

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

Análisis médico legal de la patología traumática de mayor incidencia en la articulación del codo en la valoración de daño corporal en accidentes laborales atendidos en la Unidad Médico Legal de Cartago, Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial de Costa Rica 2018 - 2021.

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

Autora: Dra. Kimberly Argüello Borbón

Ciudad Judicial

2022

Análisis médico legal de la patología traumática de mayor incidencia en la articulación del codo en la valoración de daño corporal en accidentes laborales atendidos en la Unidad Médico Legal de Cartago, Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial de Costa Rica 2018 - 2021.

TRIBUNAL EXAMINADOR

Dr. Carlos Paniagua Barrantes

Dr. Edgar Madrigal Ramírez

Dr. Franz Vega Zúñiga

Dra. Grettchen Flores Sandí

Dr. Jorge Aguilar Pérez

Dra. Sandra Solórzano Herra

26 de julio del 2022

Dedicatoria

A mis padres, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional y su amor, sin ellos no hubiera sido posible ninguno de mis logros.

A mis dos hermanos, quienes me han brindado su ayuda incansablemente en todos los aspectos de mi vida, siempre han creído en mí y son luz para mi vida.

A mi esposo, por su respeto y apoyo en mis decisiones, quien día a día me recuerda que con esfuerzo y de la mano de Dios somos capaces de lograr nuestras metas.

Agradecimientos

Quiero agradecer a Dios por ponerme en este lugar, por guiar mi camino y mis decisiones y darme toda la fortaleza que se necesita para lograr nuestros objetivos.

Al doctor Paniagua, por su guía y tutoría durante la elaboración este trabajo final de graduación.

A la Dra. Flores y a la Dra. Solórzano como lectoras del trabajo final de graduación, así como también por sus tutorías, apoyo y conocimiento compartido durante toda la residencia.

A mi compañero de residencia el Dr. Kevin Leiva, por su colaboración en la elaboración de este trabajo de investigación.

A todos los demás tutores, quienes siempre estuvieron dispuestos a enseñar y compartir de sus experiencias en el campo de la medicina legal.



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

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, _____, con cédula de identidad _____, en mi condición de autor del TFG titulado _____

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a 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

Se realizó un análisis de la valoración de daño corporal por secuelas de trauma de codo en accidentes laborales atendidos en la Unidad Médico Legal de Cartago del Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial de Costa Rica durante los años 2018 y 2021. Se trató de un estudio de investigación cuantitativo, descriptivo, no experimental, transeccional, correlacional, en el cual, se analizaron 85 casos de accidentes laborales con trauma en la articulación del codo, de los cuales se extrajeron datos sociodemográficos, mecanismo de trauma, lesiones y secuelas correspondientes, estudios complementarios realizados o solicitados y en los casos en los que se estableció una relación de causalidad, se analizaron las incapacidades temporales y/o permanentes otorgadas. En cuanto a los resultados, la mayoría de las personas involucradas en este tipo de accidentes fueron hombres, en un rango de edad de 40 a 49 años, con escolaridad de primaria completa y en ocupaciones de peón de construcción, operario industrial, agricultura y seguridad, principalmente; el trauma directo fue el mecanismo que se presentó con mayor frecuencia en la narración de la dinámica de los hechos y la epicondilitis fue el diagnóstico que más se reportó, seguido por ruptura del tendón del bíceps y fractura proximal del radio. Finalmente, a manera de aporte, se elaboró una propuesta para realizar el análisis médico legal de los casos de accidentes laborales con trauma en la articulación del codo, así como también, para asignar el porcentaje de incapacidad permanente en los casos que exista un nexo causal, tomando en consideración los resultados obtenidos de la presente investigación y la revisión de la literatura y sin sobrepasar los rangos de porcentajes establecidos en el Código de Trabajo de Costa Rica.

Abstract

An analysis of the assessment of bodily harm due to sequelae of elbow trauma in occupational accidents treated at the Unidad Médico Legal de Cartago del Department of Medicine Legal de Costa Rica in 2018 and 2021 was carried out. It was a study of quantitative, descriptive, non-experimental, transactional, correlational research, in which 85 cases of occupational accidents with trauma to the elbow joint were analyzed, from which sociodemographic data, mechanism of trauma, injuries and corresponding sequelae, complementary studies were extracted, made or requested and in the cases in which a causal relationship was established, the temporary and/or permanent disabilities granted were analyzed. Regarding the results, most of the people involved in this type of accident were men, in an age range of 40 to 49 years, with completed primary school and in occupations such as construction laborer, industrial operator, agriculture and security, mainly; direct trauma was the mechanism that occurred most frequently in the narration of the dynamics of the events and epicondylitis was the most reported diagnosis, followed by rupture of the biceps tendon and proximal fracture of the radius. Finally, as a contribution, a proposal was developed to carry out the legal medical analysis of cases of occupational accidents with trauma to the elbow joint, as well as to assign the percentage of permanent disability in cases where there is a causal link, taking into consideration the results obtained from this investigation and the review of the literature and without exceeding the percentage ranges established in the Costa Rican Labor Code.

Índice de contenidos

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 El Problema y su Importancia.....	1
1.2 Justificación	6
1.3 Objetivos.....	8
1.3.1 Objetivo General.....	8
1.3.2 Objetivos Específicos	8
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 Anatomía del Miembro superior.....	9
2.2 Complejo articular del codo.....	10
2.2.1 Musculatura relacionada con la articulación del codo.....	10
2.2.2 Vascularización del codo.....	12
2.2.3 Inervación del codo	14
2.2.4 Componentes óseos de la articulación del codo.....	14
2.2.5 Ligamentos de la articulación del codo	16
2.3 Biomecánica del codo.....	19
2.4 Semiología del codo.....	23

2.4.1	Inspección.....	23
2.4.2	Palpación	24
2.4.3	Funcionalidad	24
2.5	Imagenología	28
2.5.1	Radiografía	28
2.5.2	Ultrasonido	29
2.5.3	TAC	29
2.5.4	Resonancia Magnética Nuclear (RMN)	29
2.6	Lesionología.....	30
2.6.1	Traumas de tejidos blandos	30
2.6.2	Lesiones nerviosas	34
2.6.3	Lesiones vasculares	36
2.6.4	Lesión por sobre uso.....	36
2.6.5	Luxaciones de codo	44
2.6.6	Fracturas	48
2.7	Valoración médico legal de los accidentes laborales.....	56
2.7.1	Relación de causalidad	57
2.7.2	Valoración del estado anterior	59
2.7.3	Valoración del daño corporal	62

2.7.4	Incapacidad temporal.....	62
2.7.5	Principales Secuelas en la articulación del codo por accidentes laborales.....	63
2.7.6	Incapacidad permanente	66
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO		71
3.1	Tipo de investigación.....	71
3.2	Fuentes de información.....	72
3.3	Estrategia de muestreo	73
3.3.1	Delimitación de la población.....	73
3.3.2	Selección de la muestra	74
3.4	Variables	74
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		78
4.1	Características sociodemográficas de los casos correspondientes a accidentes laborales con patología traumática de codo valorados en la Unidad Médico Legal de Cartago del año 2018 al 2021:	78
4.1.1	Sexo	78
4.1.2	Edad.....	79
4.1.3	Escolaridad	81
4.1.4	Ocupación.....	82

4.2	Mecanismo de trauma de las lesiones y secuelas en los accidentes laborales con trauma de codo valorados en la Unidad Médico Legal de Cartago del año 2018 al 2021.....	84
4.2.1	Mecanismo de trauma.....	84
4.2.2	Lesiones documentadas en los casos analizados de accidentes laborales con trauma de codo.	88
4.2.3	Tipos de secuelas documentadas en casos analizados de accidentes laborales con trauma de codo.	94
4.2.4	Incapacidades Permanentes según secuelas documentadas en casos analizados de accidentes laborales con trauma de codo.	99
4.3	Estudios complementarios de imágenes médicas realizados en los casos de traumatismo de codo laboral en la muestra analizada:	103
CAPÍTULO 5. PROPUESTAS DE ELEMENTOS ESPECÍFICOS A TOMAR EN CUENTA PARA UNA ESTANDARIZACIÓN EN LA VALORACIÓN DEL DAÑO CORPORAL Y METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE INCAPACIDAD PERMANENTE		
108		
5.1	Elementos específicos por tomar en cuenta para una estandarización en la valoración médico legal de personas en accidentes laborales con trauma en la articulación del codo.	108
5.2	Procedimiento para el cálculo de la incapacidad permanente por secuelas de accidentes laborales con trauma en la articulación del codo.	116
6	CONCLUSIONES	122
7	RECOMENDACIONES	125

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127
ANEXOS	139

Índice de cuadros

Cuadro 1. Rangos de movimiento normal del codo.....	21
Cuadro 2. Severidad del déficit motor y sensitivo.	27
Cuadro 3. Mecanismo de trauma de las luxofracturas del codo.....	47
Cuadro 4. Tipos de fractura de la cabeza del radio.	52
Cuadro 5. Tipos de fracturas de la apófisis coronoides.....	56
Cuadro 6. Principales secuelas en relación con las lesiones más comunes de la articulación del codo.	65
Cuadro 7. Incisos del Código de Trabajo en relación con el codo.....	68
Cuadro 8 Especificación de las variables a considerar.	75
Cuadro 9. Mecanismo de trauma documentado en las ocupaciones más frecuentes de la muestra estudiada.	88
Cuadro 10. Mecanismo de trauma según la lesión documentada.	93
Cuadro 11. Secuelas asociadas a las lesiones documentadas.....	98
Cuadro 12. Incapacidades permanentes según secuelas documentadas en casos analizados de accidentes laborales con trauma de codo.....	99

Cuadro 13. Estudios radiológicos según tipo de lesión diagnosticada.....105

Cuadro 14. Incapacidad permanente por secuelas de accidentes laborales con trauma en la articulación del codo.....117

Índice de figuras

Figura 1. Vista anterior y superficial de los músculos del codo.....12

Figura 2. Red anastomótica del codo.13

Figura 3. Vista anterior del codo derecho desarticulado para exponer la articulación.....16

Figura 4. Complejo ligamentario medial y lateral del codo. A. Vista lateral del codo. B. Vista medial del codo.....18

Figura 5. Posición neutra para valorar la pronosupinación A. Movimientos de flexión y extensión. B. Movimientos de pronación y supinación.....25

Figura 6. Bursitis del olécranon. A. descripción gráfica. B. Inflamación de la bursa olecraneana.33

Figura 7. Epicondilitis37

Figura 8. Epitrocleitis42

Figura 9. Distribución de los casos de riesgo laboral con trauma en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021 según edades y sexo de la persona. ...79

Figura 10. Distribución de los casos de riesgo laboral con trauma en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021 según escolaridad del trabajador.82

Figura 11. Distribución de los casos de riesgo laboral con trauma en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021 según ocupación del trabajador.	83
Figura 12. Distribución de los casos de riesgo laboral con trauma directo en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021 según la dirección del trauma. ..	85
Figura 13. Mecanismo de trauma y sexo del accidente laboral con trauma en la articulación del codo y sexo, valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021.	86
Figura 14. Lesiones presentadas en los accidentes laborales con trauma en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021.	89
Figura 15. Secuelas presentadas en los accidentes laborales con trauma en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021.	94
Figura 16. Estudios complementarios de imágenes médicas realizados en los casos analizados.	104

Abreviaturas

RT: riesgo de trabajo

EL: enfermedad laboral

AL: accidente laboral

UML: Unidad Médico Legal

LCM: Ligamento colateral medial

LCL: Ligamento colateral lateral

LRCL: Ligamento lateral colateral radial

LUCL: Ligamento lateral colateral ulnar

OA: Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis

AAOS: Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos

AAOS: Asociación Médica Americana

TAC: Tomografía axial computarizada

RMN: Resonancia magnética Nuclear

PLRI: inestabilidad posterolateral rotatorio

PMRI: inestabilidad posteromedial rotatorio

INS: Instituto Nacional de Seguros

DML: Dictamen Médico Legal

RC: relación de causalidad

IT: Incapacidad temporal

IP: Incapacidad permanente

AMA: American Medical Association

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 El Problema y su Importancia

A lo largo del tiempo se ha considerado al trabajo como una forma de realización personal. Obtener un trabajo ha llegado a ser considerado un logro, una satisfacción, un beneficio y a la vez un deber de las personas que necesitan un ingreso económico para satisfacer sus necesidades, sin embargo, cuando no se realiza bajo las circunstancias o condiciones adecuadas puede convertirse en un factor indiscutible de morbilidad y de mortalidad, causante de accidentes y enfermedades profesionales, fatiga, insatisfacción, etc. (Gil, 2019).

El trabajo por su naturaleza y características se convierte en una actividad que puede generar, contribuir a generar o agravar estados patológicos en una persona y comprobar objetivamente que el trabajo fue el factor causal, el acelerante o agravante de alguna patología o lesión no siempre es una tarea fácil (De la Peña, 2014).

Se entiende por seguridad laboral, como el conjunto de acciones que pueden prevenir accidentes de trabajo, los cuales pueden estar dirigidos hacia las instalaciones de una empresa, a los procesos productivos, a las máquinas que se utilizan e incluso encaminados a educar a los trabajadores y corregir malos hábitos (González, 2015). Según datos publicados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), dos terceras partes de los trabajadores a nivel mundial están expuestos a condiciones de trabajo inseguras e insalubres (De la Peña, 2014).

Para tener una noción de la importancia del tema de riesgos laborales, es necesario mencionar que, a nivel mundial, más de tres mil millones de personas, es decir, alrededor de la

mitad de la población mundial, son personas trabajadoras y según diferentes estudios alrededor de la mitad de esta población de trabajadores se exponen a altos niveles de riesgos laborales (Palacios, 2014).

A lo largo del tiempo, se han realizado múltiples esfuerzos para implementar políticas de salud y seguridad laboral que permitan que el lugar de trabajo se convierta en un ambiente seguro para el trabajador y de esta forma, disminuir los casos de lesiones o enfermedades ocupacionales (Díaz, 2020). En los países industrializados, por ejemplo, se ha visto un descenso notorio en los casos de trabajadores con lesiones graves o mortales, sin embargo, de acuerdo con datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2020), cada año se producen a nivel mundial más de 2,78 millones de muertes a causa de accidentes laborales o enfermedades relacionadas con el trabajo y en el caso de Costa Rica para el año 2016 se reportaron 9421 lesiones laborales no fatales y 9.7 muertes laborales por cada 100000 trabajadores. En lo que respecta a la Unidad Médico Legal (UML) de Cartago, según datos proporcionados por el Departamento de Medicina Legal de Costa Rica, el número de casos atendidos por riesgos laborales en el año 2021 fue de 422 que representó un 14.32% del total de los casos atendidos en esa Unidad.

En Costa Rica, los derechos y obligaciones tanto de los patronos como de los trabajadores, así como las relaciones entre ambas partes, está regulada por el Código de Trabajo (1943), el cual define riesgo de trabajo (RT) en su artículo 195, como:

“...los accidentes y las enfermedades que ocurran a los trabajadores, con ocasión o por consecuencia del trabajo que desempeñen en forma subordinada y remunerada, así como la

agravación o reagravación que resulte como consecuencia directa, inmediata e indudable de esos accidentes y enfermedades”

De este modo, se tiene que los riesgos de trabajo están constituidos por las enfermedades y los accidentes de trabajo, que, a su vez, el Código de Trabajo de Costa Rica define estos últimos en el artículo 196 como:

“... todo accidente 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...”

De las definiciones anteriores, se deduce, como primer punto a considerar, que el accidente laboral (AL) debe estar en relación con el trabajo que realiza la persona, la frase “con ocasión o por consecuencia” (Murcia, 2018), se refiere a que el accidente ocurre en algún momento en el que el trabajador actúa con la finalidad de realizar su trabajo, es decir, no solamente durante la actividad laboral productiva, si no también durante otras actividades que la persona realiza para poder llevar a cabo su trabajo, como lo es, el trayecto desde su casa hacia su lugar de trabajo o durante tareas distintas a las habituales, siempre y cuando sean realizadas por orden del patrono (Murcia, 2018).

Otro punto a tener en cuenta en la definición de AL del Código de Trabajo de Costa Rica es que el accidente, una vez relacionado a su actividad laboral, le puede producir al trabajador una incapacidad temporal, que corresponde al periodo en el cual amerita de asistencia médica y no se encuentra en condiciones aptas para trabajar y comprende desde el momento en que se

produce la lesión, hasta el alta del paciente, consolidación médica, abandono de las prestaciones sanitarias, que transcurran dos años o la muerte del trabajador. Así mismo, pueden producirle una incapacidad permanente cuando el trabajador presenta alguna secuela producto del AL (Murcia, 2018).

Como parte de las funciones del médico forense está el valorar casos de índole laboral donde existe un proceso legal de por medio y donde la Autoridad Judicial solicita una valoración del caso. Dentro de los objetivos de esta valoración se encuentra el establecer un nexo de causalidad entre el accidente narrado por el trabajador y el daño o la lesión y determinar la existencia y severidad del daño producido en el trabajador como consecuencia del AL.

Una vez realizada la valoración por parte del médico forense, se debe emitir un Dictamen Médico Legal en el cual, quedan plasmadas las conclusiones a las que llegó el perito médico legal, incluyendo entre otras cosas, las lesiones que presentó la persona valorada, el tiempo de recuperación, las secuelas que presenta el peritado y muy importante, determinar si se debió o no al accidente laboral.

Para establecer la incapacidad permanente se utiliza el baremo del Código de Trabajo, específicamente el inciso 224 del Título IV, el cual, en algunas ocasiones se centra más en las alteraciones anatómicas del codo y no tanto en el estado funcional del mismo y no incluye todas las posibles secuelas del codo, siendo que en algunas ocasiones el perito se ve obligado a complementar su pericia con otros baremos, siempre respetando y ajustándose a lo establecido en el Código de Trabajo de Costa Rica.

El codo es la articulación en bisagra del miembro superior que sirve para posicionar la mano en el espacio, permite alejarla y acercarla del eje del cuerpo, por lo cual es imprescindible para realizar actividades de la vida diaria, además, representa el eje de palanca del antebrazo y se convierte en una articulación de carga, permitiendo movilizar objetos en el espacio, acercarlos al cuerpo o colocarlos en algún sitio y realizar trabajos con manipulación de cargas (Vulliet, 2017). El codo como unidad funcional representa una gran parte de la funcionalidad de la miembro superior, siendo el flexo extensión un 60% y la supinación un 40% de la función del codo, representando un 42% y 24% respectivamente de la función de todo el miembro superior (Delgado Bueno, 2011). De ahí la importancia médico legal de las lesiones traumáticas de esta articulación.

Para valorar las lesiones traumáticas de codo, se hace necesario conocer ampliamente su anatomía, funciones, rangos de movilidad, métodos de valoración, y sobre todo hallazgos que pueden estar relacionados con patologías de diversa índole y no necesariamente asociadas con el hecho traumático referido por el trabajador, es decir, distinguir que hallazgos presenta el evaluado que corresponden a patologías crónicas o degenerativas. De igual forma, es sumamente importante conocer la biomecánica del trauma de codo para guiar al médico legista en cuanto a las pericias conexas a realizar, por ejemplo, radiografías, tomografía axial computarizada, resonancia magnética y/o interconsultas y de esta forma solicitar el estudio complementario apto y el que más utilidad tendría en cada caso en particular. (Chen A, 2021)

A nivel del codo se pueden presentar patologías de diversa índole como traumáticas, inflamatorias, degenerativas y/o nerviosas, las cuales se deben tener presente al momento de valorar esta articulación (Vulliet, 2017) y tener presente que algunos diagnósticos se pueden

relacionar con la actividad laboral, mientras que otros se deben estudiar más a fondo para determinar su etiología, tal es el caso de la epitrocleitis o epicondilitis que, comúnmente se asocia a movimientos repetitivos de flexo extensión de la muñeca, sin embargo, en algunos casos se debe a enfermedades sistémicas, e incluso traumas en el codo. (Borobia, 2006).

Si bien es cierto que los traumas de baja energía pueden no producir lesiones graves, se trata de las presentaciones más comunes de traumas de codo en la práctica médico legal y es importante conocer las diferentes presentaciones que generalmente producen síntomas o lesiones que, aunque son simples, pueden resultar dolorosas e incapacitantes para el paciente (Vulliet, 2017).

En todo lo mencionado anteriormente queda plasmada la importancia para el Médico Forense de la investigación de traumatismos y patologías más frecuentes de codo en los accidentes laborales, ya que durante la valoración médico legal se deben establecer relaciones de causalidad de manera objetiva y fundamentar la pericia según la literatura científica disponible, por lo que se considera de suma utilidad, establecer metodologías que estandaricen la valoración de este tipo de casos en el contexto de la Medicina Legal en Costa Rica.

