales distribuidas en dichos segmentos de la siguiente forma; 4 entre T1 y T10, 15 entre T11 y L1 y 16 entre L2 y L5.

Los datos obtenidos son compatibles con lo descrito por (Borobia 2008), quien indica entre T1 y T10 se observa el 18% de las fracturas, mientras que entre T11 y L5 se distribuyen el 82% de las fracturas vertebrales. Dicha distribución guarda relación con el hecho de que el segmento alto de la columna toracolumbar (entre T1 y T10) es más estable por el sostén que le brinda la caja torácica y la parrilla costal, mientras que la zona de transición toracolumbar (entre T11 y L1) es más vulnerable a las fracturas por el cambio de dirección en las curvaturas y la mayor movilidad (Borobia, 2008).

Biomecánicamente lo anterior puede relacionarse con la asociación encontrada en este estudio, entre fracturas vertebrales toracolumbares en accidentes de trabajo con caídas y precipitaciones (que constituyó la forma predominante en que ocurrió el evento traumático narrado por el paciente), ya que en la unión toracolumbar el aparato muscular se encuentra estructuralmente más protegido contra fuerzas de tracción pero es más vulnerable a fuerzas de compresión (generalmente con flexión asociada) por el mayor peso que actúa sobre cada vértebra individualmente (Leucht et al., 2009); las vértebras lumbares son también más frágiles ante dichas fuerzas de compresión (Gray et al., 2001).

Al respecto Pedram et al. (2010), concluyeron que los mecanismos más comunes de fractura vertebral se presentaban en caídas accidentales (sin indicar la altura) y colisiones por accidentes de tránsito (47.2% y 44.1% respectivamente). Otros autores reportan que la causa más común de fracturas vertebrales traumáticas tiene que ver con caídas de alta energía (precipitaciones mayores a 2 metros) con una incidencia del 39%, seguidas de accidentes de tránsito (26.5%) (Leucht et al., 2009). Usualmente este tipo de fracturas se producen con mayor frecuencia en la unión toracolumbar (segmento entre T11 y L1) representando un 68.5% de todas las fracturas vertebrales asociadas a caídas de alta energía y un 65.8% de las fracturas vertebrales secundarias a caídas simples (precipitaciones menores a 2 metros y caídas en el mismo plano de sustentación) (Leucht et al., 2009).

El hecho de que en esta investigación la mayoría de fracturas vertebrales se hubiesen encontrado en la columna lumbar, podría relacionarse con la mayor prevalencia de espondiloartrosis en dicho segmento según lo documentado, ya que de los 17 casos con fracturas vertebrales documentadas, 12 presentaban hallazgos de espondiloartrosis (10 en columna lumbar y solamente 2 en columna torácica). Esto de acuerdo con un estudio realizado en España en que se concluyó que aquellos pacientes con fractura vertebral presentan una mayor prevalencia de cambios relacionados con osteofitosis y disminución del espacio intervertebral (Pariante Rodrigo, 2013).

4.4.2.2 Espondilolisis y espondilolistesis

De los 83 dictámenes analizados, solamente 4 documentaron una espondilolisis. Al analizar en detalle estos 4 casos de espondilolisis, solamente en 1 hubo un mecanismo de trauma compatible con lo descrito en la bibliografía para una espondilolisis de tipo traumática (Delgado Bueno et al., 2011a), el cual corresponde a una dinámica de alta energía (en este

caso particular se narró una precipitación de 4 metros de altura) con trauma contundente en el dorso (documentando herida contusa y hematoma) y evidenciando además una fractura vertebral al mismo nivel.

Un estudio de Congdon y Meyerding en 1931 (citado en Le y Lebowitz, 2015), encontró que un 50% de las espondilolisis (bilaterales) asociaban espondilolistesis, lo cual es concordante con lo obtenido en la presente investigación, en que de 4 espondilolisis, 2 presentaron además espondilolistesis.

En cuando al número total de espondilolistesis se encontraron 5 casos en los 83 dictámenes estudiados. Con respecto a este hallazgo es importante recordar que de acuerdo con Farooque y Kar (2021), fuerzas de alta energía ejercidas por medio de un trauma contundente en el dorso causan lesiones a través de uno o varios de los siguientes mecanismos: hiperflexión, hiperextensión, traslación lateral, distracción y rotación, que a su vez producen falla ósea o ligamentaria y por ende una espondilolistesis traumática.

Al respecto se tiene que de los 5 casos de espondilolistesis, solo dos de ellos se relacionaron con historia de trauma contundente en el dorso por un objeto móvil (sin describir en detalle la magnitud del trauma), sin que ninguno de ellos asociara una contusión, y donde solo un caso presentó una fractura vertebral pero en un nivel distinto y no adyacente al sitio de espondilolistesis. Los 5 pacientes que presentaron espondilolistesis, presentaban además espondiloartrosis y patología discal, y en todos ellos se ubicó el nivel de la espondilolistesis entre L5-S1, todo lo cual es sugestivo de que ninguno de estos casos se presentó por un trauma agudo, sino más bien en relación con un proceso degenerativo de fondo.

4.4.3 Espondiloartrosis

Con respecto al hallazgo de espondiloartrosis se puede afirmar que fue frecuente en este estudio, documentándose en 57 de los 83 dictámenes estudiados.

Lo anterior es concordante con lo explicado previamente sobre la edad de los pacientes incluidos en este estudio, siendo esperable que exista un proceso degenerativo caracterizado por osteofitos, disminución del espacio intervertebral, desecación del disco intervertebral, entre otros.

4.4.4 Otros hallazgos radiológicos

En términos de otros hallazgos radiológicos, hubo una menor cantidad de casos, propiamente 9. Cabe resaltar que, dentro de los datos reportados, se encontraron 5 casos de variante anatómica vertebral, 2 casos de hemangioma, 1 caso de quiste aracnoideo, y 1 caso de cambios postquirúrgicos, los cuales no corresponden a una etiología de origen traumático.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA

Propuesta de Protocolo de Valoración del Daño Corporal en accidentes laborales con trauma dorsolumbar

Con base en la información recabada y analizada durante el presente estudio en cuanto a las lesiones y hallazgos radiológicos más frecuentes en la columna toracolumbar, así como las formas de accidente y los tipos de trauma que actúan sobre la columna más usuales, y contrastando los datos obtenidos con la bibliografía científica, sobre todo en términos de biomecánica del trauma, se construyó un protocolo de Valoración del Daño Corporal en accidentes laborales con trauma dorsolumbar, con el fin de facilitar la toma de decisiones en cuanto al establecimiento de la relación de causalidad en estos casos.

El protocolo acá expuesto toma en cuenta todos los componentes que debe incluir un dictamen médico legal proponiendo algunas preguntas que se deberían plantear a los evaluados, con el fin de conocer mejor y de manera más clara la dinámica de los hechos y poder orientar al médico evaluador a discernir entre un origen traumático en contraposición a uno degenerativo o de causa natural (no traumático) en los diagnósticos más frecuentemente documentados en el estudio de los accidentes laborales con trauma toracolumbar. La propuesta incluye además los puntos más importantes a evaluar en cuanto al examen físico, para poder llevarlo a cabo de forma ordenada y sistematizada con el fin de establecer más objetivamente las secuelas de este tipo de accidentes, en caso de que existan.

Debe entenderse que el eje temático de este protocolo gira en torno a la biomecánica del trauma, según los hallazgos obtenidos del resultado de la presente investigación.

- 1. Presentación:** al ingresar el paciente al consultorio, el médico deberá saludar y presentarse. Con el fin de corroborar la identidad se le solicitará el documento de identificación al evaluado y se cotejará con la información en el sistema. En este punto el médico perito deberá además solicitar el consentimiento de la persona, explicándole al evaluado en qué consiste la valoración y aclarándole que la misma es voluntaria. En caso de que el paciente se niegue a realizar la valoración deberá anotarse por escrito con firma de la persona.
- 2. Ficha de identificación:** debe contener los datos de identificación (nombre completo y documento y número de identificación) y sociodemográficos (fecha de nacimiento, edad, estado civil, escolaridad, ocupación, dominancia y lugar de residencia) de la persona evaluada. Son de vital importancia el sexo, la edad y la ocupación para valorar factores individuales de riesgo en relación con la etiología de diferentes patologías y lesiones que se encuentran más frecuentemente a nivel dorsolumbar.
- 3. Historia médico legal:** se recogerá a través de preguntas que buscan consignar el motivo de consulta en relación con el accidente laboral investigado. Deberá contener:
 - a. El momento de los hechos** (fecha y hora).
 - b. El lugar de los hechos** (accidente en el lugar de trabajo, en trayecto o en cualquier lugar donde se estuviese llevando a cabo una labor bajo la dependencia del patrono).
 - c. La dinámica de los hechos:** En el caso particular de los accidentes laborales con trauma dorsolumbar es importante preguntar:
 - i. ¿Qué tarea o labor específica estaba realizando al momento del accidente?**