1.2 Justificación

El médico especialista en medicina legal siempre debe mantenerse actualizado revisando la literatura con cada caso que se le presente, sea que existan dudas sobre la etiología o posibles secuelas de una lesión o que tenga todo claro, ya que la ciencia es un área que se mantiene en constante cambio y resulta necesario mantenerse actualizado para ofrecer criterios adecuadamente fundamentados en cada una de las pericias que se realicen.

La presente investigación resulta conveniente porque no existe una metodología médico legal estandarizada para valorar el traumatismo de codo asociado a riesgos laborales y la propuesta de una guía para el establecimiento de la incapacidad permanente de las secuelas de codo en accidentes laborales ajustada a lo establecido en el Código de Trabajo de Costa Rica, vendría a llenar este vacío de conocimiento. Resulta trascendente para la sociedad porque al uniformar el método de valoración en estos casos, las personas valoradas se verían beneficiadas porque serían valoradas equitativamente por cualquier médico forense.

Precisamente, entre las implicaciones prácticas de esta investigación es llegar a proponer un algoritmo de valoración que facilite al médico forense el tomar en cuenta objetivos trazados para determinar la valoración del daño corporal y llegar a establecer una incapacidad permanente.

Esta investigación permitirá conocer en mayor medida el comportamiento de variables tomadas en cuenta en las valoraciones medico legales y la relación entre ellas, tales como tipo de traumatismo, mecanismo de trauma, puesto laboral, entre otras. Y sus resultados podrán ser de aplicación para todos los médicos forenses que trabajan en el área de la medicina del trabajo en el Departamento de Medicina Legal y permitirán sugerir recomendaciones para mejorar el manejo de estos casos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar la valoración de daño corporal por secuelas de trauma de codo en accidentes laborales atendidos en la Unidad Médico Legal de Cartago del Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial de Costa Rica durante los años 2018 y 2021.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar las características sociodemográficas de los casos correspondientes a accidentes laborales con patología traumática de codo de mayor incidencia valorados en Unidad Médico Legal de Cartago del Departamento de Medicina Legal.
2. Describir el mecanismo de trauma de las lesiones y secuelas correspondientes de mayor incidencia en los accidentes laborales con trauma de codo valorados en esta población.
3. Determinar cuáles fueron los estudios complementarios de imágenes médicas utilizados en los casos de accidentes laborales con trauma de codo en relación con las lesiones de mayor incidencia en esta población.
4. Proponer elementos específicos a tomar en cuenta para una estandarización en la valoración del daño corporal, así como una metodología para el cálculo de la incapacidad permanente por las secuelas de trauma de codo en accidentes laborales.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Anatomía del Miembro superior

La extremidad superior se caracteriza por su capacidad de realizar movimientos de motora fina, los cuales son llevados a cabo principalmente por la mano, sin embargo, la eficiencia de la función de la mano depende en gran parte de las articulaciones del hombro, codo y muñeca que permiten situarla en la posición correcta. Además, el miembro superior realiza actividades de motora gruesa como asir o golpear (Moore et al., 2017).

Cuatro segmentos conforman la extremidad superior, el hombro, que abarca las regiones deltoideas, pectoral, escapular y la zona lateral de la región cervical lateral; el brazo que abarca desde el hombro hasta el codo, el antebrazo, que está localizado entre el codo y la muñeca y más distal está la mano. Los huesos que forman parte del miembro superior son la clavícula, la escápula, el húmero, el cúbito, el radio, y los huesos de la mano que incluyen los huesos del carpo, metacarpo y falanges. (Dalley & Agur, 2019)

La irrigación la extremidad superior surge a partir de la arteria axilar la cual se convierte en arteria braquial al pasar por el borde inferior del músculo redondo mayor. La arteria braquial se divide a la altura del codo en arteria radial y cubital, las cuales terminan formando el arco palmar superficial y profundo a nivel de la mano. En cuanto al drenaje venoso, las principales venas superficiales son la cefálica y la basílica, las cuales se comunican por la vena mediana del codo y la vena mediana del antebrazo, así como venas profundas y las perforantes que unen las superficiales con las profundas. A su vez, el drenaje linfático consta de vasos superficiales que ascienden junto a las venas superficiales, los que acompañan a la vena cefálica entran en los

nódulos linfáticos axilares apicales y los que acompañan a la vena basílica entran en los nódulos linfáticos del codo, localizados proximal al epicóndilo medial. Los vasos linfáticos profundos acompañan a las venas profundas y drenan en los nódulos linfáticos axilares. (Moore et al., 2017)

La inervación de la extremidad superior se forma a partir del plexo braquial, que a su vez se forma de las raíces anteriores de C5-T1. Los nervios cutáneos son el supraclavicular, cutáneo posterior del brazo, cutáneo posterior del antebrazo, cutáneo lateral superior del brazo, cutáneo lateral inferior del brazo, cutáneo lateral del antebrazo, cutáneo medial del brazo, intercostobraquial y cutáneo medial del antebrazo. Los nervios motores incluyen el musculocutáneo, mediano, cubital y radial. (Dalley & Agur, 2019)

2.2 Complejo articular del codo

El codo es una unión mecánica, localizada en medio del hombro y la muñeca, que permite posicionar la mano y transmitir fuerza, por lo que, una evaluación del hombro o de la muñeca/mano se debería incluir en una examinación del estado funcional del codo (Lazinsky et al., 2021).

2.2.1 Musculatura relacionada con la articulación del codo

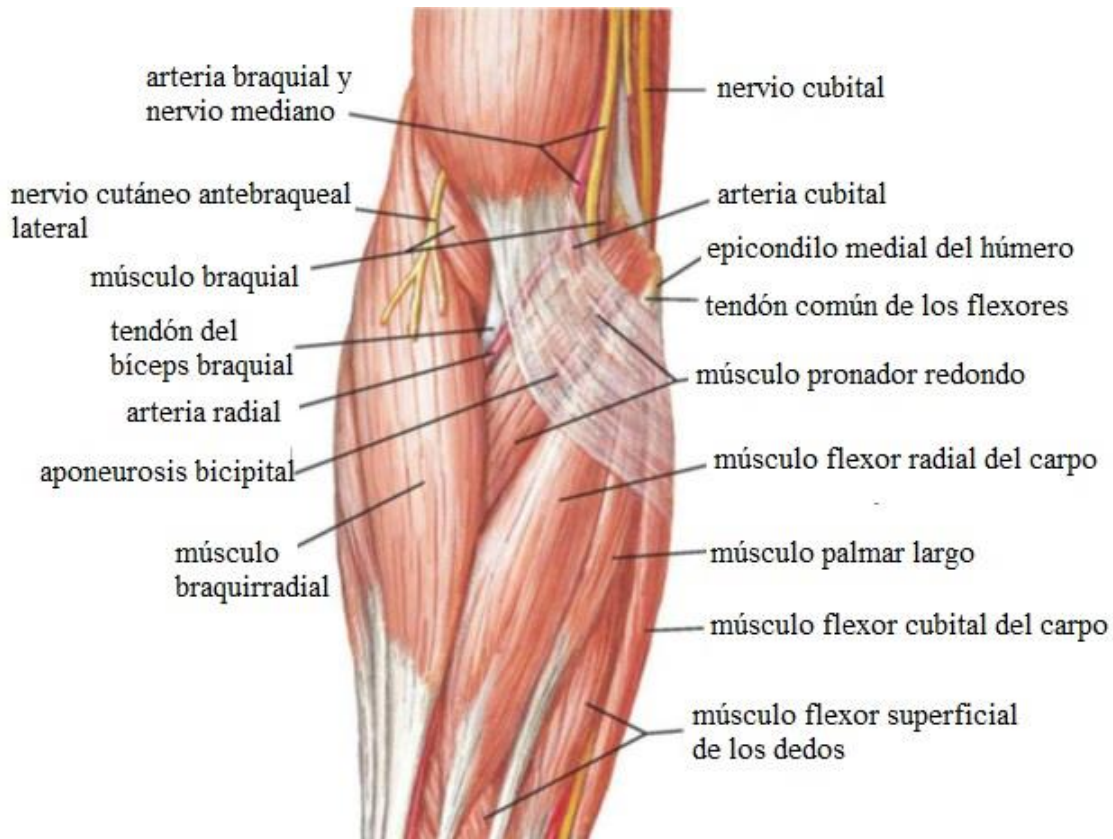
Los músculos que pasan a través de la articulación del codo se agrupan en cuatro grupos, los cuales son los anteriores, posteriores, mediales y laterales (Paniagua González et al., 2018).

- El grupo muscular anterior está formado por el bíceps y el músculo braquial, ambos son flexores del codo y el bíceps también es supinador (Mathew et al., 2020), el braquial se

inserta en el cubito y el bíceps en la tuberosidad del radio, ambos están inervados por el nervio musculocutáneo. (Paniagua González et al., 2018)

- La musculatura posterior está compuesta por las tres cabezas del tríceps braquial, el cual se inserta en el olécranon, es el único músculo extensor del codo, está inervado por el nervio radial (Paniagua González et al., 2018).
- Los músculos mediales del codo se originan del epicóndilo medial, comprende los músculos pronadores redondo, flexor largo del pulgar, flexor radial del carpo, palmar largo, flexor superficial y profundo de los dedos y flexor cubital del carpo. Este grupo de músculos tienen funciones flexo-pronadoras, están inervados por los nervios mediano y cubital (Paniagua González et al., 2018).
- El conjunto de músculos laterales del codo se origina del epicóndilo lateral, poseen funciones extenso-supinadoras y están inervados por el nervio radial e interóseo posterior. Comprende los músculos braquiorradiales, extensor radial largo del carpo, extensor radial corto del carpo, extensor común de los dedos, extensor del quinto dedo, supinador, ancóneo y el extensor cubital del carpo el cual también se origina del cúbito. (Paniagua González et al., 2018) (Ver figura 1).

Figura 1. Vista anterior y superficial de los músculos del codo.



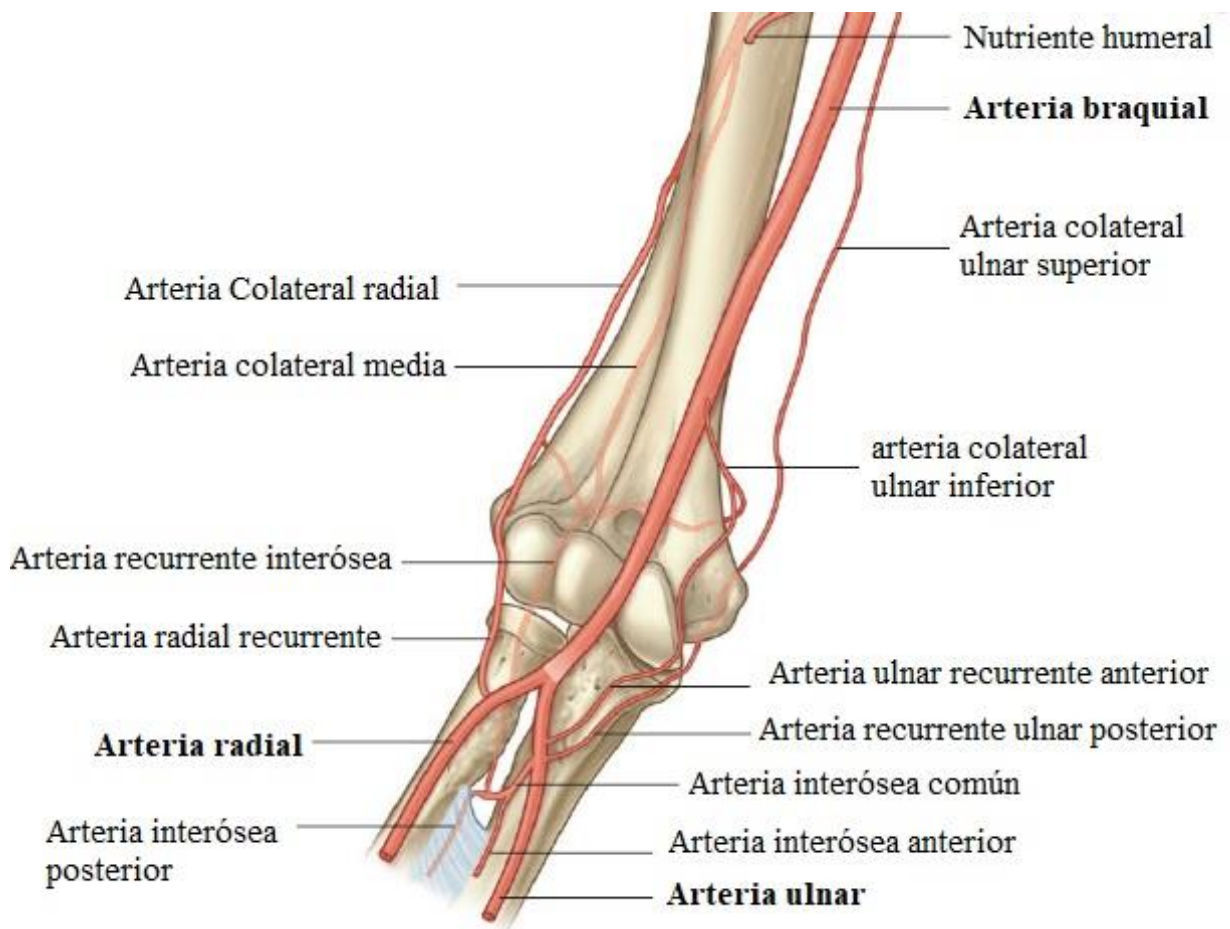
Fuente: tomado y modificado de (Netter , 2019).

2.2.2 Vascularización del codo

La arteria braquial es la continuación de la arteria axilar, de la cual emergen las ramas musculares, nutricia del húmero y arteria braquial profunda que a su vez da las ramas colaterales radial, medial, cubital superior y cubital inferior. La arteria braquial transcurre medial a nivel del brazo y se vuelve anterior y lateral a nivel en el codo, donde se divide en arteria radial y cubital. De la arteria radial emerge la rama recurrente radial que se anastomosa con la colateral radial y de la arteria cubital surge la rama recurrente cubital que se une con la colateral cubital por detrás del epicóndilo medial, además, emite la arteria interósea común la cual a su vez se

divide en anterior y posterior, de esta última surge la arteria interósea recurrente que se anastomosa con la colateral media, rama de la braquial profunda. Se forman así dos redes anastomóticas del codo, una lateral formada por la unión de las ramas recurrente radial y colateral radial, así como también la unión de la interósea recurrente y la colateral media; una red anastomótica medial formada por la rama recurrente cubital que se une con la colateral cubital (ver figura 2) Este círculo arterial es importante en el restablecimiento de la circulación luego de una trombosis o ligadura de laguna de las ramas (Ruiz Liard, 2019).

Figura 2. Red anastomótica del codo.



Fuente: Tomado y modificado de (Drake et al., 2020).

2.2.3 Inervación del codo

El nervio mediano, cubital y radial atraviesan la articulación del codo. El nervio mediano transcurre por la cara anterior del codo y pasa a través de las dos cabezas del pronador redondo. El nervio cubital cruza el codo por el canal epitrocLEAR y se dirige hacia la cara anterior del antebrazo, entre las dos cabezas del flexor cubital del carpo. El nervio radial pasa por la región anterolateral del codo en medio de los músculos braquiorradial y braquial anterior.

2.2.4 Componentes óseos de la articulación del codo

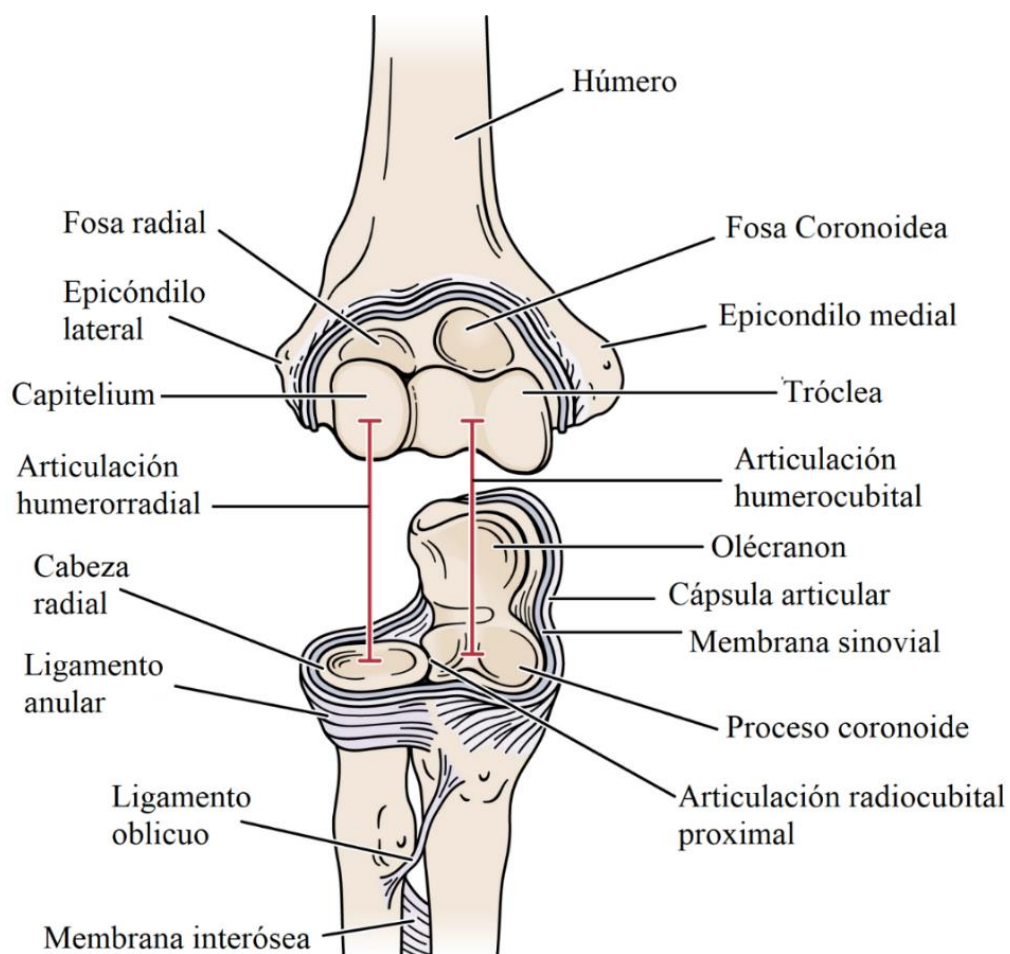
El codo está compuesto por tres articulaciones formadas por el extremo distal del húmero, incluyendo la tróclea y el cóndilo, la cabeza del radio y el extremo proximal del cúbito, involucrando el olécranon y la apófisis coronoides (Throckmorton, 2021). Estas articulaciones son distintas entre sí, pero que comparten la misma capsula articular, conformando el complejo articular del codo (Borobia, 2006).

- La *articulación humero cubital* está formada por la unión de la tróclea del húmero y la muesca troclear del cúbito, es una articular troclear (Saladin, 2021), la cual realiza movimiento de flexión y extensión, durante la flexión la apófisis coronoides se introduce en la fosa coronoidea del húmero, limitando este movimiento y durante la extensión el olécranon se encaja en la fosa Ole craneana del húmero restringiendo este rango de movilidad (Borobia, 2006). El húmero y el cubito encajan bastante bien, por lo que no existe un movimiento de compensación durante el trauma, es decir no cede, por lo que es más susceptible a lesionarse (Magee & Maske, 2021).

- La *articulación humero radial* consiste en la unión del cóndilo del húmero con la superficie articular de la cabeza del radio (Saladín, 2021), consiste anatómicamente en una enartrosis y permite que el radio acompañe al cubito durante los movimientos de este (Borobia, 2006). La cabeza radial es relativamente incongruente con el cóndilo, tiene un arco de curvatura mayor y una superficie cóncava menos profunda que solo cubre el cóndilo en un arco de aproximadamente de 90 grados (Watts et al., 2019). Una cápsula articular simple envuelve las articulaciones humero cubital y humero radial (Saladin, 2021).
- La *articulación radiocubital proximal*, está compuesta por la unión del cilindro articular del radio y la escotadura radial del cubito, esta articulación junto con la radio cubital distal permite los movimientos de pronosupinación del antebrazo, los cuales alcanzan su rango de movimiento máximo al realizarlos con el codo en flexión (Borobia, 2006), esta articulación es de tipo trocoide (Borobia, 2006 y Throckmorton, 2021), es decir, permite movimientos de rotación a través de un eje cilíndrico (Borobia, 2006). Ver figura 3.

La estabilidad ósea del codo es máxima en flexión ya que, la apófisis coronoides se inserta en la fosa coronoidea del húmero y la cabeza radial se localizan dentro de la fosa radial del cúbito (Karbach & Elfar, 2017).