- ii.** ¿Qué sucedió? (Forma en que ocurrió el accidente en términos de que si lo que sucedió fue una precipitación, caída, sobreesfuerzo, manipulación manual de carga, golpe con un objeto, etc.)
- iii.** ¿Cómo sucedió?
- a.** ¿En qué postura se encontraba su cuerpo al momento del accidente (por ejemplo sentado, de pie, con las rodillas flexionadas, etc.)?
 - b.** ¿En qué posición se encontraba la columna vertebral al momento del accidente (por ejemplo flexión o extensión)?
 - c.** ¿Realizó algún movimiento súbito del tronco/espalda o de su cuerpo que asocie con el accidente? ¿Cuál?
 - d.** En caso de historia de accidente de tránsito: ¿Qué tipo de vehículo estuvo involucrado? ¿Cuál era su posición en el vehículo? ¿A qué velocidad viajaba? ¿Cómo se produjo el trauma en cada una de las partes del cuerpo, en especial la región toracolumbar?
 - e.** En caso de historia de precipitación: ¿desde qué altura cayó? ¿Cuál fue la región anatómica que impactó contra el suelo (cayó en bipedestación, en sedestación, de cabeza o en decúbito)? ¿Hubo algún trauma intermedio (por ejemplo si se golpeó contra alguna estructura en el descenso)?
 - f.** En caso de historia de manipulación de cargas: ¿Se trató de un levantamiento, tracción o empuje de carga? ¿Cuál era el peso de la carga? ¿De qué altura a qué altura movilizó la carga? ¿Cuánta distancia recorrió manipulando la carga? ¿A qué distancia se

encontraba la carga de su cuerpo? ¿Manipuló la carga con ayuda de otras personas? ¿Utilizaba faja de protección dorsolumbar? *

* Las anteriores son algunas preguntas claves, sin embargo dependiendo del caso podría ser necesario plantear otras.

- g. En caso de historia de trauma contundente: ¿Tipo de objeto y peso? ¿Cuál fue el sitio de impacto en el cuerpo y cómo se produjo el mismo? ¿Se trató de un objeto móvil o fijo? ¿Provocó el impacto un movimiento súbito o forzado de la columna y cuál?

d. Eventos inmediatos al hecho: Se realizan las siguientes preguntas:

i. Qué pasó inmediatamente después del accidente con respecto a:

- a. ¿Qué síntomas presentó y cuánto tiempo después de los hechos?
- b. ¿Recibió asistencia médica? ¿Dónde y qué tipo de manejo recibió? ¿Qué estudios radiológicos le realizaron y cuáles fueron los resultados de los mismos? ¿Cuáles fueron los diagnósticos y tratamientos instaurados? ¿Cuál fue la evolución? ¿Tiene citas pendientes?

4. Estado actual: Se le pregunta a la persona evaluada, cuáles son los síntomas o molestias que experimenta en relación con el trauma aquejado a nivel dorsolumbar al momento de la valoración, brindándosele el espacio para expresarse libremente, en caso necesario se realizan acotaciones para guiar el interrogatorio. Por ejemplo, en caso de que el paciente aqueje dolor se debe describir su aparición, localización, irradiación, características (articular o irradiado), intensidad y agravantes y atenuantes (ALICIA).

5. Estado anterior: en el caso de los accidentes laborales con trauma dorsolumbar, es necesario preguntar si la persona cuenta con antecedentes de hechos traumáticos o

nosológicos en la región dorsolumbar, dónde ha sido atendido y tratado y cómo estaba esa región anatómica antes del evento traumático por el cual está consultando. Se debe indagar si el peritado ya tenía dolor lumbar, signos de radiculopatía o déficit neurológico previo a los hechos.

6. **Estado posterior:** se consigna cualquier condición natural/patológica o evento traumático en la columna toracolumbar, ajenos al trauma inicial que hubiesen aparecido o sucedido posterior a la fecha del hecho demandado.
7. **Historia laboral:** se consigna la edad de inicio de labores, se describen los puestos o labores que ha realizado el evaluado desde entonces hasta el momento de la valoración, incluyendo el período de tiempo que laboró en cada uno. Dependiendo de la patología en estudio, puede ser necesario indagar sobre factores ergonómicos y mecánicos (por ejemplo especificar si sus labores involucran la manipulación de cargas de forma regular) relacionados con el trabajo y que pudiesen afectar la columna dorsolumbar.
8. **Antecedentes personales patológicos, quirúrgicos y traumáticos:** son importantes para el diagnóstico diferencial. Se deben consignar las patologías crónicas de las cuales la persona sea portadora, si el evaluado es portador de diabetes mellitus, osteoporosis, enfermedades reumatológicas o cáncer (pensando en neoplasias con metástasis a hueso). En el caso de los antecedentes quirúrgicos y traumáticos, se debe hacer énfasis en aquellos que repercutan en la región anatómica involucrada en el estado actual y que podrían corresponder a un estado anterior o posterior no descrito previamente por el peritado.
9. **Antecedentes ginecoobstétricos:** no es necesario indagar en detalles, se consigna únicamente fecha de última regla, si hay historia de partos recientes o historia de dismenorrea.

10. Examen físico (dirigido a la columna dorsolumbar): Se inicia la descripción con un estribillo de inspección general detallando el estado de conciencia, la evaluación de la orientación, forma en la que el evaluado ingresó al consultorio, estado general de presentación e higiene y actitud de la persona hacia la valoración sobre todo en términos de cooperación.

El examen físico se debe realizar con el paciente en ropa interior y sin zapatos, pudiéndosele facilitar una bata desechable o sábana. Debe incluir:

a. Inspección:

- i.** Consignar la forma en la que el evaluado ingresa al consultorio (por ejemplo en silla de ruedas, con bastón, muletas o con apoyo en acompañante).
- ii.** Valorar la alineación de la columna y las curvaturas fisiológicas con el evaluado en bipedestación.
- iii.** Consignar la presencia de hallazgos en piel (cicatrices quirúrgicas, masas, evidencia externa de lesión por ejemplo contusiones).

b. Palpación:

- i. Apófisis espinosas:** en búsqueda de dolor, “hundimientos” o alteración en la alineación.
- ii. Músculos paravertebrales:** en caso de encontrar una contractura realizar la maniobra de Forestier (ver anexo 2).

c. Exploración de arcos de movilidad activos y pasivos (ver anexo 2). Para la valoración de la flexión lumbar se puede realizar la maniobra de Schober (ver anexo 2).

- d. Maniobras vertebrales:** se deberá explorar si existe dolor vertebral versus sacroilíaco utilizando las maniobras de Goldhtwait y Fabere (ver anexo 2).
- e. Maniobras de irritación radicular:** se deberá realizar la maniobra de Lasegue, Bragard y puntos de Valleux, sin perjuicio de que se pudiesen realizar otras que el Médico Forense considere necesarias dependiendo del cuadro clínico específico del evaluado (ver anexo 2).
- f. Exploración neurológica:** incluye la valoración de miembros inferiores para evaluar fuerza muscular, marcha, capacidad motora, sensitiva y reflejos osteotendinosos (ver anexos 2 y 3).
- g. Exploración en sospecha de simulación:** se pueden utilizar las técnicas descritas en relación con incongruencias durante la exploración física de columna lumbar (ver Tabla 7) o los signos de Waddell (ver Tabla 8).

11. Datos médicos y complementarios: En el caso de los accidentes laborales con trauma dorsolumbar, se trata usualmente de una transcripción o resumen del expediente médico electrónico del INS (aunque podría tratarse de cualquier otro centro médico). Es necesario:

- i.** Corroborar que la fecha de los hechos que aparecen en los datos médicos sea la misma que la persona evaluada refirió durante la Historia Médico Legal y que coincida con la descrita en la solicitud de dictamen médico legal.
- ii.** Revisar si hay congruencia entre las circunstancias de los hechos narradas por el peritado, la descripción del accidente por parte del patrono y el mecanismo de trauma descrito en los datos médicos.

- iii. Consignar los hallazgos clínicos documentados en la consulta inicial revisando cuidadosamente si se logró objetivar algún signo agudo de trauma (por ejemplo la presencia de una contusión) o contractura dorsolumbar, así como los resultados de estudios radiológicos realizados en la columna dorsolumbar.
- iv. Documentar el tratamiento brindado (conservador o quirúrgico) así como la evolución clínica.
- v. Identificar la fecha en que se describe o se evidencia consolidación o estabilización de las lesiones y la fecha del alta definitiva.
- vi. Realizar una revisión exhaustiva de estados anteriores o posteriores.
- vii. En caso de que el Médico Forense lo considere pertinente se podrá solicitar el perfil de puesto a la empresa donde ocurrieron los hechos demandados, con el fin de conocer elementos relativos al accidente, solicitando información específica de lo que se desea conocer.

12. Pericias conexas: Estas se realizarán cuando sea estrictamente necesario para aclarar alguna duda científica, de acuerdo al criterio médico legal.

- a. Interconsultas a especialistas en caso de dudas con el fin de aclarar elementos periciales (Ortopedia, Neurocirugía o Radiología Forense por ejemplo).
- b. Solicitud de estudios radiológicos complementarios (tal y como se mencionó anteriormente, el Departamento de Medicina Legal cuenta con equipo de Rayos X, ultrasonido y TAC; en caso de así requerirlo se podrá solicitar colaboración a la Autoridad Judicial para realizar una RMN).