Figura 3. Vista anterior del codo derecho desarticulado para exponer la articulación.



Fuente: Tomado y modificado de (Magee & Maske, 2021).

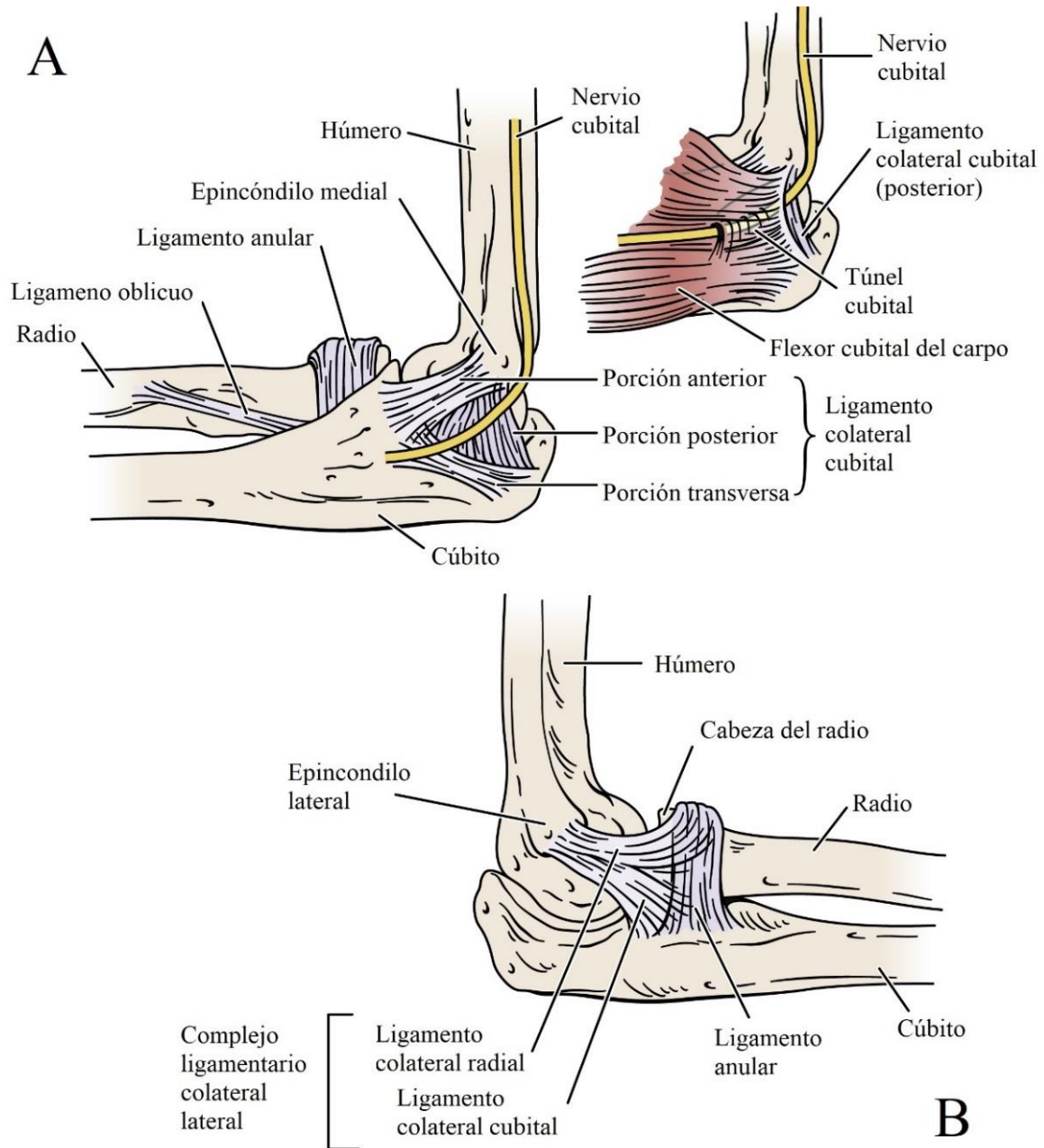
2.2.5 Ligamentos de la articulación del codo

En cuanto a los ligamentos de la articulación, se tiene el ligamento colateral medial (LCM), también llamado ligamento colateral cubital y el ligamento colateral lateral (LCL), los cuales se forman a partir de engrosamientos de la capsula articular y proveen estabilidad a la articulación (Karbach & Elfar, 2017).

El LCM se compone de tres partes, la anterior, la transversa o también llamado ligamento de Cooper y la posterior (Ver punto A de la figura 4), la banda anterior y posterior se originan del epicóndilo medial, de estos, el componente anterior es el más fácil de identificar, este se inserta en la región medial de la apófisis coronoides y se tensa durante los movimientos de supinación y extensión, por su parte, el haz posterior se tensa durante la flexión y se inserta en el olecranon (Karbach & Elfar, 2017 y Throckmorton, 2021).

El complejo ligamentario lateral es más delgado y angosto que el medial (Degez et al, 2014), está formado por los ligamentos colaterales radial (LRCL), ulnar lateral (LUCL), lateral accesorio y el ligamento anular (ver punto B de la Figura 4). Estudios recientes sugieren que existe también un ligamento posterolateral, de vital importancia en la estabilización posterior de la cabeza del radio (Watts et al., 2019), además, que el ligamento anular radial se divide en banda oblicua superior y banda oblicua inferior, las cuales se insertan de manera proximal y distal en el cúbito, respectivamente (Barnes et al., 2017). El ligamento colateral radial se origina del epicóndilo lateral y se inserta en el ligamento anular; el ligamento colateral cubital lateral se compone de fibras posteriores del ligamento colateral radial que se insertan en la cresta supinatoria del cúbito; el ligamento colateral lateral accesorio surge del epicóndilo lateral y se inserta en el margen inferior del ligamento anular, este último se tensa cuando el codo está en varo y el ligamento anular emerge y se inserta en el margen anterior y posterior del surco sigmoideo menor del cúbito (apófisis coronoides) y estabiliza la cabeza radial (Throckmorton, 2021).

Figura 4. Complejo ligamentario medial y lateral del codo. A. Vista lateral del codo. B. Vista medial del codo.



Fuente: Tomado y modificado de (Karbach & Elfar, 2017).

De los ligamentos anteriores, el que posee un rol crucial en mantener la estabilidad articular del codo es el ligamento colateral ulnar lateral. Los ligamentos colaterales radial y cubital limitan los movimientos laterales de la articulación del codo. En la articulación radio cubital proximal la cabeza del radio se amolda a la muesca radial del cúbito, el ligamento anular rodea la cabeza radial y está unido a cada extremo del cúbito, estabilizando esta articulación. La cabeza radial gira como una rueda contra el cúbito mientras el antebrazo se pronada o supina. (Saladin, 2021)

El LCL y LCM se lesionan en luxaciones simples de codo, es decir luxaciones sin fracturas. Cuando ocurren luxaciones con fracturas de las estructuras óseas del codo, o sea luxaciones complejas, el LCL frecuentemente sufre una avulsión del epicóndilo lateral, mientras que, con el LCM existe un debate sobre el tipo de lesión sufre con más frecuencia, si es una avulsión del sitio de origen o una lesión intra - sustancia. (Chen N. C., 2017)

Por otra parte, los músculos que cruzan la articulación del codo la comprimen durante la contracción y el movimiento, mejorando la estabilidad ósea, es decir, funcionan como estabilizadores dinámicos. El músculo ancóneo es el principal estabilizador en varo, el grupo muscular lateral estabiliza en codo en varo, mientras que la musculatura medial resiste fuerzas en valgo (Karbach & Elfar, 2017).

2.3 Biomecánica del codo

Desde un punto de vista funcional, la articulación del codo posee una gran importancia ya que permite posicionar la mano en el espacio, acercándola o alejando del cuerpo, sujetando o

movilizando objetos, además, cuando se necesitan dispositivos para la marcha, por ejemplo, las muletas, el codo representa el soporte del peso del cuerpo (Borobia, 2006).

La estabilidad de la articulación del codo comprende estabilizadores estáticos primarios y secundarios y estabilizadores dinámicos (Adams, 2020).

- Los estabilizadores estáticos primarios comprenden la articulación humero cubital, el componente anterior del ligamento colateral medial y el complejo ligamentario lateral (Pipicelli & King, 2020).
- Los estabilizadores estáticos secundarios incluyen la articulación humero radial, los tendones flexores y extensores comunes y la capsula articular.
- Los estabilizadores dinámicos, como ya se mencionó anteriormente, son los músculos que cruzan la articulación (Karbach & Elfar, 2017).

Cuando alguno de los estabilizadores del codo se lesiona, la articulación se vuelve inestable, es decir, se trata de un codo inestable, aunque los demás estabilizadores se encuentren intactos (Marinelli et al., 2021).

En la articulación del codo se dan dos tipos de movimientos diferentes, la flexión extensión, en la cual se da un desplazamiento del cúbito alrededor de la tróclea del húmero y pronación supinación que consiste en una rotación de la cabeza radial alrededor del cúbito (Throckmorton, 2021). Durante el flexo extensión el radio acompaña pasivamente al cúbito. Los músculos braquiales, bíceps braquial y braqui radial se encargan de la flexión del codo, mientras que el tríceps braquial genera una extensión de este. El movimiento de pronosupinación se da en conjunto por las articulaciones radio cubital proximal y distal, en la región proximal, el

cilindro articular del radio rueda sobre sí mismo, mientras que, en la porción distal, el radio realiza un movimiento elipsoideo rodeando la cabeza cubital, cruzando ambos huesos en el antebrazo; este movimiento se da por la acción combinada de los músculos pronadores, que consisten en el músculo pronador redondo y pronador cuadrado y supinadores, conformados por el bíceps braquial y el supinador (Borobia, 2006). Además, el codo permite un movimiento en valgo de hasta 11 grados y en varo de hasta 6 grados, siempre que el codo se encuentre en extensión máxima (Throckmorton, 2021).

Los rangos de movimiento del codo normales varían desde 0 grados en extensión a 140-150 grados de flexión (Throckmorton, 2021), en algunos casos, sobre todo en mujeres, es posible encontrar una hiperextensión de hasta -10 grados (Borobia, 2006). Según la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis (AO), la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS) y la Asociación Médica Americana (AMA) los rangos de movimiento normales del codo son los mostrados en el cuadro 1.

Cuadro 1. Rangos de movimiento normal del codo.

Movimiento	AO	AAOS	AMA
Flexión	0-150 grados	0-150 grados	140 grados
Extensión	0-10 grados	0 grados	0 grados
pronación	0-90 grados	0-80 grados	80 grados
Supinación	0-90 grados	0-80 grados	80 grados

Elaboración propia a partir de las fuentes consultadas (Taboadela, 2007 y Lazinsky et al., 2021).

Los rangos de movilidad funcionales van de 30 a 130 grados de flexo extensión y 50 grados de supinación y pronación (Miller, 2021), es decir, un rango de 100 grados de pronosupinación, lo cual permite realizar las actividades de la vida diaria básicas, como comer, cepillarse los dientes e incluso la higiene perianal (Borobia, 2006). La mayoría de las actividades diarias se realizan con el codo a 90 grados de flexión (Haverstock et al., 2020). Para lograr realizar actividades de la vida diaria es necesario realizar 50 grados de pronación y 25 de supinación. Cuando el codo presenta una contractura en flexión, es importante el grado de flexión para determinar si es funcional o si, por el contrario, limita la realización de actividades cotidianas; por ejemplo, una contractura en flexión superior a los 30 grados limita de manera significativa la capacidad de alcanzar objetos en el espacio y a 90 grados disminuye la fuerza prensora de la mano, la cual es máxima en extensión completa del codo. (Borobia, 2006)

La estabilidad de la articulación del codo se mantiene por la acción combinada de la geometría altamente congruente de las superficies articulares, la integridad de la capsula articular y los ligamentos y de la acción muscular intacta, incluyendo los músculos bíceps, braquial, tríceps y el ancóneo. La restricción a los movimientos articulares brindada por la geometría de las superficies articulares consiste específicamente en el impacto del olecranon en la fosa Ole craniana del húmero en extensión máxima, de la coronoides en la fosa corono idea y de la cabeza radial en la fosa radial del cúbito. En extensión, el 70% de restricción está dado por la cápsula anterior; en valgo, la estabilidad se da en conjunto por el ligamento colateral medial, la cápsula y la superficie articular; en varo está limitada igualmente por la superficie articular, el ligamento colateral cubital lateral y la cápsula; en flexión el complejo ligamentario

colateral medial proporciona la restricción del movimiento y en forma secundario la cabeza del radio. (Throckmorton, 2021)

2.4 Semiología del codo

Luego de realizar una adecuada entrevista al paciente, se procede con la valoración física del codo, la cual va a estar dirigida por la historia narrada por el evaluado. Es importante evaluar el estado funcional del hombro ya que, una limitación en los rangos del movimiento del hombro o dolor puede reflejarse como limitación en el codo y no ser un hallazgo propio de esta articulación, así mismo, es indispensable valorar la extremidad contralateral a la afectada y comparar los hallazgos al examen físico. Es útil establecer un orden de valoración para que las exploraciones físicas de diferentes pacientes sean consistentes, sistemáticas y eficientes, claro está que siempre se debe individualizar la exploración física de acuerdo con cada paciente, sin embargo, al tener una rutina es menos probable olvidar algún apartado del examen físico. (Lazinsky et al., 2021)

2.4.1 Inspección

Es importante realizar la valoración con los miembros superiores descubiertos, y en posición anatómica, lo cual permite comparar ambas extremidades y documentar hipotrofias u otros signos de desuso, como borramientos de pliegues, así como también, determinar la presencia de aumentos de volumen, signos de inflamación, edema, derramen sinovial, deformidades, tumoraciones, desviaciones en valgo o varo, entre otros. Durante la inspección se valoran también las cicatrices y sus características.

2.4.2 Palpación

Las primeras estructuras que se palpan son el epicóndilo, la epitroclea y el olécranon, las cuales pueden resultar dolorosas en epicondilitis, epitrocleitis, fracturas, rupturas ligamentarias u otros. En la fosa anterior de codo, o fosa ante cubital, la estructura más prominente es el tendón del bíceps braquial, el cual se palpa en reposo y en movimientos de flexo extensión del codo, con el fin de determinar la presencia de calcificaciones, cuerpos libres, signos de infección o dolor referido por la persona evaluada. El nervio mediano es difícil de palpar, pero es la estructura más medial en la fosa ante cubital (Lazinsky et al., 2021). Es posible palpar y movilizar levemente el nervio cubital en el surco epitrocleo Ole-craniano notando su integridad o la presencia de engrosamientos anormales (Borobia, 2006).

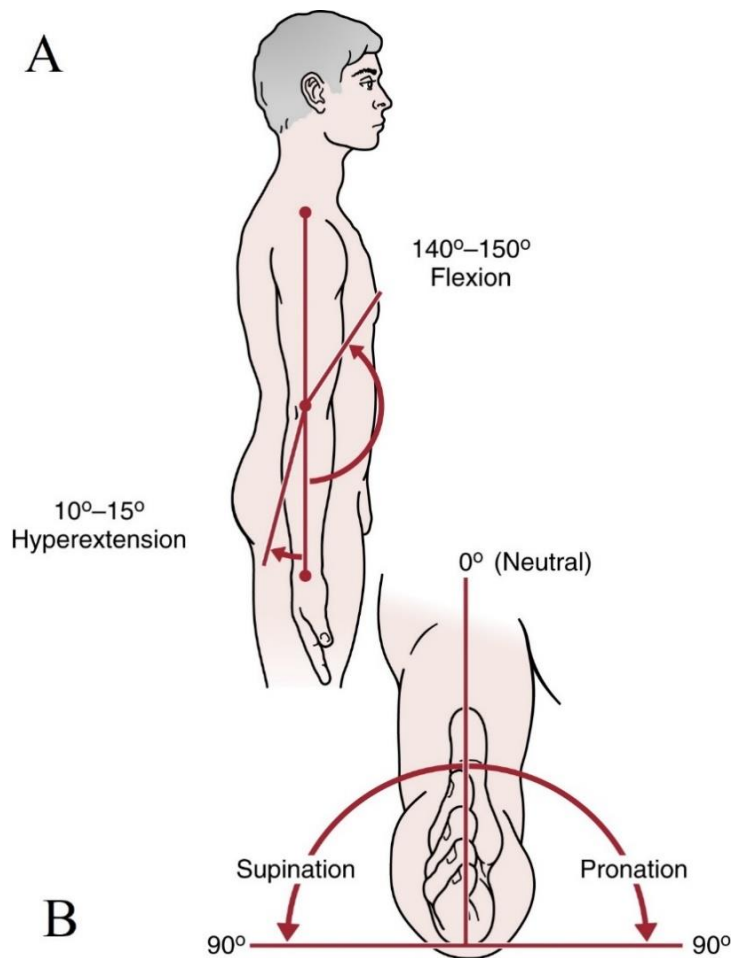
2.4.3 Funcionalidad

Se valoran los rangos del movimiento del codo, de forma activa y pasiva. Existen cuatro componentes que se deben evaluar en cuanto al movimiento de la articulación, los cuales son, la cantidad de movimiento, calidad del movimiento, sensación en la articulación y síntomas exacerbados durante el movimiento (Lazinsky et al., 2021).

Para evaluar la flexoextensión el sujeto se coloca en bipedestación, con la extremidad superior en posición anatómica, como se puede observar en el punto A de la figura 5, con el miembro al lado del cuerpo y la palma de la mano hacia anterior, desde este punto se le solicita a la persona evaluada que realice movimientos de flexión y extensión del codo y se mide el rango de movimiento tanto activo como pasivo (Magee & Maske, 2021).

La supinación y pronación se valoran con la persona evaluada sentada, con el codo en flexión de 90 grados y en un punto medio de pronosupinación, el cual se establece al colocar el dedo pulgar hacia arriba, tal como se muestra en el punto B de la figura 5, desde esta posición se le pide a la persona que coloque la palma de la mano hacia arriba (supinación) y luego hacia abajo (pronación) y se mide el ángulo de movimiento activo y pasivo. (Magee & Maske, 2021)

Figura 5. Posición neutra para valorar la pronosupinación A. Movimientos de flexión y extensión. B. Movimientos de pronación y supinación.



Fuente: Tomado y modificado de (Karbach & Elfar, 2017).

Se valora la fuerza muscular al pedirle al paciente que realice movimientos de flexión, extensión, supinación y pronación del codo contra la resistencia que opone el evaluador, lo cual es una forma subjetiva de valorar la integridad muscular de la persona. Para esto se utiliza la escala de Daniels de Fuerza muscular (ver anexo 1). De manera más objetiva se utiliza el dinamómetro en el que se evalúa la fuerza muscular isométrica, isotónica e isocinética a diferentes velocidades. Se debe tener presente que el lado dominante generalmente tiene mayor fuerza muscular que el contralateral y que los músculos extensores y pronadores predominan sobre los flexores y supinadores. Se considera una pérdida severa cuando la persona conserva solamente el 25% o menos de la fuerza muscular en comparación con la extremidad sana, marcada cuando conserva entre el 25% y 49%, satisfactoria o media cuando mantiene entre el 50% y 74% y se considera una disminución aceptable o incluso normal una fuerza muscular del 75% o más. (Borobia, 2006)

Para el déficit sensitivo se valora la percepción del dolor, temperatura, presión y vibración. Se puede utilizar el test de discriminación entre dos puntos, el cual podría realizarse con un clip abierto y se inicia distalmente, o sea en el pulpejo de los dedos y se continúa realizando hacia proximal, se comienza con una distancia entre las dos puntas de 5 mm, se aplica una leve fuerza, la piel no debe blanquearse ni hundirse, luego se le pide a la persona evaluada que cierre sus ojos y exprese si siente una o dos punzadas y se repite varias veces con un intervalo de 3 a 5 segundos, el resultado se obtiene con dos de tres respuestas. Ver cuadro 16. También existe la opción de utilizar la prueba de monofilamento de Semmes Weinstein, la cual utiliza un estesiómetro para detectar y monitorear la función de nervios periféricos en la mano y los dedos. Es simple de utilizar, el instrumento aplica una presión constante en la piel de la persona

examinada, independientemente de la fuerza que el examinador aplique sobre la piel a evaluar.

Valora la sensibilidad táctil y vibratoria. (Rondinelli, 2008)

Cuadro 2. Severidad del déficit motor y sensitivo.

Déficit	Sensorial
Normal	Sensación y sensibilidad normal Prueba monofilamento y/o discriminación entre dos puntos normal
Leve	Sensibilidad táctil superficial distorsionada Prueba monofilamento disminuida y/o discriminación entre dos puntos \leq 6mm
Moderado	Sensibilidad táctil superficial distorsionada con sensibilidad anormal Prueba monofilamento disminuida y/o discriminación entre dos puntos $>$ 6mm
Severo	Disminución en la sensibilidad táctil y dolor cutáneo superficial Disminución en la sensibilidad protectora
Muy severo o pérdida completa	Ausencia de dolor superficial y sensibilidad táctil

Fuente: Tomado y adaptado de (Rondinelli, 2008).

2.5 Imagenología

Luego de una exploración minuciosa de la articulación del codo, muchas veces resulta necesario corroborar o descartar diagnósticos por medio de imágenes médicas.

2.5.1 Radiografía

La radiografía simple es el estudio básico e indispensable para la evaluación de lesiones en el codo (Bascones, 2021). La principal indicación para realizar una radiografía de codo es cuando se sospecha que existe alguna fractura. Se considera que no es necesario realizar radiografías de codo cuando la persona afectada realiza de forma completa la flexión, extensión, supinación y pronación del codo, sin aquejar dolor (Hanlon & Mavrophilipos, 2019).

De forma rutinaria se solicitan las proyecciones anteroposterior y lateral. La vista anteroposterior se realiza con la persona sentada, el codo extendido y su-pinado; esta proyección permite apreciar el húmero distal, el radio proximal, el cubito proximal y sus respectivas articulaciones, mostrando una superposición de una porción de la cabeza radial y radio proximal sobre el cúbito y con el proceso del olécranon superpuesto por el húmero. Por su parte, la proyección lateral se obtiene al colocar a la persona sentada, con el codo en flexión de 90 grados y el pulgar hacia arriba y permite observar de una mejor manera el olecranon y la cabeza radial, estructuras poco apreciadas en la vista anteroposterior. (Malone, 2018)

Cuando se sospecha de fracturas a nivel de la apófisis coronoides o en la cabeza o tercio proximal del radio se recomienda realizar proyecciones oblicuas del codo, en las cuales es posible apreciar y delimitar de perfil estas estructuras, sin que exista superposición entre ellas.

De la misma manera, si se desea delimitar aún más el olécranon, la radiografía se realiza con el codo en flexión máxima (Malone, 2018).

Además, la radiografía permite observar fracturas por avulsión o por daños crónicos, calcificación de ligamentos, cuerpos extraños, osteofitos periarticulares y otros hallazgos radiológicos relacionados con cambios crónicos degenerativos (Karbach & Elfar, 2017).

2.5.2 Ultrasonido

Permite evaluar de forma rápida rupturas y otras lesiones ligamentarias. El LCM se evalúa con el sujeto en posición decúbito supino, con el hombro abducido y en rotación externa y el codo en flexión de 90 grados. El LCL se valora en supinación y se aplica una fuerza en valgo, sin embargo, no existe consenso en cuanto a la utilidad del ultrasonido para valorar el LCL (Karbach & Elfar, 2017).

2.5.3 TAC

Es útil para valorar las estructuras óseas y caracterizar las fracturas que ya fueron vistas en las radiografías, o detectar las que no han sido diagnósticas por otros métodos radiológicos (Karbach & Elfar, 2017).

2.5.4 Resonancia Magnética Nuclear (RMN)

La RMN es importante para evaluar tejidos blandos, como los ligamentos y fragmentos osteo-condrales. Es el método de elección cuando existe inestabilidad del codo en valgo. Tiene de un 57% a un 79% de sensibilidad y 100% de especificidad para detectar rupturas o desgarros del ligamento colateral medial del codo. Los daños crónicos muestran calcificaciones

heterotópicas u osificaciones ligamentarias en la resonancia magnética. Inflammaciones de estructuras nerviosas también son evaluadas en la resonancia magnética (Karbach & Elfar, 2017).

Además, este método radiológico permite evidenciar y evaluar desgarros parciales en los tendones del bíceps y tríceps, así como también en caso de inestabilidad en valgo del codo, en los cuales permite valorar el ligamento ulnar colateral (Witte, 2021).

2.6 Lesionología

2.6.1 Traumas de tejidos blandos

Los trastornos músculo esqueléticos representan uno de los principales problemas de salud laboral a nivel internacional, siendo una de las principales causas el manejo manual de cargas, dependiendo en gran medida del peso y frecuencia de la carga (Gutiérrez Henríquez & Martínez Maldonado, 2017).

2.6.1.1 Desgarros del tendón bicipital

Las lesiones de los tendones del bíceps y tríceps braquial pueden deberse a traumas directos o movimientos repetitivos (Borobia, 2006). Son más comunes las rupturas de la porción larga del bíceps, a nivel proximal, las cuales se asocian más a cambios degenerativos, por su parte, las rupturas del tendón distal del bíceps braquial son menos frecuentes y son causadas por lo general, por un evento traumático único, como levantar un peso pesado (Stretanski, 2020). Cuando existe una rotura del tendón distal del bíceps se afecta la flexión y supinación del codo y no es posible palpar el tendón en la fosa ante cubital. (Najarian, 2018) La ruptura puede ser a

nivel de la inserción del tendón en la tuberosidad bicipital del radio, en la unión músculo-tendinosa o dentro del propio músculo. El tendón puede acumular micro desgarros a lo largo del tiempo, que en determinado momento culminen con el desgarro agudo bíceps (McMahon, 2014). El mecanismo agudo consiste en una fuerza excéntrica en el antebrazo mientras el codo intenta flexionarse, los afectados generalmente describen una sensación aguda y desgarrante en la fosa ante cubital asociada con un estallido. (Hanlon & Mavrophilipos, 2019)

Cuando ocurre la ruptura total del tendón distal de bíceps, se puede presentar un aspecto hipertrófico del brazo, con una prominencia redondeada, similar al de “Popeye”, por retracción proximal del bíceps (McMahon, 2014), además de debilidad para el flexo supinación del codo (Hanlon & Mavrophilipos, 2019). La prueba de compresión del bíceps evalúa la integridad del tendón distal de mismo, esta maniobra se realiza con la mano del evaluado en reposo sobre el muslo, en ligera flexión y pronación, luego se presiona el músculo y su tendón distal y si el tendón está íntegro se produce una leve supinación del antebrazo, la ausencia de supinación orienta hacia una lesión del tendón distal del bíceps. La prueba de Hook consiste en colocar en flexión el codo, con el dedo índice del evaluador se palpa el tendón del bíceps en la fosa ante cubital lateral, se realiza una supinación del antebrazo y se debe palpar la estructura tendinosa en forma de cuerda, si no se palpa es una prueba positiva que orienta hacia una lesión del tendón distal bicipital. (Rineer & Ruch, 2009)

2.6.1.2 Desgarros del tendón tricipital

Por su parte, las roturas del tendón del tríceps son poco comunes y la mayor parte se da en la porción distal, por caídas sobre la mano en extensión y el codo en extensión con

contracción del tríceps (Hanlon & Mavrophilipos, 2019), en estos casos, al retraerse el tendón del tríceps es posible palpar una depresión a nivel del olécranon e incluso apreciar una masa proximal; en estos casos resulta de utilidad la prueba de sospecha Thompson modificada para evaluar la función del tríceps, la cual consiste en presionar el músculo tríceps estando el codo flexionado a 90 grados, debiéndose producir la extensión del antebrazo, a menos que se presente un desgarro completo del tendón. (Najarian, 2018 y OIT, 2020) Tanto en rupturas del tendón tricipital como bicipital el diagnóstico es clínicamente evidente, siendo la ecografía la prueba indicada para confirmar el diagnóstico (Witte, 2021 y Borobia, 2006). Por su parte, la resonancia magnética nuclear puede ser útil en casos de rupturas parciales de estas estructuras tendinosas (Witte, 2021). La radiografía simple y la TAC se pueden solicitar cuando se asocia con fracturas o luxaciones (Borobia, 2006).

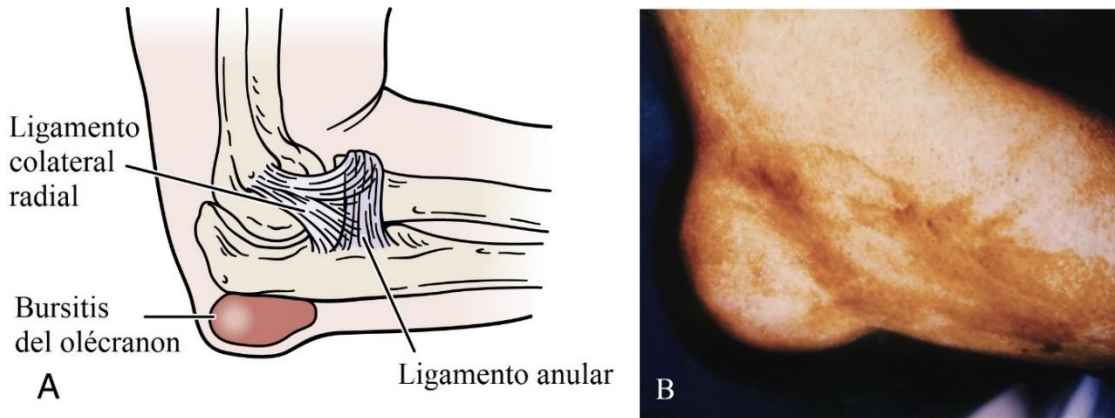
2.6.1.3 Bursitis del olécranon

Un traumatismo directo sobre la cara posterior del codo puede provocar un derrame en la bursa que recubre el olécranon, produciendo edema fluctuante en esta región, la localización del edema en la cara posterior del codo, como se muestra en la figura 6, lo distingue del líquido en la articulación (Suneja, 2021). Su aparición suele ser brusca, acompañada de aumento de volumen y eritema en la zona posterior del codo (Roura, 2020). Además, se puede presentar sin dolor a la movilización del codo, pero con una incomodidad referida por el paciente a la palpación de la zona (Borobia, 2006).

Dentro de las causas de bursitis Ole-craneana se encuentran los traumatismos contusos directos o microtraumatismos repetitivos por el apoyo del codo en flexión sobre una mesa o

apoya brazos (Borobia, 2006). Además, se puede producir por infecciones o enfermedades que afecten la sinovial como lo es la artritis reumatoide o gota, en muchos casos no se logra identificar la causa (Roura, 2020).

Figura 6. Bursitis del olécranon. A. descripción gráfica. B. Inflamación de la bursa olecraneana.



Fuente: Tomado y modificado de (Karbach & Elfar, 2017).

2.6.1.4 *Bursitis epicondilea superficial*

Esta patología se produce como manifestación de una artritis reumatoide. Es importante indicar que su génesis no es el trauma (Borobia, 2006).

2.6.1.5 *Bursitis radio humeral*

Puede aparecer secundaria a un trauma, pero es de difícil diagnóstico (Borobia, 2006).

2.6.2 Lesiones nerviosas

Las estructuras nerviosas que atraviesan en codo para llegar al antebrazo y mano son el nervio mediano, radial y cubital. Una lesión en alguno de estos nervios a nivel del codo se manifiesta con alteraciones sensitivas y motoras a nivel del antebrazo y la mano (Borobia, 2006).

2.6.2.1 Lesión de nervio mediano

Una lesión de este nervio a nivel del codo produce hipoestesia en la región de la mano, dificultad para los movimientos de flexión de los dedos, pronación, flexión del carpo e hipotrofia del borde radial del antebrazo (Borobia, 2006). Los sitios anatómicos en los cuales se puede comprimir el nervio incluyen la cresta supracondílea, ligamento Struthers, aponeurosis bicipital, cabezas del pronador redondo y el arco fibroso del músculo flexor superficial de los dedos. Distal al epicóndilo medial del húmero, el nervio mediano emite una rama llamada nervio interóseo anterior, el cual, al comprimirse produce el síndrome de Nevin Kiloh, que puede semejar un síndrome del pronador redondo. (Alonso Que et al., 2015)

2.6.2.2 Lesión de nervio cubital

Debido a la localización superficial a nivel de la epitroclea el nervio cubital es susceptible a lesiones por traumatismos directos, además, puede lesionarse en fracturas o luxaciones del codo. Las causas más frecuentes de lesiones incluyen las caídas con contusión del codo, posturas o hábitos forzados, como sostener el teléfono largo rato en la oreja (Borobia, 2006).

Las manifestaciones clínicas iniciales de lesión del nervio cubital a nivel del codo incluyen parestesias y dolor en la región cubital anterior y posterior de la mano, mitad cubital del cuarto dedo y quinto dedo. Cuando la lesión es severa y persiste a lo largo del tiempo pueden aparecer síntomas motores, entre los cuales se encuentran paresia de nervios interóseos que se manifiesta con dificultad para separar y unir los dedos de la mano, dificultad para la oposición del pulgar, el cual se puede valorar con el signo de Froment, separación permanente del quinto dedo, (signo de Wartenberg), hiperextensión de las articulaciones metacarpofalángicas, flexión de las articulaciones interfalángicas de los dedos cuatro y cinco, mano en garra. (Borobia, 2006)

A nivel del codo el nervio cubital se puede comprimir por la arcada del Struthers y por cúbito en valgo postrauma (Borobia, 2006). La neuropatía por atrapamiento del nervio cubital a nivel del codo es la segunda más frecuente, luego del túnel carpal (Sato et al., 2020). El diagnóstico se realiza por electromiografía o velocidad de conducción nerviosa, sin embargo, en las últimas dos décadas el ultrasonido ha tenido un rol importante como método diagnóstico de esta patología (Tankisi, 2021) o como método complementario para ubicar el sitio de compresión del nervio, además permite observar hallazgos que podrían ser la causa del atrapamiento del nervio como anomalías estructurales, gangliones, osteofitos y u otros. (Ho et al., 2021)

2.6.2.3 Lesión de Nervio radial

Las lesiones del nervio radial a nivel del codo se pueden producir por fracturas supracondíleas del húmero y/o luxaciones del codo, además puede comprimirse por el arco fibroso proximal del músculo supinador, llamado arcada de Fröhse o por las fibras tendinosas del músculo extensor radial corto del carpo (Borobia, 2006).

La afectación del nervio radial genera dolor distal al epicóndilo, que aumenta en las noches o con movimientos repetitivos, por lo que debe realizar un diagnóstico diferencial con una epicondilitis. En lesiones crónicas o severas se presenta debilidad para la extensión del carpo y los dedos e hipotrofia si la lesión persiste en el tiempo (Borobia, 2006).

El síndrome del túnel radial es una neuropatía compresiva del nervio interóseo posterior a nivel del túnel radial, por alguna de las siguientes estructuras, la banda fibrosa cerca del aspecto anterior de la cabeza radial, la arteria recurrente radial, tendón radial corto del carpo o el margen supinador en la arcada de Frohse, es decir, un músculo supinador corto anormalmente endurecido o fibrosado en su parte proximal (Miller, 2021 y Regal, 2010). En este caso el dolor se localiza de 3 a 4 cm distal al epicóndilo lateral y se reproduce al realizar una extensión contra resistencia de los dedos (Miller et al., 2021).

2.6.3 Lesiones vasculares

Son infrecuentes las lesiones de la arteria braquial a nivel del codo. Se puede presentar con fracturas supracondíleas desplazadas, las cuales resuelven con la reducción ósea, sin que ameriten generalmente reparación vascular (Borobia, 2006).

2.6.4 Lesión por sobre uso

Dentro de los factores de riesgo de sufrir lesiones por sobre uso de la articulación del codo están el realizar exclusiva y repetidamente el mismo movimiento, sin alternar con otros movimientos, jornadas laborales extensas, periodos de reposo insuficiente y biomecánica inadecuada (McMahon, 2014).

Los movimientos repetidos de flexión y extensión de la muñeca y dedos producen un aumento de la tensión en las inserciones de los tendones flexores y extensores comunes, es decir en el epicóndilo medial y lateral del húmero, respectivamente (Suneja, 2021).

2.6.4.1 *Epicondilitis*

También conocida como codo de tenista, epicondilitis lateral o epicondilalgia (Zhu et al, 2022), es una condición musculoesquelética relacionada con el trabajo, afecta a 1-3% de la población general, con mayor prevalencia en la mano dominante y en ambos sexos por igual. (Tran et al, 2021). Aunque no solamente se presenta por sobreuso ya que también puede ser producto de trauma directo. (Borobia, 2006)

Se caracteriza por afectar la inserción de los tendones extensores y supinadores de la muñeca y el antebrazo, (ver figura 7) (Najarian, 2018), produciendo dolor en la cara lateral del codo (Beasley & Lunsford, 2021), sobre el epicóndilo lateral e incluso 5 cm distal a este, el cual aumenta durante la extensión y supinación contra resistencia de la mano y al levantar objetos (Suneja, 2021 y Miller, 2021).

Ocurre debido a movimientos repetitivos como pronosupinación con el codo en máxima extensión, como algunos trabajos manuales, aunque también puede desencadenarse por un trauma directo inicial (Cardozo Puentes, 2011) que produce una periostitis traumática y evoluciona a una epicondilitis debido a la irritación constante producida por la tracción muscular durante los movimientos de la mano (Miller, 2021 y Borobia, 2006). Inicia su proceso con micro desgarras a nivel del tendón extensor radial corto del carpo (Miller, 2021) y en un tercio de los casos afecta el tendón extensor común de los dedos (Borobia, 2006). La sobrecarga

muscular es la causa más frecuente, tanto por un esfuerzo repetitivo como por uno puntual en extensión y supinación de la muñeca (López Brito et al, 2021). Posteriormente se da una reparación inmadura y la subsecuente tendinosis (Walz et al, 2010). Movimientos repetitivos por más de dos horas al día, en los cuales la mano sostiene peso de más de un kilogramo se han asociado con el desarrollo de epicondilitis (McCabe, 2018).

Figura 7. *Epicondilitis*



Fuente: tomado y modificado de (Gupta, 2019).

El diagnóstico clínico se basa en los síntomas y se puede complementar con las pruebas de Cozen, Mill y Maudsley (Karanasios et al, 2021). En la prueba de Cozen el paciente aqueja dolor Epi condilar lateral al realizar una extensión forzada del puño. La maniobra de Mill produce dolor Epi condilar cuando se realiza una pronación contra la resistencia, mientras el codo se encuentra en extensión y la muñeca flexionada (Suneja, 2021). En la prueba de Maudsley se le indica al paciente que se siente con el codo flexionado a 90°, el antebrazo en

pronación y que realice una extensión de su dedo medio contra la resistencia opuesta por el evaluador, lo cual reproduce el dolor en el epicóndilo lateral (ver anexo 2) (Nicholas & Shridhar, 2020). El codo mantiene su arco de movimiento normal y el dolor aparece a la extensión de la muñeca y no del codo (McMahon, 2014).

El ultrasonido es un buen método costo efectivo que puede mostrar desgarros, lesiones degenerativas y calcificaciones del tendón (Karanasios et al, 2021), tiene alta sensibilidad pero baja especificada en el diagnóstico de epicondilitis. La resonancia magnética es el estudio de referencia para el diagnóstico, mostrando edema, engrosamiento y desgarros, sin embargo en muchas personas asintomáticas se puede observar edema de los tendones, por lo que, para confirmar el diagnóstico deben aparecer engrosamientos y rupturas de los tendones (Rineer & Ruch, 2009).

La epicondilitis lateral puede coexistir en un 5% de los casos con el síndrome del túnel radial (Miller, 2021). Así como también puede acompañarse de una bursitis humero radial, en la cual los síntomas se sobreponen sin poder identificar si es debido a la epicondilitis o a la bursitis (Gupta, 2019).

En cuando a la epicondilitis como AL, la literatura es ambigua ya que, existen publicaciones que aceptan la epicondilitis como un AL, asociado a un evento específico, único y puntual y no solamente a un proceso crónico debido a micro traumas o movimientos repetitivos de flexo extensión del carpo.

A pesar de que la mayoría de publicaciones existentes indican que se trata de una patología relacionada a movimientos repetitivos, se han documentado cambios inflamatorios a

nivel histológico que permiten aceptar una epicondilitis como un diagnóstico post trauma contuso directo en la cara lateral del codo (Cardozo Puentes & Burgos Asepeyo, 2011), sin embargo, no se documenta en la literatura que se pueda producir como resultado de un sobre esfuerzo, tracción o manipulación de una carga, por lo que se considera que, en tales casos se puede tratar de una agravación o puesta en evidencia de un estado anterior (Gómez Vélez & Montoya Molina , 2012)

Relacionando la clínica y los hallazgos microscópicos, se estableció una clasificación de las fases evolutivas de la enfermedad como se presenta a continuación (Cardozo Puentes & Burgos Asepeyo, 2011):

Fase I: reacción inflamatoria simple y reversible, sin invasión fibroblástica, clínicamente se caracteriza por una epicondilalgia de mediana intensidad que suele ceder con medicación antiinflamatoria y analgésica.