13. Fundamentación Médico Legal: debe quedar constancia del análisis de la información recabada, que se realizó de acuerdo al criterio médico legal. Debe establecerse:

- a.** Breve descripción de la persona evaluada: sexo, edad y ocupación al momento de la valoración.
- b.** Descripción del mecanismo de trauma: Consignar la forma en que ocurrió el accidente según lo narrado por el peritado y fuerza ejercida sobre la columna vertebral (compresión, flexión, tracción, cizallamiento o torsión o trauma contundente).
- c.** Análisis de datos médicos aportados, en relación con el accidente en estudio. Además de lo descrito en la sección de Datos médicos y complementarios debe tomarse en cuenta lo siguiente:
 - i.** En relación con las fracturas vertebrales tanto torácicas como lumbares, es necesario conocer el porcentaje de acñamiento (“hundimiento” según el Código de Trabajo) o si hubo compromiso de los elementos del arco posterior.
 - ii.** En el caso de documentar espondilolisis o espondilolistesis es necesario conocer el grado de desplazamiento (I, II, III o IV) según la clasificación de Meyerding.
 - iii.** Documentar si se realizó algún procedimiento quirúrgico y cuál, especialmente en caso de lesiones óseas o discales.
- d.** Análisis de estados anteriores o posteriores.
- e.** Resumen de los hallazgos del examen físico realizado al momento de la valoración.
- f.** Análisis de la relación de causalidad, para esto se debe estudiar:
 - i.** Los criterios de causalidad haciendo énfasis en la biomecánica del trauma, explicando inconsistencias o incongruencias en caso de existir;

concatenando el hallazgo clínico con el trauma y el mecanismo de producción del mismo. Para esto puede requerirse además, el análisis de literatura científica indexada.

a. Deben conocerse los siguientes mecanismos de trauma para considerar que se trata de una lesión resultado de un evento traumático puntual como lo es un accidente laboral:

- Contusión: se produce por la acción de objetos contundentes que actúan por medio de percusión, presión, fricción o tracción.
- Esguince y/o contractura muscular: se puede aceptar su etiología traumática aguda en caso de descripción concomitante de un trauma con sobredistensión de estructuras musculoligamentarias, por ejemplo tras el levantamiento de una carga excesiva o por un movimiento súbito que sobrepase la amplitud del arco que permite la articulación (generalmente hiperflexión o hiperextensión).
- Patología discal traumática: se acepta como resultado de un evento traumático agudo cuando hay desplazamiento del material discal asociado a una fractura vertebral en un nivel adyacente o compromiso del Complejo Ligamentario Posterior, usualmente en relación con traumas de alta energía con compresión axial (con o sin flexión), por ejemplo en una precipitación de 2 o más metros de altura. Debe tomarse en

cuenta además si el trauma fue de suficiente intensidad y con una adecuada orientación de la fuerza ejercida, para poner de manifiesto elementos clínicos derivados de un proceso degenerativo que se encontraba silente hasta el momento del accidente (por ejemplo dolor lumbar agudo posterior a un trauma por compresión axial, en presencia de una hernia, sin antecedentes previos documentados de manifestaciones clínicas).

- Fractura vertebral: el mecanismo de trauma se puede orientar de acuerdo a las características morfológicas de la lesión según la clasificación AO. Puede tratarse de fracturas por compresión, tracción y rotación/traslación, generalmente asociadas a traumas de alta energía como accidentes de tránsito o precipitaciones.
- Espondilolisis: se acepta su etiología traumática aguda en caso de haberse documentado un trauma de alta energía, de tipo contundente en el dorso con hiperextensión y que asocie fractura vertebral adyacente.
- Espondilolistesis: se puede considerar producto de un evento traumático agudo en caso de trauma de alta energía de tipo contundente en el dorso que cause (de forma individual o combinada): hiperflexión, hiperextensión, traslación lateral, distracción y rotación, con falla ósea o ligamentaria asociada.

- g. Una vez establecida la relación de causalidad, se procederá a indicar si el evaluado amerita una incapacidad temporal y/o permanente, con base en la evolución y secuelas objetivas del trauma dorsolumbar. Se indicará cuáles incisos del Código de Trabajo se utilizaron para calcular el porcentaje de incapacidad permanente.
- h. Se podrá indicar asimismo, cualquier otro elemento que el Médico Forense haya tomado en cuenta para poder explicar el fenómeno médico legal ante el cual se ha enfrentado en el análisis del caso.

14. Conclusiones: Una vez que se haya analizado la relación de causalidad se tienen dos escenarios:

- a. **No se encontró relación de causalidad.** En este caso se deberá concluir con el siguiente estribillo: “De acuerdo con el análisis médico legal de los elementos aportados, no es posible establecer relación de causalidad desde el punto de vista médico legal.”
- b. **Sí se determinó relación de causalidad:**
 - i. **Incapacidad temporal:** corresponde al período de tiempo desde la fecha de los hechos hasta la estabilización o consolidación de la lesión documentada en relación con los hechos, tomándose en cuenta el criterio del artículo 223 del Código de Trabajo.
 - ii. **Incapacidad permanente:** se establece cuando se documenta una secuela que se ha evidenciado al momento de la valoración médico legal en relación con el accidente de trabajo narrado. Se asigna de acuerdo con lo contemplado en el artículo 224 del Código de Trabajo de Costa Rica, en especial observando los incisos 261 a 265 inclusive.

- iii. Indicar si amerita o no más atención médica por parte del ente asegurador.** Atención médica debe entenderse como el acto médico que podría incluir manejo médico en general y/o farmacológico y/o quirúrgico y/o de rehabilitación que pudiera requerir el evaluado por el diagnóstico del cual es portador. En algunos casos se deberá indicar que el evaluado podría requerir más atención médica dependiendo de su evolución clínica, esto por ejemplo cuando conserva material quirúrgico de artrodesis el cual podría fatigarse, entre otros.
- iv.** Responder cualquier otra inquietud planteada por la Autoridad Judicial, que pueda ser incluida posteriormente por ampliación, adición o aclaración.

Nota: Debe entenderse que el establecimiento de las conclusiones médico legales se hará una vez que el paciente haya sido dado de alta en forma definitiva por sus médicos tratantes con respecto a las patologías estudiadas, no antes de seis meses a partir de la fecha de los hechos con el fin de brindar un compás de tiempo adecuado para la estabilización y consolidación de las lesiones. No es infrecuente que haya secuelas concomitantes sinérgicas o no sinérgicas para lo cual el Médico Forense deberá realizar el análisis correspondiente.

Se realizó un diagrama que esquematiza las distintas secciones a contemplar en este protocolo, el cual se incluye en el anexo 4.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

1. Esta investigación permitió conocer cuáles son las formas más frecuentes en que ocurrieron los accidentes laborales con trauma toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020; la mayoría se trataron de precipitaciones (“caídas a distinto nivel”), en segundo lugar se consignaron sobreesfuerzos, seguidos de caídas (“al mismo nivel”), golpes/cortes por objetos/herramientas, manipulación manual de cargas y también fueron documentadas otras formas de accidente distintas de las mencionadas anteriormente incluyendo caída de objetos por desplome, choques contra objetos, y golpe por vehículo automotor.

2. En relación con los traumas de la columna vertebral documentados por los Médicos Forenses en los dictámenes médico legales correspondientes a accidentes laborales con trauma toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020, esta investigación evidenció que en prácticamente la mitad de los casos, esta información no fue explícita en el informe pericial, al probablemente considerar que se sobreentendía por la narración de la forma en que ocurrió el accidente.

En los dictámenes en que la información del tipo de trauma sí fue explícita, predominó el “trauma directo”, el cual al revisar en detalle la descripción del accidente por parte de los evaluados, correspondía casi en su totalidad a traumas contundentes, la mayoría de ellos en relación con un impacto en el dorso luego de una precipitación o caída, otros por golpes/cortes por objetos/herramientas y un par por choque contra un objeto inmóvil. Se registraron además traumas por rotación axial/torsión, flexión, compresión, y por tracción/tensión y no se consignó ningún trauma por cizallamiento.

En este punto es esencial señalar que a partir del análisis realizado, fue posible establecer que de los dictámenes en los que se documentó una o varias fracturas vertebrales, casi todos ellos a excepción de uno, estaban asociados a una historia de precipitación con compresión sobre la columna ya que presentaban fracturas tipo A de la clasificación AO, por lo que se puede deducir que habían más casos de compresión (y probablemente también de los otros tipos de trauma) que los que se describieron explícitamente por parte de los Médicos Forenses en el dictamen médico legal.

3. Esta investigación permitió conocer las lesiones y patologías que se documentan más frecuentemente en tejidos blandos y articulares en los dictámenes médico legales correspondientes a accidentes de trabajo con trauma en la columna toracolumbar valorados en la Unidad Médico Legal Laboral de San José entre el año 2019 y 2020.

Con respecto a los traumatismos y hallazgos en tejidos blandos, prevalecieron las patologías discales, en segundo lugar las contracturas musculares y por último, las contusiones.

En cuanto a las patologías discales, se estableció que el hallazgo más frecuente fue el abombamiento seguido de la hernia discal y en tercer lugar, las fisuras anulares. En términos de otros hallazgos relacionados con patología discal, se encontraron algunos casos de “protrusión discal” y de “protrusión central”, las cuales no fue posible clasificar como abombamientos o hernias, por no especificar si eran focales o difusas.