Fase II: invasión fibroblástica parcial que puede ser reversible, a nivel clínico hay dolor intenso en la actividad causante de la epicondilitis que se prolonga en el reposo, pero las actividades cotidianas causan solo discretas molestias. Adicionalmente al tratamiento se debe valorar la infiltración.

Fase III: invasión angiofibroblástica extensa con rotura parcial del tendón. Hay dolor en reposo, incluso nocturno, y las actividades cotidianas son dolorosas. Para su tratamiento, además de las medidas de las fases anteriores, se planteará la cirugía.

Por lo tanto, la fase I consiste en una inflamación simple, lo cual podría relacionarse con un trauma, sin embargo, se indica que es reversible con tratamiento analgésico y antiinflamatorio, lo que lleva a pensar en la posibilidad de que un trauma directo en el epicóndilo puede producir un cuadro inflamatorio, pero que en la mayoría de los casos es autolimitado.

Además, según Borobia (2006) se indica textualmente “no son infrecuentes los casos que se relacionan con un traumatismo directo inicial, a veces banal, en el epicóndilo, que provoca una periostitis traumática y que se prolonga en el tiempo por la irritación constante por la tracción muscular”, orientando a que también una epicondilitis posterior a un trauma se puede cronificar.

Por otra parte, el autor Cardozo Puentes (2011) indica “la epicondilitis como patología de origen laboral puede existir como accidente de trabajo o como enfermedad profesional”.

2.6.4.2 *Epitrocleitis*

Llamada también epicondilitis medial o codo de golfista (Roura, 2020), afecta a la inserción de los tendones flexores del antebrazo y la muñeca y pronadores (ver figura 8), produciendo dolor distal al epicóndilo medial y en los tendones flexores que aumenta al realizar movimientos de flexión de la muñeca y los dedos o pronación del antebrazo contra resistencia (Suneja, 2021 y Miller, 2021). Es 7-10 veces más frecuente la epicondilitis que la epitrocleitis (Walz et al, 2010). El área de máximo dolor se localiza aproximadamente 5 mm distal y anterior al epicóndilo medial (Miller, 2021).

Figura 8. *Epitrocleitis*



Fuente: tomado y modificado de (Gupta, 2019).

Se produce por sobrecarga y tensión de los músculos flexores de la muñeca, de predominio el flexor radial y cubital del carpo y el musculo pronador redondo. En algunas ocasiones es producido por traumas directos en los que se fuerza el codo en valgo (Borobia, 2006). Afecta principalmente los tendones del pronador redondo y flexor radial del carpo (Gil Hernández, 2012). Manipular herramientas de más de cinco kilogramos, como mínimo dos horas al día, o herramientas de más de 20 kilogramos al menos 10 veces al día, así como también fuerzas de presión manual elevadas durante más de una hora al día, movimientos repetitivos durante más de dos horas al día y el trabajo con herramientas vibratorias se asocian con epicondilitis medial (McCabe, 2018).

El diagnóstico es clínico, los afectados presentan dolor a la altura de la epitroclea que irradia al antebrazo y muñeca al realizar movimientos de flexo supinación, sobre todo si se realizan contra resistencia (Najarian, 2018). Lo usual es que el codo mantenga sus arcos de

movimiento normal. Además, los pacientes con esta condición pueden desarrollar una neuropatía cubital (Najarian, 2018).

Tanto en la epicondilitis como en la epitrocleitis los estudios histológicos han mostrado la presencia de fibroblastos, hiperplasia vascular, colágeno en forma de fibras desorganizadas y proliferación inmadura del mismo (Fedorczyk et al., 2021), lo cual orienta hacia cambios crónicos degenerativos compatibles con una tendinosis y no con una tendinitis como comúnmente se le llama de forma errónea (Borobia, 2006).

A pesar de la ausencia de elementos inflamatorios las personas afectadas aquejan dolor a nivel del epicóndilo lateral, lo cual se ha asociado con neuroquímicos encontrados como el glutamato, la sustancia P y el péptido del gen relacionado con la calcitonina (Cardozo Puentes, 2011).

Debido a la naturaleza de esta patología lo común es que no aparezcan cambios radiográficos, en pocos casos se puede presentar una calcificación del epicóndilo ya sea medial o lateral del húmero, lo cual se observa en 10% de los casos de epicondilitis y menos del 10% en los de epitrocleitis (McMahon, 2014), o de ligamentos colaterales indicando patologías degenerativas, en todo caso, las radiografías pueden ayudar a descartar una fractura asociada de avulsión del epicóndilo lateral o medial (Najarian, 2018). La RMN puede mostrar engrosamiento de los tendones a nivel de los epicóndilos (Miller, 2021).

2.6.5 Luxaciones de codo

Las luxaciones de la articulación del codo son la segunda luxación más frecuente después de las luxaciones de hombro, su incidencia es de 5-6 luxaciones de codo/100.000 adultos/año y una de cada cuatro luxaciones está asociada a una fractura. En los trabajadores más jóvenes se ha asociado a traumas de alto impacto como accidentes de tránsito o con máquinas industriales y en personas de mayor edad se relaciona con caídas (Bascones, 2021).

Más del 90% son luxaciones posteriores (Adams, 2020), es decir, con el olécranon y la cabeza radial desplazados hacia posterior con respecto al húmero (Sánchez Montoya et al, 2019), se asocian a caídas sobre una mano extendida y el codo levemente flexionado o menos común, por traumas directos en el codo (Adams, 2020). La luxación anterior es poco común y su mecanismo de producción consiste en traumas en la cara posterior del antebrazo de alta energía con la mano pronada y el codo en hiperextensión o flexionado, o una hiperextensión traumática (Hanlon & Mavrophilipos, 2019). Es extremadamente infrecuente la luxación divergente, que consiste en una lesión de la membrana interósea y el húmero queda en medio del radio y el cubito, esta luxación se da por traumatismos de alta energía sobre el húmero, estando el codo en extensión completa y pronación forzada (Borobia, 2006). La luxación del codo implica una lesión de la capsula articular y ruptura del ligamento colateral lateral, en algunos casos con afectación del ligamento colateral medial (Ebraheim, 2020). Cuando se acompañan de edema es necesario descartar un síndrome compartimental (Chen A. , 2021). Es posible, por su cercanía anatómica, que se presenten lesiones de los nervios cubital, radial o mediano, así como de la arteria braquial (Borobia, 2006).

Es usual que el paciente que presente una luxación de codo adopte una posición en la cual sostiene la extremidad superior afectada, con flexión del codo de 45 grados (Najarian, 2018).

La complicación más frecuente luego de una luxación de codo es la rigidez, documentada como una disminución de 5 a 10° en la extensión en comparación con su contralateral. También es frecuente que se presenten calcificaciones heterotópicas en la articulación (Borobia, 2006). Además, puede presentar dolor residual o inestabilidad del codo. (Watts et al., 2019).

La tríada terrible de codo consiste en una luxación posterior de codo asociada a fractura de la corónides y cabeza de radio, la cual es importante mencionar ya que es de pronóstico reservado, aumentando el riesgo de artrosis e inestabilidad (Ebraheim, 2020 y Fratelli, 2018). El mecanismo de producción consiste en una caída sobre la palma de la mano, con el brazo en extensión, en la que se produce una fuerza axial, en valgo y supinación del codo, la lesión inicia del lado radial del codo y se dirige hacia el lado medial, primero se da una lesión del ligamento colateral radial, con una subluxación rotaria de la cabeza del radio hacia posterior, a medida que avanza la energía se rompe la región anterior y posterior de la capsula del codo y por último el complejo ligamentario medial produciendo una luxación posterior del codo, durante el paso de la energía de lateral a medial se produce una fractura de la porción anterolateral de la cabeza del radio y de la apófisis coronoides. (Watts et al., 2019)

El diagnóstico se realiza con la radiografía simple del codo, en la proyección lateral es posible observar un desplazamiento posterior del radio y el cúbito, mientras que la vista

anteroposterior revela el desplazamiento medial o lateral de dichas estructuras óseas (Najarian, 2018). Las luxaciones de codo se pueden acompañar de fracturas asociadas (Najarian, 2018), en estos casos son útiles las proyecciones oblicuas (Chen A. , 2021). Para determinar una adecuada reducción del codo, en la proyección lateral del codo, el eje longitudinal del radio debe alinearse con el cóndilo, además la distancia entre el húmero y el cubito debe ser menor de 3 mm, en caso contrario, puede tratarse de un codo que presentará inestabilidad posteriormente (Bascones, 2021).

Hay tres mecanismos de trauma principales por los que se producen las luxaciones, definidos por la posición de miembro superior al momento del trauma y la dirección de la fuerza del trauma hacia el codo, los cuales son el patrón de inestabilidad posterolateral rotatorio en valgo (PLRI), inestabilidad posteromedial rotatorio en varo (PMRI) y el patrón axial o transolecraneano, los cuales se describen en el cuadro 3. (Luchetti et al., 2020)

Cuadro 3. Mecanismo de trauma de las luxos fracturas del codo.

Patrón	Descripción	Posibles lesiones	Otros datos
PLRI	Caída sobre una mano extendida, con una combinación de carga axial, fuerza en valgo y supinación del antebrazo.	LCL, LUCL, fractura y subluxación de la cabeza radial, fractura coronoides, LCM	Es el mecanismo por el que se produce la tríada terrible del codo.
PMRI	Caída sobre una mano extendida, con una combinación de carga axial, fuerza en varo y pronación del antebrazo	Avulsión del LCL del epicóndilo, fractura de coronoides, subluxación posterior del cúbito.	Menos común que el PLRI. En este mecanismo la cabeza del radio usualmente no se fractura.
Axial	Alto nivel de energía. Suele implicar un golpe directo en la cara posterior del antebrazo proximal con el codo flexionado (el húmero impacta el olécranon)	Olécranon, frecuentemente fracturas conminutas. La coronoides se puede o no fracturar. Si la fuerza continúa al ulna y cabeza radial se luxan anteriormente, con lesión del LCL y MCL.	Es el mecanismo por el que se producen las luxos fracturas de Monteggia

Fuente: Elaboración propia a partir de la fuente consultada (Luchetti et al., 2020).

2.6.6 Fracturas

En los accidentes laborales que involucran el codo pueden presentarse fracturas del húmero distal, que involucren la tróclea, epitróclea, cóndilos o epicóndilos, de la cabeza del radio o cúbito proximal, del olécranon o de la apófisis coronoides.

Las fracturas intraarticulares se relacionan con diferentes secuelas, entre ellas, la limitación en los movimientos de la articulación afectada, la ausencia de consolidación y el dolor residual (Fortis Olmedo et al, 2019), lo cual limita al trabajador que realiza tareas manuales, quien además de su trabajo, ve afectada también su vida cotidiana (Borobia, 2006).

Hay estructuras que poseen riesgo de lesionarse cuando ocurren fracturas de los huesos que conforman la articulación del codo, la arteria braquial y el nervio mediano cruzan anteriormente el codo, este último está relativamente protegido por tejido blando, pero es susceptible a lesionarse con fracturas supra condilares del húmero. El nervio ulnar pasa posterior al epicóndilo medial, lo cual hace que se pueda lesionar con fracturas del húmero distal y cúbito proximal, especialmente cuando se acompañan de luxaciones (Midtgaard et al, 2020). El nervio radial transcurre por la cara posterior del húmero y se hace anterolateral a nivel de la articulación, su rama motora, el nervio interóseo posterior atraviesa el músculo supinador distal al ligamento anular, pasando lateral al cuello del radio, lo que lo hace susceptible a lesionarse con fracturas del cuello radial. (Hanlon & Mavrophilipos, 2019)

2.6.6.1 Fracturas distales de húmero

Las fracturas distales del húmero se producen luego traumas directos de alta energía o en caídas con la mano en extensión (Chen A. , 2021). Representan el 2% de las fracturas en el adulto y suelen ser articulares, desplazadas y con elevada conminución (Borobia, 2006).

Se clasifican según la afectación de la articulación, es decir, fracturas extra e intraarticulares.

- Las *fracturas extraarticulares* afectan más al sexo masculino que al femenino en una relación 3:2, con mayor afectación en el lado no dominante de la persona. El mecanismo de trauma que las produce es indirecto, puede ser en hiperextensión o en flexión. Las fracturas en hiperextensión son las más frecuentes, corresponden a un 98%, se clasifican en tres grados dependiendo de si presenta o no desplazamiento de los fragmentos, en el caso de que presente desplazamiento, lo usual es que el fragmento distal se desplace hacia atrás por la acción del tríceps braquial, contrario a lo que sucede en las fracturas en flexión, en las que el fragmento distal se desplaza hacia adelante por acción de la musculatura epitrocLEAR. (Borobia, 2006)
- Las *fracturas intraarticulares* pueden ser unicondíleas o bicondíleas. Las unicondíleas son poco frecuentes, corresponden al 0.5-1% de los traumatismos en codo, afectan más a mujeres que hombres. Las bicondíleas que adoptan trazos en T o Y, son muy complejas, suelen presentar conminución metafisaria o articular lo que dificulta el tratamiento y por ende tienden a presentar secuelas articulares (Borobia, 2006).

Se les llama supra condilares cuando el trazo de fractura se encuentra por encima de los cóndilos, la cual es rara en adultos y puede asemejar una luxación posterior del codo (Najarian,

2018), este tipo de fractura no afecta la superficie articular del húmero (Ebraheim, 2020); e inter condilares cuando comprometen los cóndilos, constituyendo las fracturas trans condilares de húmero distal más comunes en adultos, las trans condilares ocurren a través de los cóndilos y las inter condilares en medio de estos (Malone, 2018), ambas se presentan con inflamación y limitación en el rango de movilidad del codo. (Najarian, 2018)

Es poco común que se presenten de forma aislada fracturas de epicóndilos, cóndilos o trocleares (Najarian, 2018). La tróclea se encuentra anatómicamente protegida de los traumatismos, por lo que es sumamente raro que se fracture, suele asociarse a luxaciones de codo, el mecanismo de trauma diferente a un cizallamiento o torsión se produce más bien cuando el cúbito produce un impacto directo en la tróclea y debe sospecharse cuando en una radiografía se aprecie un fragmento óseo medial bajo la epitroclea. Las fracturas del epicóndilo se producen tanto por traumas directos, o más frecuentemente, por traumas indirectos que consisten en caídas sobre la mano en extensión, (Fratelli Álvarez et al, 2018) ya sea con el codo en extensión o con menos frecuencia el codo en flexión y valgo forzado (Borobia, 2006). Las fracturas del epicóndilo medial son poco comunes y se producen por una fuerza que excede el valgo y se genera una fractura por avulsión de los músculos flexo pronadores de la muñeca y mano, los cuales se insertan en dicho epicóndilo (Midtgaard et al., 2020). La epitroclea se fractura en la mitad de los casos que presentan una luxación posterolateral del codo, el mecanismo de producción consiste en un trauma indirecto en valgo o varo forzado que produce una avulsión del fragmento epitroclear, dado que el nervio cubital discurre justo detrás de esta estructura anatómica, es muy común que sea afectado en este tipo de fracturas (Borobia, 2006).

Debido a la proximidad de la arteria braquial y los nervios mediano, cubital y radial con el húmero, existe riesgo de que se lesionen estas estructuras al producirse una fractura distal del húmero (Trigo Lahoz, 2016). El signo de la almohadilla de grasa consiste en un desplazamiento de la capa adiposa sobre la cápsula articular que puede ser sugestivo de fracturas de húmero distal (Chen A. , 2021).

Estas fracturas se aprecian en las radiografías estándares del codo, llámense anteroposterior y lateral, sin embargo, en caso de que se desee valorar si existe compromiso articular se recomienda realizar una tomografía axial computarizada (Malone, 2018).

2.6.6.2 Fracturas de la cabeza del radio

Dentro de las fracturas más comunes se encuentran las fracturas de la cabeza del radio (Curbelo & Casales, 2017), las cuales, es común que se presenten con luxaciones de la cabeza radial, fractura de olécranon, fractura de coronoides o luxación del codo. El mecanismo de trauma en la mayoría de las fracturas de la cabeza radial es la caída con la mano en extensión y el codo en extensión lo que genera un trauma axial del radio (Chen, 2021). Otro mecanismo de producción es cuando hay una rotura del ligamento colateral medial que produce un cizallamiento de la cabeza del radio contra el radio. En cuanto a los traumas directos del codo, es más probable que la cabeza del radio se luxe, pero no se fracture en los traumas anteriores, pero se fractura más fácil en los traumas posteriores ya que se dirige y se comprime contra el cóndilo produciendo generalmente fracturas multi fragmentarias de la cabeza radial (Watts et al., 2019).

Existen cuatro tipos, los cuales se describen en el cuadro 4.

Cuadro 4. Tipos de fractura de la cabeza del radio.

Tipo	Fragmentos	Desplazamiento	Tratamiento
I	Único	No desplazado	Conservadora
II	Único	Desplazado	Conservadora o quirúrgica (depende del grado de desplazamiento)
III	Múltiple	No aplica	Quirúrgicas
IV	Fractura y luxación del codo	No aplica	Quirúrgicas

Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes consultadas. (Malone, 2018 y Borobia, 2006).

Este tipo de fracturas se manifiesta con dolor e inflamación sobre la cara lateral del codo, así como también incapacidad para extender el codo completamente (Najarian, 2018). Es posible que exista una lesión del nervio radial debido a la relación anatómica que guarda esta estructura con la cabeza del radio (Chen, 2021). Otras complicaciones son la limitación del flexo extensión del codo y pronosupinación (Borobia, 2006).

La fractura de Essex-Lopresti, consiste en una fractura de cabeza radial asociada a una luxación de la articulación radio ulnar proximal y/o distal por rotura de la membrana interósea, el mecanismo de trauma consiste en una precipitación sobre la mano extendida y el codo

semiflexionado (Chen A. , 2021). En estos casos se presenta dolor en la muñeca y el antebrazo además de dolor lateral en el codo (Najarian, 2018).

Este tipo de fracturas se pueden observar con las proyecciones radiológicas convencionales de codo, es decir, anteroposterior y lateral, las cuales permiten además de apreciar el trazo de fractura, determinar el desplazamiento de los fragmentos o conminución de la fractura (Chen A. , 2021).

2.6.6.3 Fracturas proximales del cúbito

La fractura o luxación de Monteggia, consiste en una fractura del tercio proximal del cúbito con luxación de la cabeza del radio (Najarian, 2018). Representa el 2-7% de todas las fracturas de los huesos del antebrazo y 0.7% de las luxaciones del codo (Siabenlist et al., 2019).

Se clasifica en cuatro tipos dependiendo del tipo de luxación de la cabeza del radio (Álvarez López et al., 2019), el tipo uno es cuando presenta una luxación anterior, la cual es la más frecuente, el tipo dos cuando la luxación es posterior o posterolateral, tipo tres con luxación anterior o anterolateral y tipo cuatro cuando se presenta una luxación anterior del radio acompañado de una fractura del radio al mismo nivel que la fractura del cúbito (Borobia, 2006). A partir de esta clasificación surgen las fracturas de cúbito de tipo Monteggia, cuando no cumple los criterios, pero se tratan de fracturas anteriores o posteriores de la región proximal del cúbito que involucran lesiones de estructuras estabilizadoras de la articulación (Watts et al., 2019), en especial de la articulación humero radial (Siabenlist et al., 2019).

Esta fractura se manifiesta con dolor e inflamación sobre el codo (Najarian, 2018), constituye el 1-7% de los traumatismos del codo y se origina por traumas axiales con flexo extensión del codo, además, puede acompañarse de una lesión del nervio interóseo posterior que ocurre en el 17% de los casos al momento de la fractura y 14% luego del tratamiento quirúrgico. Otras complicaciones son la ausencia de consolidación, disminución del rango de movilidad y con menor frecuencia, luxaciones recidivantes. (Borobia, 2006)

El diagnóstico se puede realizar con radiografías simples anteroposterior y lateral del codo, sin embargo, cuando las fracturas son conminutas se hace necesario complementar el estudio con una tomografía (Borobia, 2006).

Fracturas del olécranon

Los mecanismos de trauma que pueden producir una fractura de olécranon consisten en precipitaciones sobre la mano extendida y el codo en flexión leve, acompañadas de una contracción fuerte y repentina del tríceps o traumas directos sobre el olécranon (Midtgaard et al, 2020 y Chen, 2021), por ejemplo, caídas con trauma directo en la cara posterior de un codo flexionado, es común que se presenten con luxaciones posteriores del codo y como fracturas expuestas (Chen A. , 2021). El tipo de fractura de olécranon más frecuente es la transversal y es frecuente que presenten desplazamiento del fragmento debido a las fuerzas de tracción. También se presentan, en menor medida, fracturas oblicuas, conminutas y avulsiones. Estas fracturas se manifiestan con dolor, inflamación y crépitos palpables en la cara posterior del codo (Najarian, 2018).

Dentro de las complicaciones que se presentan luego de una fractura del olécranon se encuentran la pérdida de extensión del codo, inestabilidad articular, ausencia de consolidación, neuropatía cubital y el rechazo al material de osteosíntesis. Es importante mencionar que estas complicaciones son infrecuentes (Borobia, 2006).

Generalmente es suficiente con la radiografía simple de codo para observar las fracturas de olécranon, a menos que se sospeche de otra lesión asociada, por ejemplo, una fractura de apófisis coronoides en casos de luxación del codo, en este caso es necesario complementar con una proyección oblicua (Malone, 2018).

Fracturas de la apófisis coronoides

Se presenta en un 10% de los casos de luxación del codo. El mecanismo de producción consiste en un trauma de alta energía directamente en el codo (Borobia, 2006), fuerzas posteromediales en varo, posterolaterales en valgo o una hiperextensión traumática (Midtgaard et al., 2020).

La apófisis coronoides juega un rol importante en la estabilización de la articulación del codo ya que en ella se insertan el ligamento colateral medial y parte de la capsula anterior del codo. Los primeros tres tipos se observan en radiografías convencionales del codo, sin embargo, el último tipo de fractura es difícil de observar y muchas veces pasan desapercibidas, en caso de que se sospeche se debe realizar una tomografía (Borobia, 2006).

Se clasifica en cuatro tipos, los cuales se describen en el cuadro 5.

Cuadro 5. Tipos de fracturas de la apófisis coronoides.

Tipo	Característica
I	Avulsión del vértice de la apófisis.
II	Fractura menor o igual del 50%.
III	Fractura de más del 50%
IV	Traza de fractura vertical que discurre antero medial desde la coronoides hasta la cortical dorsal del cúbito

Fuente: elaboración propia a partir de fuentes consultadas (Bascones, 2021) (Borobia, 2006)

Existen varias clasificaciones para las fracturas de olécranon y coronoides, las cuales se basan en el grado de desplazamiento, el patrón y la ubicación de la fractura y si existe una luxación sobreagregada, entre ellas están la AO/OTA, Schatzker, Colton, Mayo Clinic, y Regan y Morrey, entre ellas, ninguna ha demostrado ser superior que las demás (Chen A. , 2021). La limitación de muchas de las clasificaciones es que no predice el grado de inestabilidad que podría llegar a presentar el paciente con este tipo de fracturas (Watts et al., 2019).

2.7 Valoración médico legal de los accidentes laborales.

Como parte de las funciones del médico forense en Costa Rica se encuentran las valoraciones de accidentes laborales en los cuales, existe un proceso judicial de por medio. El especialista realiza su pericia valorando a la persona y emitiendo un Dictamen Médico Legal (DML) en el cual responde a las inquietudes de la Autoridad Judicial. En este proceso existen

tres aspectos cruciales que son el nexo de causalidad, determinar las distintas causas que han intervenido en la producción de la lesión y la valoración del daño en la persona (Vargas Alvarado, 2017).

2.7.1 Relación de causalidad

Según Criado del Río, el primer aspecto a considerar es la relación de causalidad comprende el “estudio científico razonado del nexo fisiopatológico entre un hecho lesivo, las lesiones iniciales y las secuelas apreciadas” (2010). Este punto es indispensable, ya que de no existir una relación etológica entre el hecho lesivo narrado por la persona y los daños referidos no se emite ningún criterio en cuanto al daño percibido por el trabajador, ya que, se consideró que su trabajo no fue la causa de este (Criado del Río, 2010).

Para el establecimiento de la causalidad médico legal, existen diferentes criterios que permiten al médico legista valorar todos los aspectos involucrados en el establecimiento de una relación causal.

Los criterios de Simonin comprenden la naturaleza del trauma, naturaleza de la lesión, es decir si el trauma posee la suficiente energía para producir la lesión y si las características de la lesión podrían ser causadas por dicho trauma, la concordancia de la localización, lo cual se refiere a que si el sitio anatómico afectado guarda relación con la región donde se dio el trauma, relación anatómica o continuidad sintomática, relación cronológica o sea, la lesión se presentó posterior al trauma, la afectación no existía antes del trauma y exclusión de una causa extraña al trauma. (Ortiz Bescós, 2017)

Los criterios de Susser incluyen lo que es la asociación, es decir, que la exposición y el resultado están asociados más fuertemente de lo que lo sería esperable si lo fueran por azar, orden temporal, o sea, que la exposición es demostrablemente anterior al resultado y por último la dirección, lo cual se refiere a que un cambio en el resultado es la consecuencia de un cambio en la exposición (Criado del Río, 2010).

Por otra parte, los criterios de Fiori y Nicort se basan en la posibilidad y probabilidad científica, la primera se refiere a que si es científicamente posible que un determinado hecho o conducta pueda ser la causa por sí misma de un resultado determinado y la segunda hasta qué punto es probable este daño científicamente hablando (Criado del Río, 2010).

Los criterios de Bradford Hill (Ortiz Bescós, 2017), incluyen los siguientes:

- Fuerza de asociación: entre mayor relación entre dos variables, mayor posibilidad de que sea el componente causal.
- Consistencia: se puede reproducir, es decir, una relación entre dos factores se observa de forma repetida.
- Especificidad: el resultado se mayormente en una determinada población.
- Temporalidad: primero se da el hecho y luego el resultado.
- Gradiente o efecto dosis-respuesta: el resultado se incrementa conforme aumenta la dosis.
- Pausabilidad biológica: es posible la asociación desde el punto de vista científico.
- Coherencia: no existen contradicciones.

- Evidencia experimental: se puede reproducir y en caso de eliminar la exposición, desaparece el efecto.
- Analogía: en exposiciones similares se producen los mismos efectos.

No siempre ocurre que una única causa es la que ha intervenido en la producción del hecho lesivo. Cuando existen otros factores involucrados, pero, que por sí solos no son capaces de producir la lesión, se les conoce como concausas. Según Criado del Río (2010) las concausas son circunstancias o hechos que puede ocurrir antes, durante o después de ocurrir el hecho lesivo, que se encuentren interrelacionadas con su resultado, modificando su evolución y/o sus consecuencias anatómicas o funcionales, siendo el estado anterior de la persona lesionada la concausa más frecuente y la que plantea más problemas.

2.7.2 Valoración del estado anterior

El estado anterior se refiere al estado anatomofuncional y fisiológico previo al accidente laboral en cuestión, que afecta directamente la evolución de las lesiones o secuelas resultantes de dicho accidente.

Para el estudio del estado anterior es necesario considerar que todas las personas poseemos un estado anterior, ya que todos tenemos características anatómicas y fisiológicas particulares, las cuales deben ser valoradas en todos los casos y determinar si se relacionan con las lesiones resultantes del accidente laboral o sí, por el contrario, son solamente antecedentes personales patológicos. También tomar en consideración la dificultad que posee el estudio de estados anteriores muy evolucionados o antiguos, ya que muchas veces el perito debe basarse únicamente en la documentación médica disponible, la cuales muchas veces es insuficiente o el

estado anterior de la persona ha sufrido modificaciones con el paso del tiempo. Se debe tener claro que en ocasiones las personas tratan de ocultar su estado patológico previo y atribuir todo su estado actual al accidente en cuestión, para obtener ganancias secundarias. (Criado del Río, 2010)

En el caso de que la persona valorada presente un estado anterior, este puede ser conocido o latente, es decir no ha sido diagnosticado, en ambos casos el perito debe estudiar la relación entre el estado anterior y la lesión, teniendo claro que la causa siempre debe ser necesaria y suficiente para producir la lesión, mientras que la concausa solamente es necesaria para afectar directamente la evolución de la lesión, es decir, por sí sola no es capaz de producir la lesión. La tríada metodológica mencionada por la autora Criado del Río (2010) facilita este análisis y consta de las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la evolución probable del estado anterior sin el accidente?
- ¿Cuál es la evolución probable de las lesiones derivadas del hecho lesivo sin el estado anterior?
- ¿Cuáles son las consecuencias de la asociación entre el estado anterior y las lesiones debidas al hecho lesivo?

Una vez realizado el análisis existen diversos escenarios, el primero es que la lesión sea debido únicamente al hecho lesivo en cuestión, el segundo que la persona si posea un estado anterior y este a su vez puede agravar la lesión o, puede ser agravado por la por el accidente laboral. En el caso de que el estado anterior se haya visto agravado por la nueva lesión, la asignación de la incapacidad permanente puede ser sumada empíricamente, es decir, el

porcentaje correspondiente al estado anterior más lo correspondiente a las secuelas actuales, o existe también la Fórmula de Gabrielli, la cual es una fórmula matemática simple, que aumenta la tasa de incapacidad permanente, ya que no solamente le produjo una lesión, si no que agravó un estado previo. (Criado del Río, 2010)

Fórmula de Gabrielli:

$$\text{Porcentaje de la nueva incapacidad} = \frac{C1 - C2}{C1} \times 100$$

C1: capacidad funcional anterior.

C2: capacidad funcional actual.

Por otro lado, si la lesión es agravada por el estado anterior, la fórmula de Balthazard reduce el porcentaje de incapacidad permanente, ya que no todo el estado secuelar que presenta el trabajador es producto del accidente laboral valorado.

$$\frac{(100 - M)m}{100} + M = \text{Porcentaje de IP de dos secuelas concurrentes.}$$

M: puntuación más alta.

m: puntuación menor.

IP: incapacidad permanente.

A pesar de ser ampliamente conocidas, tanto la Fórmula de Gabrielli como la de Balthazard, no son de acatamiento obligatorio, no están establecidas en el Código de Trabajo ni

en los baremos incluidos en este trabajo, sin embargo, se recomienda utilizar ambos métodos y elegir el que mejor se ajuste al estado secular del evaluado y a la normativa de nuestro país (Criado del Río, 2010).

2.7.3 Valoración del daño corporal

Una vez establecida la relación causa efecto se procede a realizar la valoración de los daños sufridos por la persona producto del AL. De acuerdo con el autor Gil Hernández (2021) el término valoración médica del daño corporal “incluye una serie de actuaciones médicas destinadas a conocer las consecuencias que un suceso traumático determinado, generalmente accidental, ha tenido sobre la integridad psicofísica y la salud de una persona tiene, por tanto, como objetivo prioritario obtener una evaluación final que permita al juzgador establecer sus consecuencias exactas: penales, laborales, económicas, familiares, morales, etc.”

Finalmente, una vez establecido el nexo causal y realizado la valoración del daño corporal se procede a concluir la pericia, emitiendo una incapacidad temporal y/o permanente que permita objetivar el impacto que el AL tuvo en determinado trabajador.

2.7.4 Incapacidad temporal

Como se mencionó anteriormente, en Costa Rica la incapacidad temporal está definida en el artículo número 196 del Código de Trabajo como “la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita al trabajador para desempeñar el trabajo por algún tiempo”, esta incapacidad se termina al declarar el alta médica del trabajador, por transcurrir un período de dos años a partir de la fecha del accidente, por el abandono injustificado de las prestaciones médico-sanitarias o por la muerte de la persona.

2.7.5 Principales Secuelas en la articulación del codo por accidentes laborales

Cuando se valoran secuelas por accidente laboral con trauma en la articulación del codo, se deben tener claros los siguientes aspectos:

- Inestabilidad articular: la estabilidad de una articulación se refiere a la capacidad de los elementos que componen la articulación (congruencia ósea, capsula articular, ligamentos y músculos u otros) para resistir fuerzas ejercidas sobre esta y no deformarse más allá del límite normal para la articulación, es decir, puede haber un mínimo desplazamiento de las estructuras óseas, sin embargo, con la capsula articular, ligamentos y musculatura íntegra, el codo no debería luxarse ni producir dolor. (Barker & Johnson, 2022)

Las principales lesiones que producen inestabilidad de la articulación del codo son las fracturas conminutas de la cabeza del radio, acompañadas de lesión ligamentaria y que se operan con extirpación excesiva, las luxaciones del codo con lesión de ligamentos, siendo que solamente el 1-2% de las luxaciones de codo presentarán luxaciones recurrentes, la artroplastia del codo. Se debe tener presente que existen causas congénitas como la laxitud congénita articular que podrían producir cierto grado de desplazamiento articular sin llegar a producir una lesión.

- Dolor: el codo es una de las articulaciones más dolorosas, ya que está muy inervada en comparación con otras articulaciones. Es la causa más habitual de alteración funcional del codo y se valora comúnmente con la escala visual del dolor, la cual es sumamente subjetiva por lo que, siempre que la persona refiera dolor como estado secuelar, se debe

relacionar con la lesión que presentó y determinar si esta fue de características suficientes para producir un dolor residual.

Cuando se valora el elemento subjetivo del dolor en el codo, si este aparece durante los movimientos pasivos, orienta a que se trata de un componente articular, por otro lado, si aparece al realizar movimientos contra resistencia se asocia a algo muscular y si aparece durante el flexo extensión del codo, pero no durante la pronosupinación de este, se podría tratar de una lesión humero cubital.

- Deformidad: esta puede ser en valgo, varo o angulación luego de una fractura proximal de huesos del antebrazo, las cuales en algunas ocasiones pueden pasar desapercibidas, en otras solamente causar un defecto estético y en muy pocas una limitación funcional.
- Rigidez del codo: se refiere a una limitación del codo, es frecuente que se presente como secuela de una fractura, luxación, quemadura y lesiones que ameritaron tratamiento quirúrgico.

Cuando el codo presenta inestabilidad articular, dolor residual o deformidad, estos deben ser valorados luego de haber alcanzado una estabilidad de sus lesiones y el máximo tratamiento posible y debe valorar en conjunto con la propiocepción, sensibilidad, fuerza y masa muscular, entre otros (Borobia, 2006).

En el cuadro 6 se presentan las principales secuelas dependiendo del tipo de lesión que presentó la persona trabajadora.

Cuadro 6. Principales secuelas en relación con las lesiones más comunes de la articulación del codo.

Lesión	Secuelas
Fractura distal del Húmero	<ul style="list-style-type: none"> - Rigidez articular. - Lesión de la arteria braquial. - Lesión del nervio interóseo anterior. - Síndrome compartimental. - Deformidad en varo o valgo. - Ausencia de consolidación. - Artrosis postraumática. - Calcificaciones heterotópicas.
Fracturas de apófisis coronoides	<ul style="list-style-type: none"> - Producen secuelas cuando se acompañan de fracturas o luxaciones. - Si se acompaña de lesión del complejo ligamentario medial puede producir luxación recidivante.
Fracturas del olécranon	<ul style="list-style-type: none"> - Rara vez producen secuelas. - La principal es la disminución en la extensión del codo. - Otras: artrosis postraumática, inestabilidad del codo, ausencia de consolidación, neuropatía cubital.

Fractura de la cabeza del radio	<ul style="list-style-type: none"> - Limitación en el flexo extensión o pronosupinación. - Inestabilidad del codo.
Fractura o luxación de Monteggia	<ul style="list-style-type: none"> - Principal: lesión del nervio interóseo posterior (17% casos). - Otras: ausencia de consolidación, disminución del rango de movilidad activo, luxación recidivante.
Luxaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Más frecuente: rigidez. - Síndrome Volkmann. - Miositis osificante. - Lesión nervio cubital o mediano. - Lesión arteria braquial. - Inestabilidad crónica.
Ruptura del tendón distal del bíceps	<ul style="list-style-type: none"> - Contracturas. - Lesión del nervio mediano.

Fuente: elaboración propia a partir de la fuente consultada (Borobia, 2006 y Stretanski, 2020).

2.7.6 Incapacidad permanente

Cuando el trabajador presenta secuelas producto del AL, es decir, alteraciones anatómicas y/o funcionales de carácter permanente, no susceptibles a corregirse por los medios disponibles al momento y que le generan al trabajador una incapacidad permanente, la cual,

según Criado del Río (2014) se define como “disminución o imposibilidad de realizar las actividades laborales con carácter permanente de forma parcial o total, actuales o futuras, debida a la afectación de las aptitudes psicofísicas, que queda establecida en el momento en que las lesiones son definitivas”.

Uno de los retos que enfrenta el perito es la valoración de múltiples secuelas producidas por un mismo hecho lesivo, ya que la suma aritmética de cada una de ellas fácilmente superaría el cien por ciento. Se debe realizar siempre la descripción de las secuelas, las cuales pueden ser no relacionarse funcionalmente, lo que se conoce como no sinérgicas, estas se ubican en diferentes órganos o sistemas o sinérgicas cuando afectan la misma función corporal. Luego de la descripción se debe cuantificar el porcentaje de incapacidad permanente correspondiente, el cual puede ser empírico, siempre y cuando no sobrepase el porcentaje máximo para cada región anatómica; el matemático que utiliza fórmulas matemáticas de carácter complementario u orientativo, como lo es la Fórmula de Baltazard, ya mencionada anteriormente, la cual es reduccionista e impide que se alcance el cien por ciento. (Criado del Río, 2010)

Como se indicó en el capítulo de introducción, en Costa Rica se utiliza el baremo del Código de Trabajo para establecer el porcentaje de pérdida de la capacidad general de una persona producto de un AL. En el caso de la articulación del codo, se mencionan los incisos en el artículo 224 mostrados en el cuadro 7.

Cuadro 7. Incisos del Código de Trabajo en relación con el codo.

Inciso	Porcentaje
Pérdidas: 4) Por la desarticulación del codo	60-70%
Anquilosis: 43) Del codo en posición no funcional	45-50%
Rigideces articulares: 42) Del codo en posición funcional o favorable	30-35%
Rigideces articulares: 70) Del codo, con conservación del movimiento entre 20 grados y noventa grados	26-30%
Rigideces articulares: 71) Del codo, con conservación del movimiento entre 20 grados y 110 grados	10-20%
Pseudoartrosis: 89) Del codo, consecutiva a resecciones amplias o pérdidas considerables de sustancia ósea	35-45%
Cicatrices retráctiles que no pueden ser resueltas quirúrgicamente 103) Del codo, con limitación de la extensión del antebrazo hasta los 45 grados	10-30%
Cicatrices retráctiles que no pueden ser resueltas quirúrgicamente 104) Del codo en flexión aguda del antebrazo, de más de 135 grados	35-45%
Cicatrices retráctiles que no pueden ser resueltas quirúrgicamente 127) Del olécrano, con callo óseo o fibroso y con limitación moderada de la flexión	5-10%

Cicatrices retráctiles que no pueden ser resueltas quirúrgicamente 128) Del olécrano, con callo óseo o fibroso y trastornos moderados de los movimientos de flexión y extensión	7-12%
Cicatrices retráctiles que no pueden ser resueltas quirúrgicamente 129) Del olécrano, con callo fibroso y trastornos acentuados de la movilidad y atrofia del tríceps	8-20%
Cicatrices retráctiles que no pueden ser resueltas quirúrgicamente 131) De los huesos del antebrazo, cuando produzca limitaciones de los movimientos de pronación o supinación	5-10%
Parálisis completas i incompletas (paresias) por lesiones de nervios periféricos: 143) Parálisis del nervio cubital lesionado a nivel del codo	18-21%
Parálisis completas i incompletas (paresias) por lesiones de nervios periféricos: 146) Parálisis del nervio radial lesionado distal a la rama del tríceps	20-35%

Fuente: Código de Trabajo.

Al momento de emitir la incapacidad permanente de un caso de AL, se debe indicar en el DML cuál inciso del artículo 224 del Código de Trabajo se utilizó, siendo que muchas veces se hace necesario aclarar que el estado secuelar del evaluado no se ajusta en su totalidad a ninguno de los incisos, por lo que, en estos casos, el medico perito puede utilizar otros baremos existentes como los son el American Medical Association (AMA), el Baremo de la Asociación Argentina de Compañías de Seguros, las Guías para la Evaluación de Invalidez y Discapacidad de la Dirección de Calificación de la Invalidez de la Gerencia de Pensiones de la Caja

Costarricense de Seguro Social de Costa Rica, la traducción al español del Baremo de evaluación médico legal de la Sociedad de Medicina Legal y de Criminología de France y de la Asociación de médicos expertos de valoración de daño corporal, entre otros, para guiar el porcentaje de incapacidad permanente en estos casos, siempre ajustándose a los porcentajes establecidos en el Código de Trabajo y nunca sobrepasar el porcentaje máximo establecido, en este caso, para la articulación del codo.