En este punto es importante mencionar además, que de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, solamente en uno de los casos en que se encontró un abombamiento, se cumplían los requisitos para considerarlo postraumático o asociado al evento traumático agudo narrado, por las lesiones concomitantes y la magnitud del trauma descrito, de acuerdo con

dicha literatura. Los demás casos de patología discal sugerían un proceso degenerativo crónico no relacionado con el mecanismo de trauma narrado por el evaluado.

Con respecto a las lesiones y patologías más frecuentes a nivel articular, predominaron las fracturas vertebrales, en segundo lugar las espondilolistesis y por último las espondilolisis.

En cuanto a las fracturas vertebrales, el mayor número de ellas se encontró en la región lumbar entre el segmento L2 y L5, en segundo lugar en la unión toracolumbar entre T11 y L1 y por último, en la región torácica entre T1 y T10.

El estudio evidenció además que la mayor parte de los sujetos incluidos presentaban hallazgos radiológicos compatibles con espondiloartrosis y fue posible además documentar algunas variantes anatómicas vertebrales, hemangiomas, un quiste aracnoideo, y cambios postquirúrgicos, todos ellos no relacionados con una etiología traumática aguda.

4. Con base en los datos obtenidos del análisis estadístico y la revisión bibliográfica, se redactó una propuesta de protocolo de Valoración de Daño Corporal para los accidentes laborales con trauma dorsolumbar, la cual incluye los componentes básicos de un dictamen médico legal así como recomendaciones de preguntas dirigidas a conocer a fondo algunos aspectos en relación con las lesiones y patologías más frecuentes según lo reportado en este estudio, por ejemplo en la dinámica de los hechos, los elementos a evaluar durante el examen físico y el análisis de los datos médicos para de esta forma orientar la toma de decisiones en torno al establecimiento de la relación de causalidad en estos casos así como una guía de cómo estudiar el mecanismo de trauma.

CAPÍTULO 7. RECOMENDACIONES

1. Con respecto a la recolección de la Historia Médico Legal en los dictámenes realizados por Valoración del Daño Corporal en accidentes laborales, y sobre todo en aquellos con trauma toracolumbar, se recomienda dirigir el interrogatorio hacia conocer el mecanismo de trauma que actuó sobre dicha región anatómica, sin perderse en descripciones circunstanciales que pueda brindar la persona evaluada y que no aportan mayor información científica para la resolución del caso.

Lo anterior permite aclarar el panorama para que el Médico Forense pueda deducir entonces el probable tipo de trauma que actuó sobre la columna vertebral, pudiendo delimitar así cuáles estructuras probablemente fueron afectadas y enfocar el análisis de los datos médicos y el examen físico hacia encontrar hallazgos compatibles con la sospecha clínica.

2. Se recomienda incluir en todos los dictámenes, mayor detalle con respecto a la biomecánica del trauma, por ejemplo haciendo referencia a la fuerza ejercida sobre la columna toracolumbar al momento del accidente en términos de compresión, tracción/tensión, flexión, cizallamiento o rotación axial/torsión, con base en el relato de la forma en que ocurrió el accidente y según la etiología probable para cada lesión (observando por ejemplo, el tipo de fractura vertebral según la clasificación AO), de esta forma podría ser más sencillo establecer o descartar la relación de causalidad.

También se recomienda utilizar el término “trauma contundente” en vez de “trauma directo” en caso de que así corresponda, ya que este es más explícito en cuanto a la descripción de la dinámica de los hechos y brinda una visión más clara sobre los elementos que se deben buscar

en los datos médicos (por ejemplo, el hallazgo de una contusión en la consulta inicial) y sobre los diagnósticos que podrían verse asociados (por ejemplo, una espondilolisis).

3. El análisis de los dictámenes médico legales correspondientes a la valoración de accidentes laborales con trauma dorsolumbar, dejó en entrevisto la necesidad de que el perito Médico Forense conozca una definición estandarizada en torno a las patologías de mayor frecuencia en la columna toracolumbar, como por ejemplo las discales. Es importante que tanto los Médicos Forenses como los Médicos Residentes se actualicen en cuanto a las recomendaciones internacionales de nomenclatura; lo anterior permitirá tener mayor claridad en cuanto a los diagnósticos que se están valorando para poder discernir si la etiología de los mismos responde a un evento traumático agudo o si más bien refleja un proceso crónico degenerativo no relacionado con los hechos demandados. Si el Médico Forense tiene más conocimiento sobre este particular, podrá realizar su propio análisis de los hallazgos radiológicos reportados en cada caso y no reproducirá los diagnósticos consignados por médicos de otras especialidades como Ortopedistas o Neurocirujanos, ya que estos especialistas interpretan los hallazgos, muy probablemente desde una perspectiva no forense, y no necesariamente coinciden con lo que reporta el Radiólogo.

4. Para un análisis completo de este tipo de casos de trauma en la columna toracolumbar y por la complejidad que entraña esta estructura anatómica, se recomienda seguir el protocolo de Valoración del Daño Corporal aquí planteado, el cual pretende ser una guía que incluye todos los aspectos necesarios para el estudio de la relación de causalidad en estas pericias, la evaluación del estado actual físico de las personas que acuden a una valoración médico legal y la consecuente indemnización de los daños con base en lo estipulado por el Código de Trabajo de Costa Rica, en caso de considerarse pertinente.

5. En vista de que la biomecánica del trauma es aún una ciencia en desarrollo, se recomienda que el Médico Forense se mantenga en constante actualización sobre este tema, revisando la literatura científica cada vez que analiza alguno de estos casos, para corroborar que el mecanismo de trauma que se está documentando y del cual depende la relación de causalidad, es compatible con el conocimiento médico hasta ese momento. Además, ya que son muchas las interrogantes que se mantienen aún sobre los mecanismos de lesión a nivel de la columna vertebral, se recomienda que en nuestro país se introduzca la especialidad de Biomecánica Forense como una opción de especialización para los Médicos Forenses, permitiendo así realizar estudios de tipo experimental con modelos artificiales del cuerpo humano para poder conocer más a fondo la resistencia de los diferentes tejidos que integran la columna vertebral y ampliar la información que se tiene sobre cómo se producen los traumatismos a nivel toracolumbar en respuesta a las distintas fuerzas que actúan en un accidente laboral y en relación con exposición a traumas repetitivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abarca Barrantes, C. L. (2001). Daño corporal por riesgo laboral: reubicación e invalidez.

Medicina Legal de Costa Rica, 18(1), 12-17.

Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de

salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338.

Aliaga Orduña, F. (2002). *Estudio biomecánico de los implantes utilizados en la reparación*

ístmica de la espondilolistesis [Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona].

<https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2002/tdx-1104102-175355/fao1de7.pdf>

Álvarez López, A., García Lorenzo, Y. D. L. C. (2015). Fracturas por compresión vertical

de columna lumbar. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 19(4), 397-404.

Álvarez-Martínez, H., & Pérez-Campos, E. (2004). Causalidad en medicina. *Gaceta médica*

de México, 140(4), 467-472.

Amante, M. Á. L. (2013). El Nexo de causalidad en las colisiones por alcance a baja

velocidad. *Revista de la asociación española de abogados especializados en*

Responsabilidad civil y seguro, (47), 9-32.

American College of Surgeons Committee on Trauma. (2002). *Advanced Trauma Life*

Support (ATLS). Chicago.

Amin, R. M., Andrade, N. S., & Neuman, B. J. (2017). Lumbar disc herniation. *Current*

reviews in musculoskeletal medicine, 10(4), 507-516.

- Aroche Lafargue, Y., Pons Porrata, L. M., De La Cruz De Oña, A., González Ferro, I. (2015). Patogenia, cuadro clínico y diagnóstico imagenológico por resonancia magnética de las hernias discales. *Medisan, 19(3)*, 391-402.
- Aso, J., Martínez-Quiñones, J. V., Consolini, F., Domínguez, M., & Arregui, R. (2010). Hernia discal traumática: Implicaciones médico-legales. *Cuadernos de Medicina Forense, 16(1-2)*, 19-30.
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*.
- Barrera-García, M. (2005). Tratamiento de espondiloartrosis y canal lumbar estrecho. *Orthotips, 1(2)*, 103-108.
- Barreras, M. T. (2009). Lesiones de columna vertebral lumbar en deportistas. *Orthotips, 5(1)*, 79-87.
- Barreras, M. T. (2010). Clasificación de fracturas toracolumbares. *Orthotips AMOT, 6(2)*, 114-121.
- Barreras, M. T., & Rincón, J. A. G. (2017). Levantamiento de pesas y lesiones de la columna vertebral. *Orthotips AMOT, 12(4)*, 200-206.
- Benavides, F. G., Delclos, J., Benach, J., & Serra, C. (2006). Lesiones por accidentes de trabajo, una prioridad en salud pública. *Revista Española de Salud Pública, 80(5)*, 553-565.

- Berglund, A., Alfredsson, L., Jensen, I., Bodin, L., & Nygren, Å. (2003). Occupant-and crash-related factors associated with the risk of whiplash injury. *Annals of epidemiology, 13(1)*, 66-72.
- Berrones Sanz, L. D., Cano Olivios, P., Sánchez Partida, D., & Martínez Flores, J. L. (2018). Lesiones, enfermedades y accidentes de trabajo de los conductores del autotransporte de carga en México. *Acta universitaria, 28(3)*, 47-55.
- Bescós, V. (2017). Introducción al análisis del nexo de causalidad médico legal. *Cienc For, 1(28)*, 11-27.
- Bertomeu Ruiz, A., Giménez Pérez, D. (2014). Estado anterior y patología del raquis en L. Puig Bausili (Ed.), *Controversias en valoración del daño corporal Instituto de Medicina Legal de Cataluña* (pp. 38-48). Generalitat de Catalunya.
- Bolfeta, R. M. (2005). Reflexiones sobre espondiloartrosis, canal lumbar estrecho degenerativo y vejez. *Orthotips, 1(2)*, 72-76.
- Borobia, C. (2008). *Valoración del Daño Corporal. Columna, pelvis y parrilla costal*. Elsevier.
- Borrego-Aparici, R., Barquero-Sánchez-Ibargüen, M. T., Domínguez-Palacios, E., & Aumesquet-Cornello, A. (2008). Concepto de daño corporal y antecedentes históricos. Daño a las personas en derecho penal, civil y laboral y en el ámbito de las compañías de seguros. Valoración médica del daño, tablas y baremos de valoración.

Rehabilitación, 42(6), 315-324.

Botta, N.A. (2018). *Los Accidentes de Trabajo*. Red Proteger.

Burbano-Burbano, H. D., Belalcázar-Bolaños, E. G., Fernández-Tapia, S. (2014).

Resonancia magnética de la columna lumbar: lo que el radiólogo debe conocer antes de elaborar un reporte. *Anales de Radiología México* 13(3), 292-305.

Cano-Gómez, C., de la Rúa, J. R., García-Guerrero, G., Juliá-Bueno, J., & Marante-Fuertes,

J. (2008). Fisiopatología de la degeneración y del dolor de la columna lumbar. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 52(1), 37-46.

Cañadas, E. V. (2018). *Gisbert Calabuig: Medicina Legal y Toxicológica*. Elsevier.

Carbonell Tabeni, R. (2010). *Lumbalgia Determinación de contingencia*.

Universidad de Barcelona.

Cárdenas Sandoval, R. P., Garzón Alvarado, D. A., & Peinado Cortés, L. M. (2010).

Mecanobiología de reparación del ligamento. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 29(1).

Código de Trabajo. Ley N° 2 del 27 de agosto de 1943 reformada en Ley N° 5089 del 18 de

octubre de 1972. Enero de 2018 (Costa Rica).

Colorado Intergovernmental Risk Sharing Agency (CIRSA). (2009). *Back Injury Prevention Program*.

Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica. (2019). *Estadísticas de Salud Ocupacional 2018*.

Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica. (2020). *Estadísticas de Salud Ocupacional 2019*.

Cotrel, Y., Dubousset, J., & Guillaumat, M. (1988). New universal instrumentation in spinal surgery. *Clinical orthopaedics and related research*, 227, 10-23.

De Beeck, R. O., & Hermans, V. (2000). *Work-related low back disorders*. Bilbao, Spain.

De la Torre González, D. M., & López, J. G. (2003). Fracturas vertebrales toracolumbares. Diagnóstico y tratamiento. *Trauma*, 6, 44-48.

De Pablo Márquez, B., Giné, G. T., & Rosich, M. R. (2017). Manejo inicial del traumatismo vertebral en el medio extrahospitalario. *FMC: Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 24(4), 189-192.

Criado Del Río, M. T. (2010). *Valoración médico legal del daño a la persona: valoración del daño corporal*. Colex.

Delgado Bueno, S., Montes de Oca Hernández, D., & Pérez Mallada, N. (2011a).

Biomecánica en la valoración médico legal de las lesiones.

Delgado Bueno, S., Montes de Oca Hernández, D., & Pérez Mallada, N. (2011b).

Biomecánica en medicina laboral.

Derobert, L. (1989). *La reparation juridique du dommage corporel*, (6ª ed). París, Francia:

Flammarion Medecine Sciences.

Díaz Curiel, M. (2005). *La fractura vertebral en la práctica clínica*. FHOEMO.

Díaz, J., & Schröter, C. (2009). Actualización de la evaluación radiológica de la escoliosis.

Revista chilena de radiología, 15(3), 141-151.

Díaz-Salazar, C. E., & Chavarría-Puyol, H. M. (2008). Reflexiones sobre la simulación y

disimulación en medicina evaluadora. *Rehabilitación*, 42(6), 325-330.

Dreyzin, V., & Esses, S. I. (1994). A comparative analysis of spondylolysis repair. *Spine*,

19(17), 1909-14.

Durán, B. B. (2005). Patología inflamatoria de la columna vertebral. *Anales de Radiología*,

México, 4(2), 105-114.

Escario, J. A., Quiñones, J. V. M., Vizán, A. A., Calvo, R. A., Lafuente, M. B., & Crevillén,

A. A. (2014). Simulación en patología espinal. *Reumatología Clínica*, 10(6), 396-405.

Espinoza, J. M. (2011). Atención básica y avanzada del politraumatizado. *Acta Médica*

Peruana, 28(2), 105-111.

Fardon, D. F., Williams, A. L., Dohring, E. J., Murtagh, F. R., Rothman, S. L. G., Sze, G. K.

(2014). Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine

Radiology and the American Society of Neuroradiology. *The Spine Journal*, 14(11), 2525-45.

Farooque, K., Kar, S. (2021). Traumatic lumbar spondylolisthesis: current concepts and a literature review. *Indian Spine Journal*, 4(1), 52.

Fernández Prada, M., Gómez-Castresana, F., Hermosa Hernán, J.C., Banyhashemi, A.K., Miguéns Vázquez, X., Rodríguez López, M., Tejedor Varillas, A., & Tornero Molina, J. (2015). *Dolor lumbar*. Fundación para la Formación FFOMC.

Flores-Sandí, G. (2016). La valoración de incapacidades y los síntomas físicos médicamente inexplicables. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica*, 6(1), 49-62.

Forero, J. C., Vives Hurtado, A., Esguerra Espinosa, M., La Rotta, G. A., Orjuela, M., & Gil Jiménez, C. (2014). Entendiendo la clasificación de las fracturas toracolumbares por el sistemaAO. *Revista Colombiana Radiología*, 25(2), 3942-54.

Fornari, Y.I. (2018). *Estudio de prevalencia de Accidentes Laborales y/o Enfermedades Profesionales en la Provincia de Buenos Aires, desde un enfoque Médico-Legal* [Tesis de Posgrado, Fundación H.A. Barceló]. http://repositorio.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH01d9/36ce37fc.dir/BRC_Tesis_Fornari_Yair_Ignacio.pdf

Fredrickson, B. E., Baker, D., McHolick, W. J., Yuan, H. A., & Lubicky, J. P. (1984). The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. *JBJS*, 66(5), 699-707.

García, M.P. (2007). *Trabajadores accidentados: Costes que asumen*. Murcia: Instituto de Seguridad y Salud Laboral.

Garro Vargas, K. (2012). Lumbalgias. *Medicina Legal de Costa Rica*, 29(2), 103-109.

Gil Huayanay, D., Benites Zapata, V., & Ramirez La Torre, C. A. (2017). No toda hernia lumbar causa lumbalgia. *Horizonte Médico (Lima)*, 17(4), 58-62.

Giraldo, H. J. U., Zuluaga, C. D. H., & Berrío, C. C. (2010). Semiología del dolor lumbar. *Revista Médica de Risaralda*, 16(2).

González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C., & Chavarro, A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 31(1), 5-16.

González Pedrouzo, J. E. (2007). *Fractura vertebral tipo estallido de la unión tóraco-lumbar. Estudio radiológico comparativo de los resultados del tratamiento quirúrgico mediante montajes posteriores cortos con y sin instrumentación de la vértebra fracturada* [Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili]. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8847/Titulo.pdf?sequence=11>

Gray, L., Vandemark, R., Hays, M. (2001). Thoracic and lumbar spine trauma. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, 22(2), 125-134.

Greve, K. W., Ord, J. S., Bianchini, K. J., & Curtis, K. L. (2009). Prevalence of malingering

- in patients with chronic pain referred for psychologic evaluation in a medico-legal context. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 90(7), 1117-1126.
- Guerra-J, J., Posada-Upegui, J. C., & Giraldo-Salazar, O. L. (2018). Morbimortalidad en trauma ortopédico de alta energía: estudio descriptivo retrospectivo. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 36(2), 28-36.
- Guyot, J. P., Zaragoza, E., Lloyd, R., Furmento, R., Gelosi, F. (2017). Espondilolistesis traumática lumbosacra. Reporte de cuatro casos y revisión de la bibliografía. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*, 82(3), 249-52.
- Henao-Lema, C. P., & Pérez-Parra, J. E. (2010). Lesiones medulares y discapacidad: revisión bibliográfica. *Aquichan*, 10(2), 157-172.
- Hernández Cueto, C. (2001). *Valoración médica del daño corporal*. Masson.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). McGraw-Hill.
- Hsu, J. M., Joseph, T., Ellis, A. M. (2003). Thoracolumbar fracture in blunt trauma patients: guidelines for diagnosis and imaging. *Injury*, 34(6), 426-33.
- Ibarra, J. M., María, V. A., Romero, F. T., & Cabrales, V. R. (2005). Reparación de la espondilolisis en columna lumbar. *Rev Colomb Ortop Traumatol*, 19, 6.
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (Colombia). (2010). *Reglamento técnico para el abordaje integral de lesiones en clínica forense*.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. (2009). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas*.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST. (2020). *Informe anual de accidentes de trabajo en España 2019*.