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo consiste en una investigación cuantitativa. Posee una connotación investigativa ya que, es un proceso sistemático y metódico realizado con el fin de generar un conocimiento o crítica de un determinado fenómeno, que en este caso sería en la valoración médico legal de los accidentes laborales con trauma en la articulación del codo, el establecimiento de la relación causal por medio del mecanismo de trauma y la valoración del daño o secuelas en la persona. Cuantitativa ya que consiste en una recolección de variables, a las cuales, se les realiza un análisis estadístico, con la finalidad de proponer protocolos de seguimiento basados en las conclusiones obtenidas luego de la revisión de la literatura y del análisis de los datos. (Hernández Sampieri, 2014)

Dentro de la investigación cuantitativa se clasifica como descriptivo ya que desde el inicio se establecieron las variables a considerar y la fuente de esas variables, que en este caso serían las características sociodemográficas, mecanismo de trauma, lesiones, secuelas, incapacidades permanentes y exámenes complementarios de los accidentes laborales con trauma de codo, de la Unidad Médico Legal de Cartago. (Hernández Sampieri, 2014)

Además, se trata de una investigación cuantitativa no experimental, transeccional, la cual consiste en analizar la forma en que las variables se dan en forma natural, es decir, se analizan situaciones ya existentes, que ya sucedieron y que no es posible modificarlas o manipularlas por ningún método experimental, solamente estudiarlas tal cual se dieron en su momento. Posteriormente se establece una relación entre dos variables, que en este caso sería en

mecanismo de trauma narrado por el trabajador y el daño ocasionado en la persona, es decir de tipo correlacional. (Hernández Sampieri, 2014)

3.2 Fuentes de información

Para la obtención de datos, se utilizaron los Dictámenes Médico Legales de la Unidad Médico Legal de Cartago comprendidos en el periodo del primero de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2021, obtenidos mediante el sistema de Automatización del Departamento de Medicina Legal, correspondientes a accidentes laborales en los cuales, se reportó la articulación del codo como la zona anatómica afectada en el accidente laboral.

Para tal efecto se solicitó al Departamento de Medicina Legal autorización para acceder a dichos Dictámenes, así como también una lista de los casos clasificados como tipo de hecho “riesgo laboral” en los años 2018 y 2021, que incluyeran como tipo de caso los pacientes atendidos y las ampliaciones sin pacientes, ya que en muchos casos se llega a emitir una conclusión en las ampliaciones y no en la valoración inicial del trabajador.

En cuanto a la revisión de la literatura, se utilizó el 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, en las cuales se accedió a bases de datos como Access medicina, scielo, science direct, clinical key, entre otros y libros de la Biblioteca del Departamento de Medicina Legal.

Además para establecer la propuesta de cálculo de incapacidad permanente se identificaron elementos de otros baremos que no están considerados en el Código de Trabajo, incluyendo el AMA, el cual es una herramienta de evaluación innovativa e internacional creada

por una de las asociaciones médicas más grandes de Estados Unidos (Rondinelli, 2008), el Baremo de la Asociación Argentina de Compañías de Seguros, que incluye accidentes laborales dentro su legislación, las Guías para la Evaluación de Invalidez y Discapacidad de la Dirección de Calificación de la Invalidez de la Gerencia de Pensiones de la Caja Costarricense de Seguro Social de Costa Rica, la traducción al español del Baremo de evaluación médico legal de la Sociedad de Medicina Legal y de Criminología de Francia y de la Asociación de médicos expertos de valoración de daño corporal, el cual se utiliza en Costa Rica principalmente para casos penales, civiles y contencioso administrativos y en el caso de la articulación del codo incluye porcentajes de incapacidad permanente basados en los rangos de movilidad lo cual aporta una valoración más funcional del estado de la articulación y el Borobia (2006), siempre ajustándose a lo establecido en el Código de Trabajo de Costa Rica, sin minimizar ni sobrepasar los porcentajes establecidos en este, ni modificando los porcentajes indicados en los demás baremos, solamente identificando cuáles de sus incisos resultan aplicables e incluyéndolos para así generar una propuesta, de forma agilizada, rangos de porcentajes, dependiendo del estado funcional de la articulación del codo.

3.3 Estrategia de muestreo

3.3.1 Delimitación de la población

Por medio del acceso al sistema de automatización de la Unidad Médico Legal de Cartago y con base en la lista aportada por el Departamento de Medicina Legal de los casos correspondientes a riesgos laborales en las fechas determinadas, se realizó una revisión de cada uno de los dictámenes medicolegales, leyendo la Historia Médico Legal de cada uno de ellos, con el fin de seleccionar aquellos en los cuales, el trabajador haya narrado un evento específico,

único y puntual en el cual presentó un trauma en la articulación del codo. Como se mencionó anteriormente, se tomaron en cuenta tanto las atenciones de paciente como las ampliaciones correspondientes, las cuales se contaron como un caso, ya que corresponden al mismo paciente.

Se excluyeron todos los casos en los cuales se involucraban otras zonas anatómicas diferentes al codo, así como los casos correspondientes a enfermedades laborales, sea que afectara o no el codo, ya que no se contemplan dentro del tema de investigación ni en los objetivos de este.

3.3.2 Selección de la muestra

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 $n= 85$ casos, necesarios para una adecuada potencia estadística del análisis de las variables en estudio, de la población global de 1804 riesgos de trabajo analizados en el periodo de tiempo descrito. Dicha estimación se basó en las indicaciones establecidas por Aguilar-Barojas (2005) para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud.

3.4 Variables

Una variable es un factor que varía o fluctúa y permite que sea medido u observado para que posteriormente sea analizada su incidencia, prevalencia, importancia, efectos u otros en una determinada muestra o población, así como también compararlo con investigaciones previas y

determinar si se comporta de la misma manera o si varía con respecto a los datos ya existentes (Hernández Sampieri, 2014).

Como método de recolección de datos se formuló un cuadro, que incluyera las variables a extraer de cada Dictamen Médico Legal, de acuerdo con los objetivos del presente trabajo de investigación (ver cuadro 8).

Cuadro 8 Especificación de las variables a considerar.

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Instrumentación
Identificar las características sociodemográficas de los casos correspondientes a accidentes laborales con patología traumática de codo de mayor incidencia valorados en Unidad Médico Legal de Cartago del Departamento de Medicina Legal.	Aspectos socio demográficos de la muestra de personas con trauma de codo secundario a accidentes laborales.	Características generales de la muestra analizada	-Sexo -Edad -Escolaridad -Ocupación	DML de la UML de Cartago emitidos entre 2018-2021, correspondientes a accidentes laborales con trauma en la articulación del codo.

Describir el mecanismo de trauma de las lesiones y secuelas correspondientes de mayor incidencia en los accidentes laborales con trauma de codo valorados en esta población.	Mecanismo de trauma laboral de codo en la muestra analizada	Circunstancias en las que ocurrió el accidente.	-Trauma directo (anterior, medial, lateral o posterior) -Manipulación de cargas -Caída con mano en extensión completa	DML de la UML de Cartago emitidos entre 2018-2021, correspondientes a accidentes laborales con trauma en la articulación del codo.
	Lesiones documentadas en trauma de codo	Alteración anatómica o funcional en que medie un trauma	-Tipo de lesión	
	Secuelas documentadas en trauma de codo	Afectación resultante tras la curación o estabilidad lesional del traumatismo de codo	-Tipo de secuelas (rigidez, dolor residual, inestabilidad, lesión del nervio radial) -Incapacidad Permanente	
Determinar cuáles fueron los	Estudios complementarios	Tipo de estudios de	-Radiografías -Ultrasonido	DML de la UML de Cartago

estudios complementarios de imágenes médicas utilizados en los casos de accidentes laborales con trauma de codo en relación con las lesiones de mayor incidencia en esta población.	de imágenes médicas realizados en los casos de traumatismo de codo laboral en la muestra analizada	imágenes médicas realizados	-TAC -RMN	emitidos entre 2018-2021, correspondientes a accidentes laborales con trauma en la articulación del codo y sus respectivos Dictámenes de Radiología Forense
---	--	-----------------------------	--------------	---

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Características sociodemográficas de los casos correspondientes a accidentes laborales con patología traumática de codo valorados en la Unidad Médico Legal de Cartago del año 2018 al 2021:

4.1.1 Sexo

Del total de 85 casos, 64 fueron hombres y 21 mujeres, esta notable diferencia coincide con las estadísticas nacionales documentadas en el año 2020, en las cuales se indica que del total de accidentes reportados ese año, un 76% fueron hombres y un 24% mujeres (Sánchez Aragonéz, 2020).

Tal y como lo explica el autor Gil Hernández (2012), el género siempre ha sido un factor de desigualdad en cuanto a predisposición a ciertas enfermedades o situaciones de salud, ya sea por la constitución biológica, por las diferencias genéticas, hormonales, metabólicas u otros, así como también por las diferencias culturales y de comportamiento, por ejemplo, los hombres históricamente han demostrado ser el sexo que más consume tabaco, sin embargo las mujeres a pesar de que consumen en menos cantidad en comparación con su opuesto, se ha demostrado que son más susceptibles a desarrollar cáncer de pulmón asociado al tabaco.

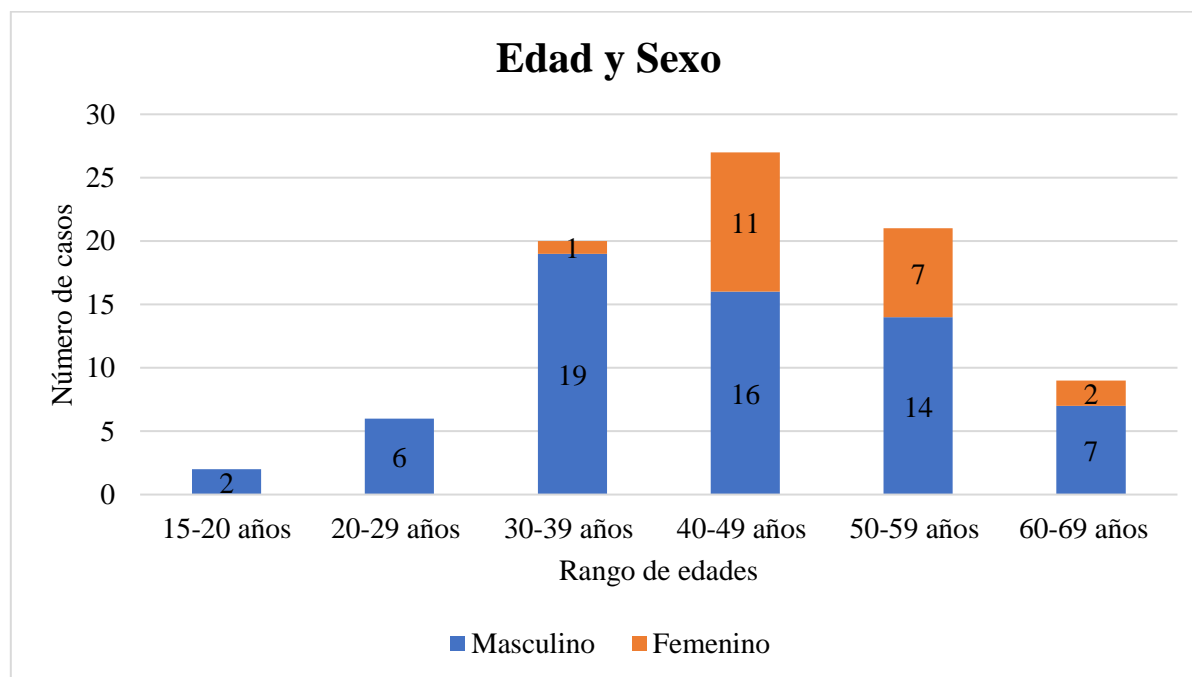
Además de las diferencias biológicas entre hombres y mujeres, también existen contrastes en el comportamiento, es decir, los hombres han adoptado conductas más riesgosas, por ejemplo, conducir vehículos a velocidades mayores, no utilizar medidas preventivas, como por ejemplo el bloqueador solar, no visitar periódicamente al médico, entre otras, además, socialmente el papel del hombre se ha centrado en la ocupación e históricamente se han dedicado

a trabajos más riesgosos como la industria, construcción, utilización de maquinaria pesada u otros, mientras que a las mujeres se les ha dado un papel más familiar y en el caso de empleos, estos se centraron principalmente en servicios domésticos u otros relacionados, por lo que a lo largo del tiempo, los hombres han presentado un mayor número de accidentes laborales, lo cual se ve reflejado también en el presente trabajo.

4.1.2 Edad

El rango de edad de la muestra estudiada oscila entre los 16 y 67 años. En la figura 9 se muestra la distribución de las personas trabajadoras según el rango de edad en el que se encuentran y a su vez en sexo.

Figura 9. Distribución de los casos de riesgo laboral con trauma en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021 según edades y sexo de la persona.



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

De la muestra estudiada, la mayor cantidad de trabajadores se encuentran en el grupo de edad de los 40 a 49 años, seguido por el grupo de 50-59 años y en tercer lugar el rango de edades de 30-39 años.

Anteriormente existía controversia en la literatura sobre si los accidentes laborales ocurren con más frecuencia en jóvenes o en trabajadores de edades más avanzadas, entiéndase quinta o sexta década. Por una parte, los trabajadores más experimentados tienen mayor conocimiento del peligro de su ocupación, sin embargo, debido a su edad, podrían presentar disminución en los reflejos, audición, visión, ya sea por presbiacusia, presbicia u otros, e incluso al tener cierta confianza debido a la familiaridad con su lugar de trabajo o con la labor que ejecuta, puede llevar a descuidos importantes (Bande Ramudo, 2009). Múltiples estudios han llegado a la conclusión que son los jóvenes los que sufren el mayor número de accidentes laborales y aún más si tienen contratos temporales en comparación con trabajadores con contrato indefinido (López, 2016), sin embargo, cuando los trabajadores de mayor edad presentan un accidente laboral este se caracteriza por ser de mayor gravedad y producir más secuelas que en trabajadores jóvenes (Bande Ramudo, 2009), lo cual podría explicar por qué un mayor número de trabajadores de edades más avanzadas son los que interponen una demanda para que se analice a mayor profundidad su caso y sus secuelas.

Así como se ha estudiado el efecto del envejecimiento en ciertas enfermedades, se ha motivado a conocer el efecto de la edad en la ocurrencia de una lesión por accidente, especialmente en ocupaciones que suponen un gran desgaste físico de fondo, como lo ocurre en transportistas, agricultores, pescadores, constructores, entre otros, en los cuales no siempre es posible establecer una relación de causalidad entre las lesiones y el accidente debido a la

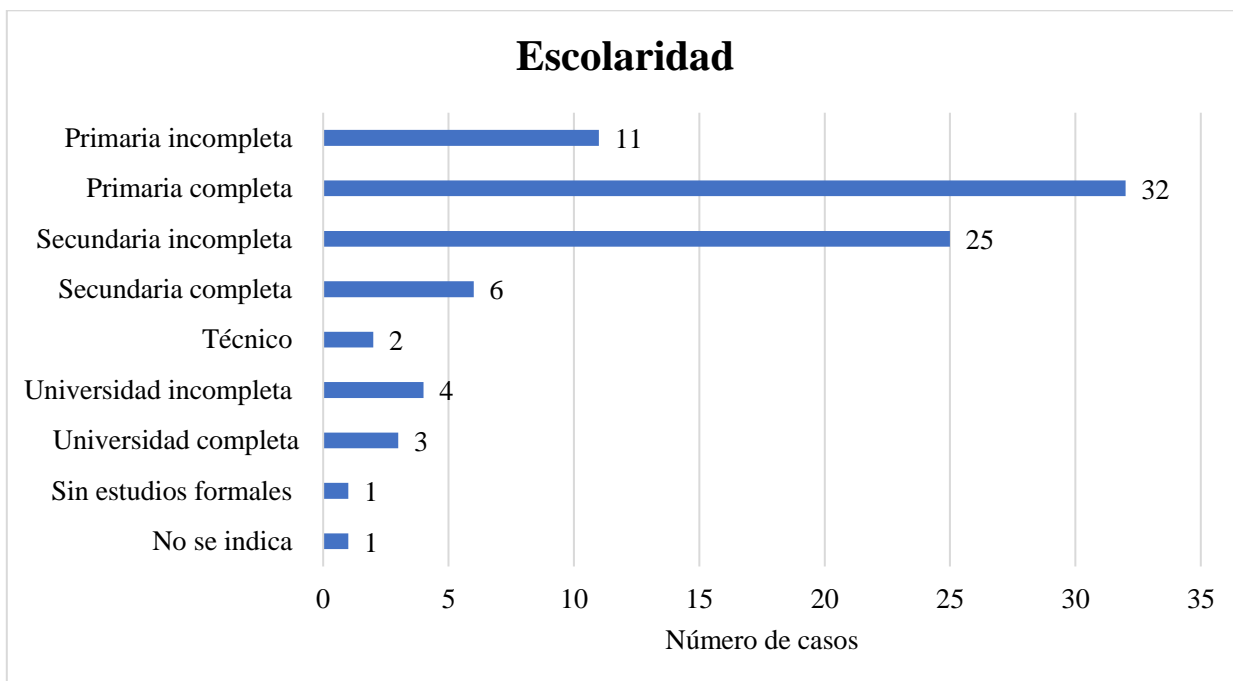
presencia de elementos degenerativos o crónicos que complican el caso, o se genera una confusión en el trabajador, al explicarle que su trauma solamente agravó un estado anterior que no era evidente o que no le generaba molestias y que por ende, la génesis de sus síntomas no corresponden al accidente reportado. (Gil Hernández, 2012).

4.1.3 Escolaridad

En los DML se indica el grado académico exacto de cada persona que se valoró, solamente en un caso no se indicó el título académico. Para el análisis de la escolaridad se distribuyeron los casos según la finalización de la primaria, la secundaria o la universidad, así como si presentó un técnico medio o si el trabajador no posee estudios formales, dicha distribución está representada en la figura 10.

El nivel educativo está asociado con mejores condiciones de salud. En lo que respecta al trabajo, entre mayor nivel educativo, mejores son las condiciones de trabajo, la alimentación, la seguridad, ergonomía, recreación e incluso mayor el conocimiento sobre cómo prevenir accidentes, contrario a un bajo nivel educativo, el cual se asocia a desempleo y por ende a aceptar trabajos en diferentes puestos, con contratos temporales, con alta demanda física y con mayores riesgos de accidentes. (Gil Hernández, 2012).

Figura 10. Distribución de los casos de riesgo laboral con trauma en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021 según escolaridad del trabajador.

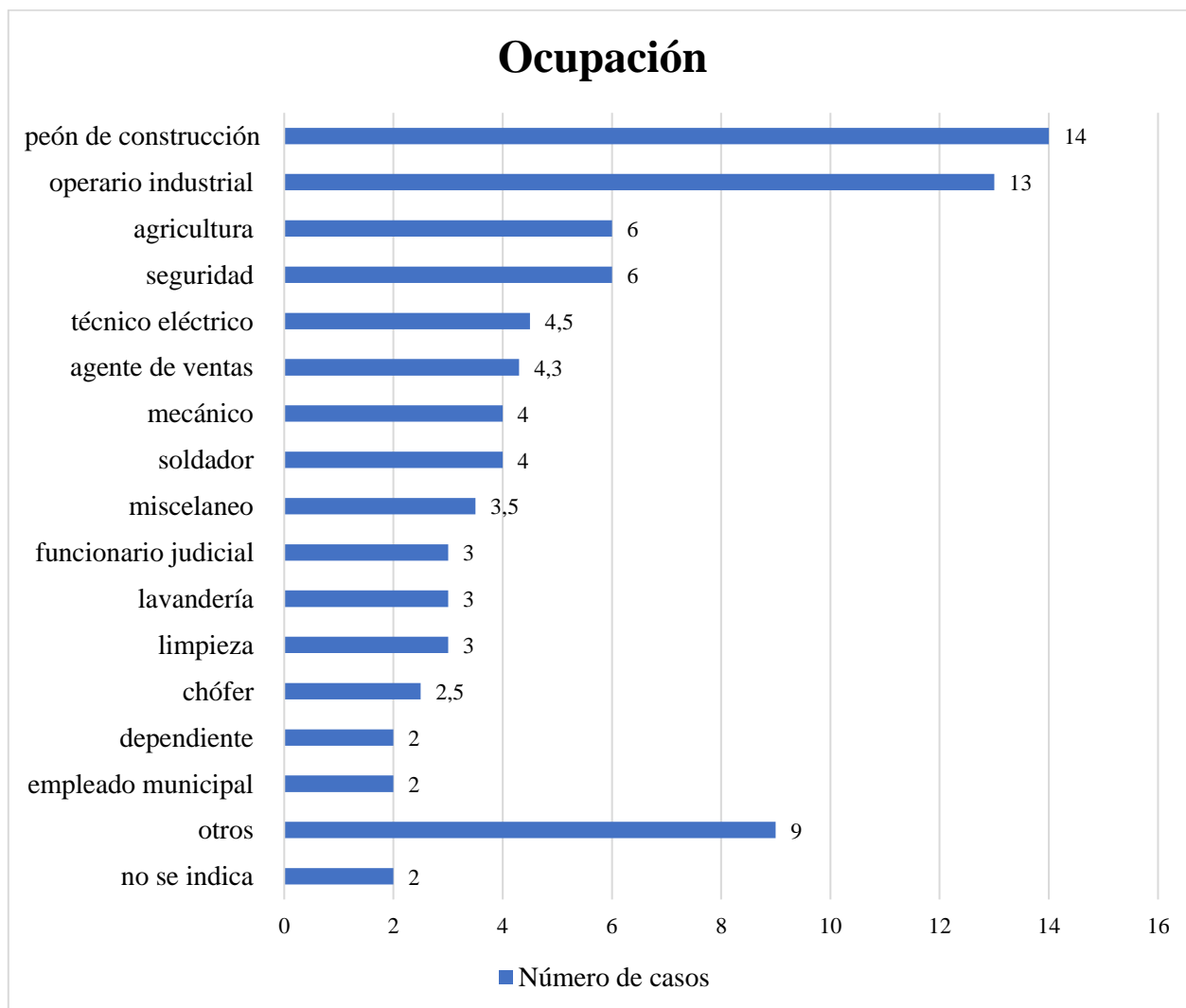


Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

4.1.4 Ocupación

En la figura 11 se muestra la distribución de los casos según la ocupación que se anotó en los DML al momento en el que la persona fue atendida en la UML.