Jiménez Díaz, J. F. (2006). Lesiones musculares en el deporte. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 2(3), 55-67.

Jiménez Quirós, D. (2015). Aplicación de criterios médico legales en la relación de causalidad. *Medicina Legal de Costa Rica*, 32(2), 74-82.

Joaquim, A. F., Patel, A. A. (2013). Thoracolumbar spine trauma: evaluation and surgical decision-making. *Journal of Craniovertebral Junction and Spine*, 4(1), 3-9.

Juan Recio, C. (2017). *Características de Test para la valoración de la resistencia de la musculatura del tronco* [Tesis doctoral, Universidad Miguel Hernández De Elche].
<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3572/1/TD%20Juan%20Recio,%20Casto.pdf>

Khurana, B., Sheehan, S.E., Sodickson, A, Bono, C.M., Harris, M.B. (2013). Traumatic Thoracolumbar Spine Injuries: What the Spine Surgeon Wants to Know. *RadioGraphics*, 33, 2031-46.

Kvitko, L. A. (2015). Antecedentes históricos de la valoración del daño corporal y baremos. *Medicina Legal de Costa Rica*, 32(1), 57-84.

Krämer, J., Wiese, M., Haaker, R., Bernsmann, K. (2001). Bandscheibenvorfall und Trauma.

Der Orthopäde, 30(2), 121-7.

LaDou, J., & Harrison, R. J. (2016). *Diagnóstico y tratamiento en medicina laboral y*

ambiental. El Manual Moderno.

Lavanderos, J., Muñoz, S., Vilches, L., Delgado, M., Cárcamo, K., Passalacqua, S., & Ortega,

E. (2018). Traumatismo raquimedular. *Cuadernos de Cirugía*, 22(1), 82-90.

Le, V. H., & Lebowitz, N. H. (2015). Spondylolisthesis: a historical perspective on etiology,

diagnosis, and treatment en A. Wollowick, V. Sarwahi (Eds.): *Spondylolisthesis* (pp.

3-15). Springer.

Leone, A., Cianfoni, A., Cerase, A., Magarelli, N., & Bonomo, L. (2011). Lumbar

spondylolysis: a review. *Skeletal radiology*, 40(6), 683-700.

Leucht, P., Fischer, K., Muhr, G., y Mueller, E.J. (2009). Epidemiology of traumatic spine

fractures. *Injury*, 40(2), 166-172.

Linthon Pineda, L. H. (2015). *Identificación de la etiología de la lumbalgia inespecífica*

relacionada con el manejo manual de carga en trabajadores de abastos en los comisariatos y propuesta del plan de mitigación y manejo clínico [Tesis de Maestría,

Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7931>

Martín, A. B. (2008). *Dolor lumbar*.

- Menéndez, J. A., Miró, A. (2008). *Medicina del trabajo pericial y forense*. Liber Factory.
- Meyerding, H. W. (1943). Spondylolisthesis: surgical treatment and results. *JBJS*, 25(1), 65-77.
- Mihara, H., Onari, K., Cheng, B. C., David, S. M., & Zdeblick, T. A. (2003). The biomechanical effects of spondylolysis and its treatment. *Spine*, 28(3), 235-238.
- Miller, J. A., Schmatz, C., & Schultz, A. B. (1988). Lumbar disc degeneration: correlation with age, sex, and spine level in 600 autopsy specimens. *Spine*, 13(2), 173-178.
- Miralles, R. C. (2001). Biomecánica de la columna. *Revista-Sociedad Española del dolor*, 8, 2-8.
- Moore, K. L., & Agur, A. M. R. (2008). *Fundamentos de Anatomía con orientación clínica*. Editorial Wolters Kluwer.
- Morell, A. A., & Pascual, F. A. V. (2014). La simulación en medicina legal: una relación de casos. *Gaceta internacional de ciencias forenses*, (10), 50-56.
- Nachemson, A., Morris, J.M. (1964). In Vivo Measurements of Intradiscal Measurements of Intradiscal Pressure. *J.Bone Joint Surg*, 46(A), 1077-92.
- Noriega-Elío, M., Barrón-Soto, A., Sierra-Martínez, O., Méndez-Ramírez, I., Pulido-Navarro, M., Cruz-Flores, C. (2005). La polémica sobre las lumbalgias y su relación con el trabajo: estudio retrospectivo en trabajadores con invalidez. *Cad Saúde Pública*, 21(3), 887-97.

Norkin, C. C., & White, D. J. (2019). *Manual de goniometría: Evaluación de la movilidad articular (Color)*. Paidotribo.

Occupational Safety and Health Administration [OSHA]. (1999). *OSHA Technical Manual: Back Disorders and Injuries*.

Ojeda, J.A. (2003). Concepto de Valoración del Daño Corporal. *Canar Med Quir*, 1(2), 23-4.

Oliveira, C., Navarro García, R., Ruiz Caballero, J. A., Brito Ojeda, M. E. (2007). Biomecánica de la columna vertebral. *Canarias médica y quirúrgica*.

Ortiz-Maldonado, J. K. (2016). Anatomía de la columna vertebral. Actualidades. *Revista mexicana de anestesiología*, 39(S1), 178-79.

Pachar Lucio JV. (2012). Actualidad de la práctica institucional forense en América Central y Panamá. Una opinión. *Cuad Med Forense*, 18(2), 49-53.

Padilla-Zambrano, H., Ramos-Villegas, Y., Alvis-Miranda, H. R., Joaquin, A. F., & Moscote-Salazar, L. R. (2017). Fisiopatología del trauma raquimedular. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 18(5), 45-53.

Pariente Rodrigo, E. J. (2013). *Relación entre la espondiloartrosis y la fractura vertebral, en*

mujeres postmenopáusicas y varones mayores de 50 años [Tesis doctoral,
Universidad de Cantabria].

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/116923/TesisEJPR.pdf>

Pedram, H., Reza, Z.M., Vaccaro, A.R., y Vafa, R.M. (2010). Spinal fractures resulting from traumatic injuries. *Chinese Journal of Traumatology (English Edition)*, 13(1), 3-9.

Pérez, M. S., Sierra, A. G., Martín, A. S., Gómez, P. G., & Boo, D. P. (2012). Nomenclatura estandarizada de la patología discal. *Radiología*, 54(6), 503-512.

PREVALIA, C. (2008). *Prevención de riesgos musculoesqueléticos derivados de la adopción de posturas forzadas*.

Quezada-Ortega, M. R., Razo-Mondragón, J. L. P., Marín-Cotoñieto, I. A., Salinas-Tovar, S., & López-Rojas, P. (2006). Simulación en trabajadores que solicitan pensión por invalidez laboral. *Gaceta médica de México*, 142(2), 109-112.

Rodríguez, M. (1991). *Manual del perito médico. Fundamentos jurídico-prácticos*.

JM Bosch Editor, S.A.

Roy, S.H., & De Luca, C.J. (1997). Surface electromyographic assessment of low back pain en S. Kumar & A. Mital (Eds.), *Electromyography in ergonomics* (pp. 259-294). Taylor & Francis.

Sander, A. L., Laurer, H., Lehnert, T., Saman, A. E., Eichler, K., Vogl, T. J., & Marzi, I. (2013). A clinically useful classification of traumatic intervertebral disk lesions. *American Journal of Roentgenology*, 200(3), 618-623.

- Santamaría, P., Capilla Ramírez, P., & González Ordi, H. (2013). Prevalencia de simulación en incapacidad temporal: percepción de los profesionales de la salud. *Clínica y Salud*, 24(3), 139-151.
- Santos, S. V. M. D., Macedo, F. R. M., Silva, L. A. D., Resck, Z. M. R., Nogueira, D. A., & Terra, F. D. S. (2017). Accidente de trabajo y autoestima de profesionales de enfermería en ambientes hospitalarios. *Revista latino-americana de enfermagem*, 25.
- Scalzitti, D.A. (1997). Screening for psychological factors in patients with low back problems: Waddell's nonorganic signs. *Physical Therapy*, 77(3), 306-312.
- Schwarze, M., Weber, M.-A., Bucur, F., & Schiltenswolf, M. (2017). Gutachtliche Beurteilung des traumatischen Bandscheibenvorfalles. *Zeitschrift Für Orthopädie Und Unfallchirurgie*, 155(03), 288-96.
- Seidler, A., Bolm-Audorff, U., Siol, T., Henkel, N., Fuchs, C., Schug, H., Leheta, F., Marquardt, G., Ulrich, P.T., Beck, W., Misalla, A., Elsner, G. (2003). Occupational risk factors for symptomatic lumbar disc herniation; a case-control study. *Occupational and environmental medicine*, 60(11), 821-30.
- Sharwood, L. N., Mueller, H., Ivers, R. Q., Vaikuntam, B., Driscoll, T., & Middleton, J. W. (2018). The epidemiology, cost, and occupational context of spinal injuries sustained while 'working for income' in NSW: A record-linkage study. *International journal of environmental research and public health*, 15(10), 2121.
- Solís, J. C. (2014). Lumbalgia: Causas, diagnóstico y manejo. *Revista Médica de Costa Rica*

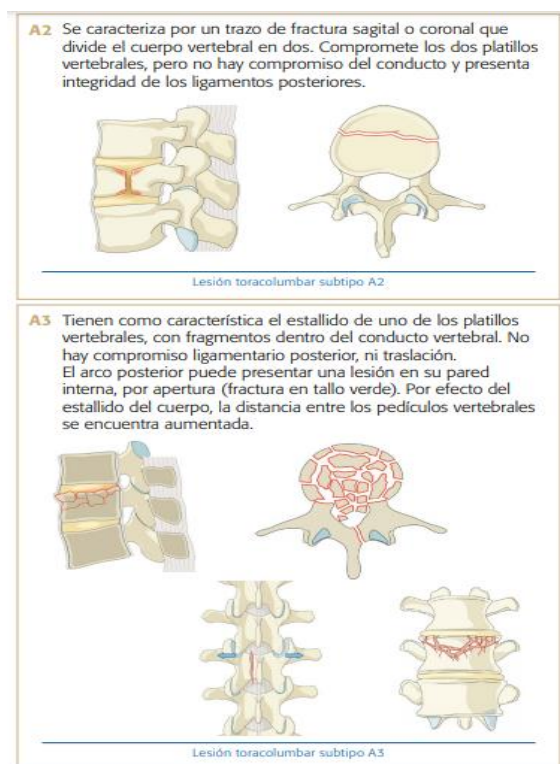
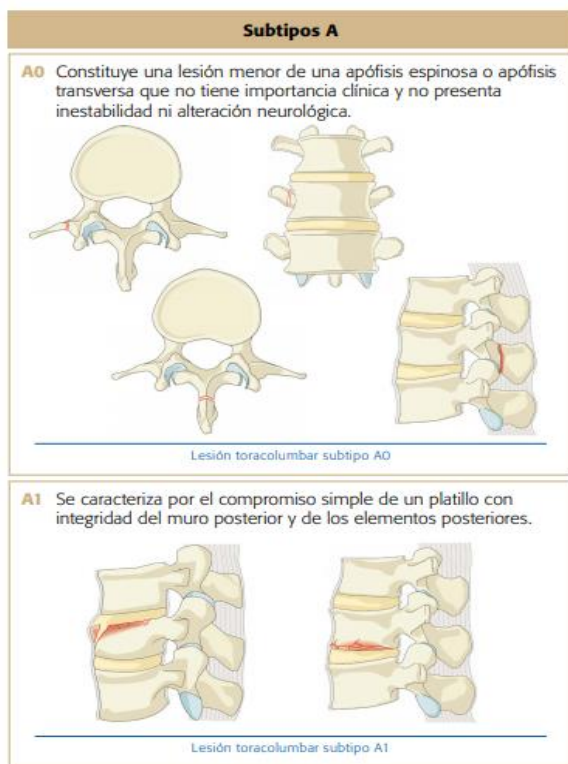
- y *Centroamérica*, 71(611), 447-454.
- Steven, A. S. (1993). *Diagnóstico y tratamiento*. Manual Moderno.
- Suárez Martín, R., Perera, A., Novo, J., Méndez, B. M., & García, A. (2013). Clinimetría en las espondiloartritis y sus índices de medidas. *Revista Cubana de Reumatología*, 15(1), 6-17.
- Superintendencia de Riesgos de Trabajo de Argentina SRT. (2019). *Mesa de consenso #2: Enfermedades profesionales de la columna lumbosacra. Hernia discal y patologías por vibraciones de cuerpo completo*.
- Superintendencia de Riesgos de Trabajo de Argentina SRT. (2020). *Informe sobre la situación de género en el sistema de riesgos del trabajo*.
- Tropiano, P., Blondel, B. (2016). Traumatismos recientes de la columna vertebral toracolumbar. *EMC-Técnicas Quirúrgicas-Ortopedia y Traumatología*, 8(3), 1-14.
- Urbina Brenes, R. (2011). Lumbalgia mecánica en el ámbito laboral, Costa Rica. *Rev Costarr Salud Pública*, 20(1), 45-47.
- Vaccaro, A. R., Oner, C., Kepler, C. K., Dvorak, M., Schnake, K., Bellabarba, C., ... & Vialle, L. (2013). AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine*, 38(23), 2028-2037.
- Valat, J. P., Goupille, P., & Védere, V. (1997). Low back pain: risk factors for chronicity.

- Revue du rhumatisme (English ed.), 64(3), 189-194. Vargas, E. (2000). *Medicina Legal*. Trillas.
- Vargas, E. (2009). *Traumatología Forense*. Trillas.
- Vargas, E. (2012). *Medicina Legal*. Trillas.
- Vega Sarraulte, G., & Cano Canessa, D. (2016). El problema médico legal de las dermatosis ocupacionales. *Medicina Legal de Costa Rica*, 33(2), 51-65.
- Vega Zúñiga, F., Chacón Barquero, L., & Villalobos León, K. (2019). Medicina Legal de Costa Rica Historia, actualidad y proyección a futuro. *Medicina Legal de Costa Rica*, 36(2), 127-165.
- Ver, M. L. P., Dimar, J. R., Carreon, L. Y. (2019). Traumatic lumbar spondylolisthesis: a systematic review and case series. *Global spine journal*, 9(7), 767-82.
- Vicente-Herrero, M.T., Casal-Fuentes, S.T., Espí-López, G.V., Fernández-Montero, A. (2019). Dolor lumbar en trabajadores. Riesgos laborales y variables relacionadas. *Rev Colom Reumatol*, 26(4), 236-46.
- Videman, T., Battié, M. C. (1999). Spine Update. *Spine*, 24(11), 1164-8.
- Wadell, G., McCulloch, M. D., & Kummel, E. D. (1980). Nonorganic Physical Signs. *Spine*, 5(2).
- Wiltse, L. L. (1981). Classification, terminology and measurements in spondylolisthesis. *The Iowa Orthopaedic Journal*, 1, 52.

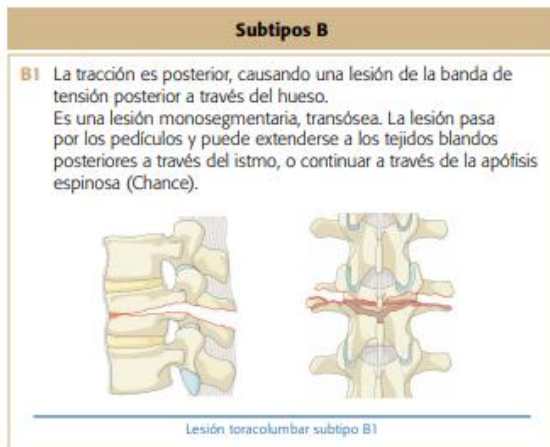
ANEXOS

Anexo 1. Clasificación AO para fracturas vertebrales en la columna toracolumbar.

Lesiones tipo A: Son lesiones causadas por un mecanismo principal en compresión que comprometa los elementos anteriores (cuerpos o discos), pudiendo incluir, además lesiones en apófisis transversas o espinosas. Este grupo se subdivide a su vez en 5 subtipos que sirven también para describir la lesión del cuerpo en una lesión B o C. Las lesiones más severas que corresponden a los subtipos 3 y 4, pueden estar acompañadas de déficit neurológico.



Lesiones tipo B: Son causadas por un mecanismo principal de tracción, produciendo una falla en la banda de tensión, que puede ser anterior o posterior. Se dividen en tres subtipos.



Lesiones tipo C: Se producen por el mecanismo principal de rotación/traslación, ocasionando lesión de elementos anteriores y posteriores. Hay habitualmente desplazamiento con traslación. Pueden combinarse con lesiones de tipo A en el cuerpo vertebral o tipo B en las estructuras posteriores.



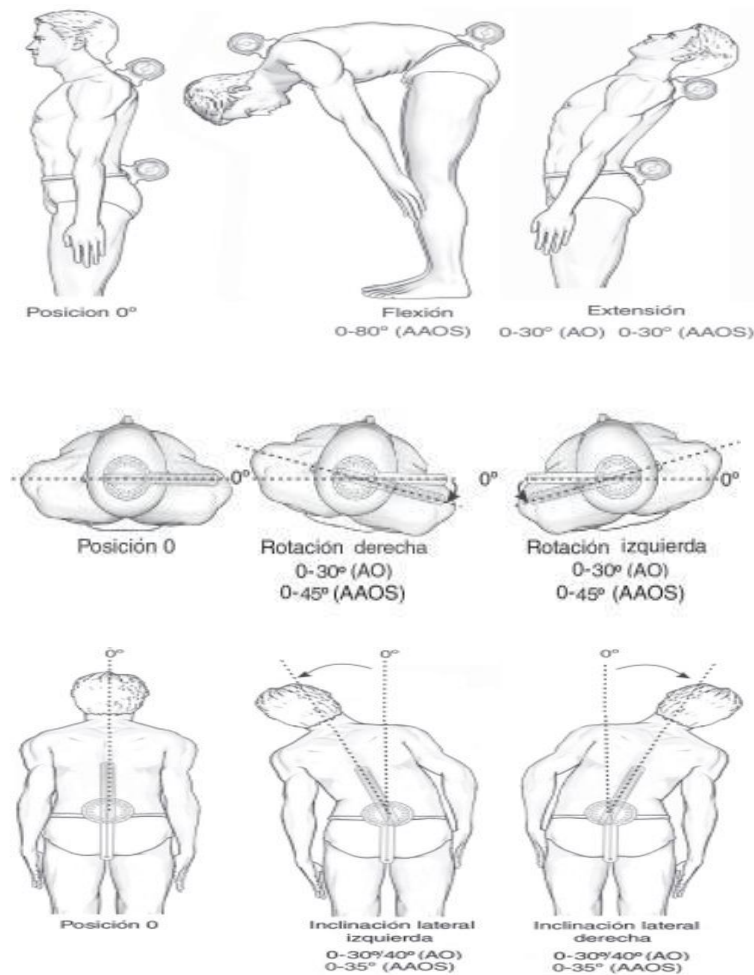
Nota: Tomado de Vaccaro et al. (2013).

Anexo 2. Maniobras de exploración de la Columna Vertebral Toracolumbar

A. Prueba del arco de Forestier (maniobra de Forestier):

El paciente se coloca en bipedestación, con el examinador detrás, luego se pide al paciente que realice una flexión lateral mientras el examinador palpa la musculatura paravertebral que en condiciones de normalidad debe relajarse en el costado cóncavo. Es positivo si no desaparece la contractura del lado flexionado (Carbonell Tabeni, 2010).

B. Movilidad articular (goniometría).



Nota: Tomado de Norkin y White (2019).

C. Maniobra de Schober:

1. Con el peritaje de pie y el explorador detrás, se localiza L5 (utilizando las crestas ilíacas para ubicar de la apófisis espinosa de L4, y 1 cm por debajo se ubica L5), se marca un punto en la piel en ese lugar y luego otro punto 10 cm superior al anterior (sobre la línea media).



Nota: Tomado de Suárez Martín et al. (2013)

2. Se le pide a la persona realizar una flexión anterior máxima, con las rodillas extendidas y se mide la distancia entre ambos puntos. Se anotará la diferencia en cm respecto a la medida inicial y se considerará un valor normal (flexión anterior adecuada) si es mayor a 5 cm.



Nota: Tomado de Suárez Martín et al. (2013)

D. Maniobras vertebrales

Maniobra	Descripción
Goldthwait	Paciente en decúbito supino, se eleva la pierna con la rodilla extendida mientras se coloca la otra mano en la región lumbar con el fin de detectar que la columna comienza a moverse y la presencia del dolor lumbar en ese momento.
Fabere (flexión-abducción-rotación externa de la cadera)	Paciente en decúbito supino, se flexiona el muslo y la rodilla y se coloca el maléolo externo sobre la rótula de la pierna opuesta (en forma de 4); se deprime la pierna así colocada y si se produce dolor, es indicio de sacroileítis.

Nota: Adaptado de Linthon Pineda (2015).

E. Maniobras de irritación radicular

Maniobra	Descripción
Lasegue	Paciente en decúbito supino con el miembro inferior que se va a explorar extendido, el examinador por su parte flexiona pasivamente la cadera del paciente entre 30° y 60° (idealmente 45°); si la persona manifiesta dolor en el miembro inferior que se irradia por debajo de la rodilla la prueba es positiva, pero si el dolor sólo se presenta en la cadera, la cintura, la región glútea o la pata de ganso, la prueba es negativa.
Bragard	Una vez que se identifica el punto en que el paciente refiere dolor con la maniobra de Lasegue, se comienza a descender la extremidad hasta que el paciente indique ya no sentir dolor. En esta posición se realiza una flexión dorsal del tobillo que si desencadena el dolor por distensión radicular es positivo y de lo contrario negativo.

Cavazza interno	Consiste en la digitopresión en el primer espacio interdigital del pie, que si genera dolor radicular es sugestivo de una radiculopatía L5.
Cavazza externo	Consiste en la digitopresión en el cuarto espacio interdigital del pie, que si genera dolor radicular es sugestivo de una radiculopatía S1.
Valleux	Se trata de puntos dolorosos a lo largo del trayecto del nervio ciático en la cara posterior del miembro inferior (iniciando en la punta del glúteo y finalizando en la bifurcación del nervio en la fosa poplítea), los cuales se desencadenan por palpación con el pulgar por parte del examinador. Son sugestivos de radiculopatía lumbosacra.
Wasserman	Paciente en decúbito prono, se coloca la mano en la región poplíteica y se flexiona la pierna sobre el muslo a 90° extendiendo la cadera. Si el evaluado aqueja dolor en la parte anterior del muslo es sugestivo de compromiso de raíces L2, L3 y L4.

Nota: Adaptado de Giraldo et al. (2010); Solís (2014).

F. Exploración neurológica

Escala de fuerza muscular de Daniels

Grado	Descripción
0	Ausencia de contracción
1	Se ve o palpa contracción, pero no hay movimiento
2	Movimiento completo en ausencia de oposición o gravedad
3	Movimiento que vence la gravedad
4	Hay fuerza contra la resistencia del examinador
5	Fuerza normal

Nota: Tomado de Delgado Bueno et al. (2011b).

Manifestaciones clínicas de la radiculopatía lumbosacra

Raíz nerviosa	Irradiación del dolor	Marcha	Debilidad motora	Alteración sensitiva	Reflejo
L1	Ingle	Puede ser antiálgica	Flexión de la cadera	Ingle	No hay
L2	Ingle, cara medial del muslo	Puede ser antiálgica	Flexión de la cadera	Cara anteromedial del muslo	No hay
L3	Ingle, cara medial del muslo	Puede ser antiálgica	Extensión de la rodilla	Cara anteromedial de la rodilla	No hay
L4	Cara anterior del muslo o rodilla y superomedial de la pierna	Puede ser antiálgica	Dorsiflexión del tobillo	Cara anteromedial del tobillo.	Rotuliano
L5	Glúteos, cara anterior y lateral de pierna y dorso del pie	Alteración en la marcha de talones	Dorsiflexión del primer ortejo	Primer espacio interdigital dorsal	No hay
S1	Cara posterior del muslo, pierna y planta del pie	Alteración en la marcha de puntas	Flexión plantar del tobillo	Cara lateral del talón	Aquíleo

Nota: Adaptado de LaDou y Harrison (2015); Delgado Bueno et al. (2011b).

Anexo 3. Estándar Internacional para la Clasificación Neurológica de Lesión de la Médula Espinal según la American Spine Injury Association (ASIA).

Nombre del paciente _____
 Examinador _____ Fecha y hora del examen _____

ASIA ESTÁNDAR INTERNACIONAL PARA LA CLASIFICACIÓN NEUROLÓGICA DE LESIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL (ISNCSCI) **ISCS**

MOTORA
MÚSCULOS CLAVES

D	I	
C5		Flexores del codo
C6		Extensores de la muñeca
C7		Extensores del codo
C8		Flexores de los dedos (falange distal del dedo medio)
T1		Abductores de los dedos (dedo meñique)

MEMBROS SUPERIORES TOTAL (MÁXIMO) + =
(25) (25) (50)

MEMBROS INFERIORES

D	I	
L2		Flexores de la cadera
L3		Extensores de la rodilla
L4		Dorsiflexores del pie
L5		Extensor largo y propio del dedo gordo
S1		Flexores plantares del pie

(CAV) Contracción anal voluntaria (SI/No)

MEMBROS INFERIORES TOTAL (MÁXIMO) + =
(25) (25) (50)

SENSITIVA
PUNTOS SENSITIVOS CLAVES

TOQUE LIGERO		PINCHAZO	
D	I	D	I
C2			
C3			
C4			
C5			
C6			
C7			
C8			
T1			
T2			
T3			
T4			
T5			
T6			
T7			
T8			
T9			
T10			
T11			
T12			
L1			
L2			
L3			
L4			
L5			
S1			
S2			
S3			
S4-5			

TOTAL (MÁXIMO) (50) (50) = (50) (50)

(PPA) Presión profunda anal (SI/No)

PUNTAJE PINCHAZO (MÁX: 112)

PUNTAJE TOQUE LIGERO (MÁX: 112)

• Puntos sensitivos claves

NIVEL NEUROLÓGICO SENSITIVO MOTOR

NIVEL NEUROLÓGICO ÚNICO

COMPLETA O INCOMPLETA?
Presencia o ausencia de cualquier función sensorial o motora en S4-S5

ESCALA DE DISCAPACIDAD DE ASIA (AIS)

(Solo en lesiones completas)
ZONA DE PRESERVACIÓN PARCIAL
Nivel más caudal con cualquier función

SENSITIVO MOTOR

Anexo 4. Diagrama del Protocolo de Valoración del Daño Corporal en accidentes laborales con trauma dorsolumbar.