Figura 11. Distribución de los casos de riesgo laboral con trauma en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021 según ocupación del trabajador.



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

Según las estadísticas de Costa Rica, en el año 2020 el 80% de los accidentes laborales reportados se distribuyeron un 19% en administración pública, defensa y planes de seguridad social, 18% en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, 13% en construcción, 13% en comercio por mayor y por menor, así como reparación vehículos y motocicletas, 12% en

industrias manufactureras y 5% en actividades de servicios administrativos y de apoyo (Sánchez, 2020). En la muestra estudiada la distribución por ocupación fue en orden de frecuencia en construcción, industria, agricultura, seguridad, técnico eléctrico, agente de ventas, mecánico, tal y como se muestra en la figura 11. En 9 casos se indicó que la persona se encontraba desempleada, pero en la Historia Médico Legal se mencionó cuál era su empleo al momento del accidente y solamente en dos casos no se indicó del todo cuál era su ocupación actual ni cuando ocurrió el accidente.

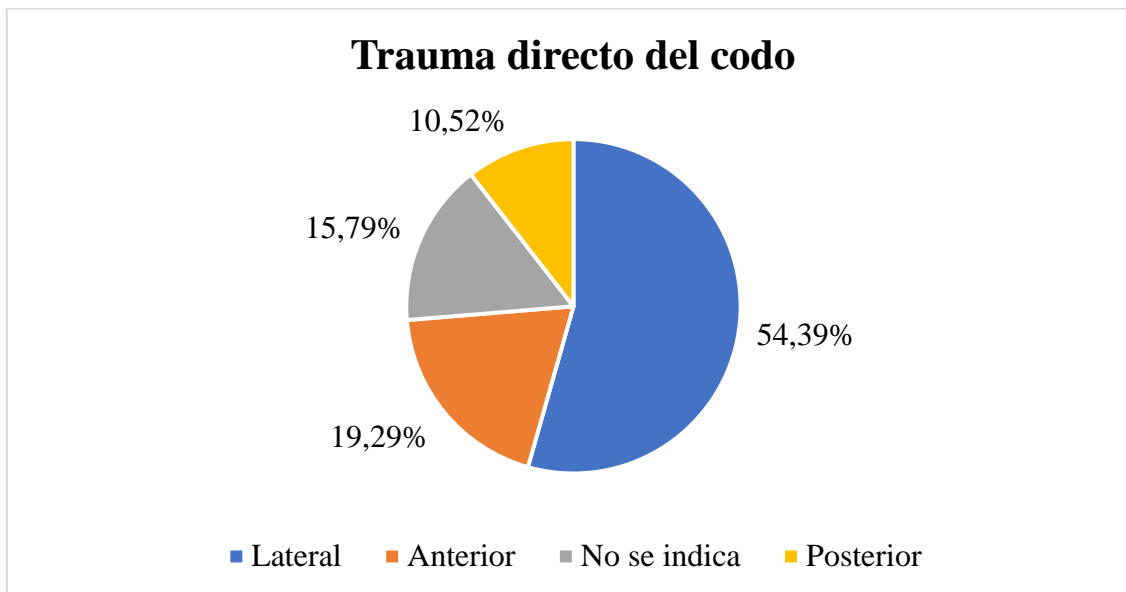
4.2 Mecanismo de trauma de las lesiones y secuelas en los accidentes laborales con trauma de codo valorados en la Unidad Médico Legal de Cartago del año 2018 al 2021.

4.2.1 Mecanismo de trauma

En cuanto a la forma en la que se dio el trauma del codo durante el AL se clasificaron los casos de la siguiente manera:

1. **Trauma directo de codo** ya sea anterior, lateral o posterior, ya que no se documentaron traumas directos en la cara medial del codo en ninguno de los casos de la muestra estudiada. De los 57 casos agrupados en esta categoría, en 9 casos, no se anotó la dirección del trauma, solamente se documentó trauma directo en la articulación del codo (figura 12).

Figura 12. Distribución de los casos de riesgo laboral con trauma directo en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021 según la dirección del trauma.



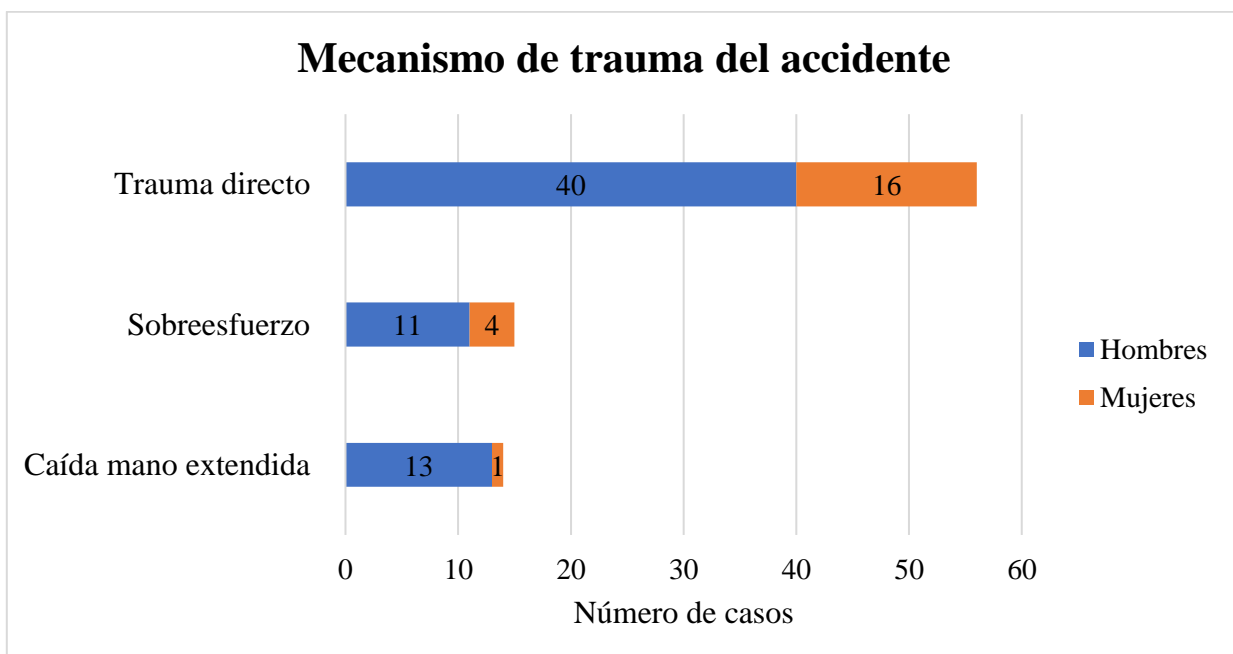
Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

2. **Manipulación de cargas**, de los cuales, se anotó el peso de la carga que manipuló el trabajador en solamente seis de los quince casos (40% de estos casos), las cuales variaron desde los 30 hasta los 90 kilogramos.
3. **Caídas o precipitaciones sobre la mano extendida**, de los cuales, solamente un caso se trató de precipitación, los demás fueron caídas.

De los 85 casos estudiados, 56 presentaron trauma directo del codo, 15 presentaron un sobreesfuerzo de la extremidad superior y 14 manifestaron una caída o precipitación sobre la mano extendida, tal y como se representa en la figura 13. Cabe mencionar que uno de los casos presentó dos mecanismos de trauma, ya que, se documenta que primero realizó un esfuerzo al

levantar una carga de 30 kilogramos flexionado en codo y luego al dejar caer la carga presentó un trauma directo en la cara lateral del codo, por lo que al realizar una suma aritmética de los casos el resultado es 86 y no 85 que es total de casos analizados (ver figura 13).

Figura 13. Mecanismo de trauma y sexo del accidente laboral con trauma en la articulación del codo y sexo, valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021.



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

Como se puede apreciar en la figura 13, la mayoría de los casos analizados presentó un trauma directo en la articulación del codo, con una gran diferencia de casos en comparación con el sobreesfuerzo y la caída o precipitación sobre la mano extendida, lo cual se asemeja a las características de la siniestralidad laboral general de Costa Rica publicada por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en el año 2020 en donde se indica que para ese año y años anteriores, prevalecieron cuatro formas de accidentes laborales, siendo el principal golpes contra objetos

móviles en un 15%, caídas a un mismo nivel en un 10%, caídas a distinto nivel (precipitaciones desde el punto de vista médico legal) en un 9% y esfuerzos físicos en un 6%, independientemente de las partes anatómicas involucradas en el accidente (Sánchez Aragonéz, 2020).

Tomando en cuenta que anatómicamente el codo es una parte del cuerpo expuesta, es entendible que presente una mayor cantidad de traumas directos en comparación con otras regiones del cuerpo más protegidas, además, considerando las funciones de la articulación del codo como lo es colocar la mano en el espacio y flexionar el antebrazo para levantar cargas, es posible que presente traumatismos por levantar cargas muy pesadas en comparación a lo que usualmente está adaptado el trabajador.

En cuanto a la literatura consultada, se menciona que las lesiones más frecuentes del codo se producen por caídas sobre la mano en extensión (Bascones, 2021), lo cual difiere de los casos analizados en los cuales fueron más los accidentes con traumas directos en el codo, mientras que las caídas y precipitaciones sobre la mano en extensión fueron las menos comunes.

En el cuadro 9 se muestra el mecanismo de trauma documentado en las ocupaciones más frecuentes de la muestra estudiada, las cuales son peón de construcción, operario industrial, agricultura y seguridad, siendo que en estas cuatro ocupaciones se documentó el trauma directo como mecanismo de trauma más frecuente. En el caso de la ocupación de seguridad, ninguno presentó caída o precipitación sobre la mano en extensión.

Cuadro 9. Mecanismo de trauma documentado en las ocupaciones más frecuentes de la muestra estudiada.

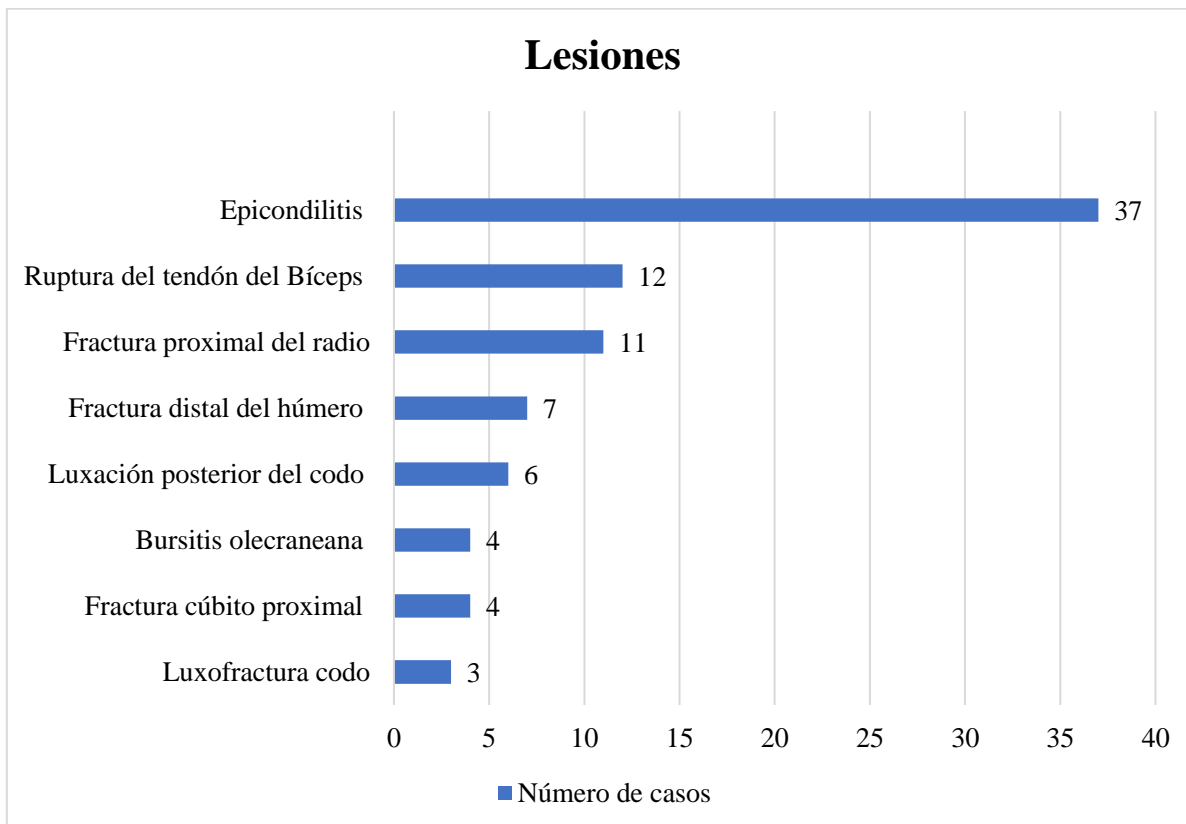
Ocupación	Mecanismo de trauma		
	Trauma directo	Sobreesfuerzo	Caída sobre la mano extendida
Peón de construcción	10	2	2
Operario industrial	9	3	1
Agricultura	1	3	2
Seguridad	5	1	-

Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada

4.2.2 Lesiones documentadas en los casos analizados de accidentes laborales con trauma de codo.

En lo que respecta a la lesión derivada del AL, se puede observar en la figura 14 que se presentaron epicondilitis, no hubo casos de epitrocleitis; fracturas distales de húmero, fracturas proximales de radio y ulna, luxaciones posteriores, sin presentarse luxaciones anteriores o divergentes, bursitis ole-craneana y fracturas complejas, es decir asociadas a fracturas las cuales se clasificaron aparte por la diferencia en magnitud del trauma y posibles secuelas.

Figura 14. Lesiones presentadas en los accidentes laborales con trauma en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021.



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

Epicondilitis:

Tal y como se indicó en el apartado de marco teórico, las lesiones más comunes en la articulación del codo son las luxaciones o fracturas secundarias a caídas sobre la mano extendida (Bascones, 2021), contrariamente, en el presente estudio se obtuvo que el hallazgo más frecuente fue la epicondilitis, seguida de ruptura del músculo tendón distal del bíceps braquial.

De acuerdo con el Informe de Enfermedades Ocupacionales de Europa, las tendinopatías de codo más comunes son 85-95% epicondilitis, 10-15% epitrocleitis, 5% tendinitis del tríceps y síndrome del compartimiento del ancóneo, con lo cual, coinciden los hallazgos obtenidos ya que el más frecuente fue la epicondilitis (Cardozo Puentes, 2011), la cual, según el mismo informe, se presenta mayormente en ocupaciones intensas manualmente como lo son constructores, mecánicos, chefs, albañiles, trabajadores de la industria, entre otros, los cuales también fueron los más afectados en el presente estudio.

En 33 de los 37 casos de epicondilitis se anotó como mecanismo de producción de la lesión un trauma directo en la articulación del codo, siendo que, en 4 de estos, no se anotó la dirección del trauma, mientras que en los 29 restantes se indicó que el golpe fue en la cara lateral del codo. En 4 de los 37 casos se anotó un sobreesfuerzo como AL.

Ruptura del tendón distal del bíceps:

En 10 casos se describió como mecanismo de trauma un sobreesfuerzo, con levantamiento de una carga sostenida con la mano y realizando flexión del codo, siendo que el afectado describió dolor súbito y dificultad para flexionar el codo, solamente en dos casos de anotó trauma directo en la cara anterior del codo como mecanismo de trauma.

Lo anterior concuerda con lo documentado en la literatura, donde se indica que el mecanismo de trauma puede deberse a traumas directos o movimientos repetitivos que acumulan micro desgarras a lo largo del tiempo y al realizar una fuerza excéntrica en el antebrazo y flexionar el codo, se produce el desgarro agudo bíceps (McMahon, 2014), sin indicar cuál de los dos es más frecuente. En el presente estudio el mecanismo de trauma más

frecuente fue el levantamiento de una carga, describiéndose el peso de la carga en 6 de los 10 casos. Las cargas descritas variaron de 30 a 130 kilogramos, siendo que en la literatura no se describe el peso exacto para producir una ruptura del bíceps braquial, ya que esto depende de cada caso en particular, del estado previo de la persona y de la carga de peso está adaptada a movilizar.

Además, en 9 casos se describió una ruptura total del tendón del bíceps braquial y en 3 casos una ruptura parcial o subtotal de este. A todos se les realizó una relación causal, sin embargo, a los 3 casos que presentaron ruptura subtotal del tendón del bíceps braquial se les asignó solamente incapacidad temporal pero no se establecieron secuelas. Ver cuadro 10.

Fractura proximal del radio:

La siguiente lesión en orden de frecuencia fue la fractura proximal del radio, con 11 casos. Como mecanismo de trauma se describieron en 9 casos una caída sobre la mano en extensión y en dos casos un trauma directo en la articulación del codo, uno anterior y en el otro caso no se indicó la dirección del impacto.

Tal y como indica la literatura, de las fracturas del codo, las más comunes son las del radio proximal, las cuales en muchas ocasiones se asocian con luxaciones, estas últimas se analizarán por aparte y también se suelen acompañar de fracturas del olécranon o apófisis coronoides (Chen, 2021). En los 11 casos analizados ninguno se acompañó de fractura del cúbito, solamente con luxaciones de este, que como ya se indicó se abordarán por aparte; lo que si se reportó en un caso fue fractura del epicóndilo lateral del húmero, siendo este último, el caso con trauma directo del codo en el cual no se mencionó la dirección del impacto.

Fracturas distales de húmero:

En lo que respecta a las fracturas distales de húmero, en 5 de los casos se describió trauma directo, mientras que en 2 de estos se reportó caída sobre la mano en extensión, ambos mecanismos de trauma documentados en la literatura como posibles causas de fracturas distales de húmero (Chen A. , 2021).

Luxación del codo:

Continuando con el orden de frecuencia de las lesiones, la luxación posterior es el tipo de luxación de codo más frecuente. En los seis casos del presente estudio se describió como mecanismo de producción un trauma directo en la cara anterior del codo, tal y como se indica en la literatura que se producen este tipo de lesiones (Adams, 2020).

Bursitis ole-craneana:

La bursitis ole-craneana como AL se puede producir por traumas contusos directos (Borobia, 2006), tal y como sucedió en 3 de los 4 casos de la muestra analizada. En el caso restante se describió un sobreesfuerzo en flexión del codo, al cual no se le realizó relación causal entre la historia narrada por el trabajador y la bursitis ole-craneana.

Fracturas del cúbito:

Con igual frecuencia que la lesión anterior, la fractura proximal de cúbito se presentó en 4 casos de la muestra estudiada, en dos casos se presentó trauma directo en la cara posterior del codo en los cuales se presentó fractura del olécranon, en un caso trauma anterior en el cual la

fractura del cúbito se acompañó de fractura del radio y en un caso se reportó caída con la mano en extensión indicando solamente fractura proximal del cúbito.

Luxo fractura radio cubital:

Por último, en 3 de los casos estudiados se presentó una luxofractura proximal del radio y cúbito, en los cuales se describió como mecanismo de trauma caída sobre la mano en extensión, el cual es el mecanismo descrito en la literatura para este tipo de lesiones (Watts, 2019). Ver cuadro 10.

Cuadro 10. Mecanismo de trauma según la lesión documentada.

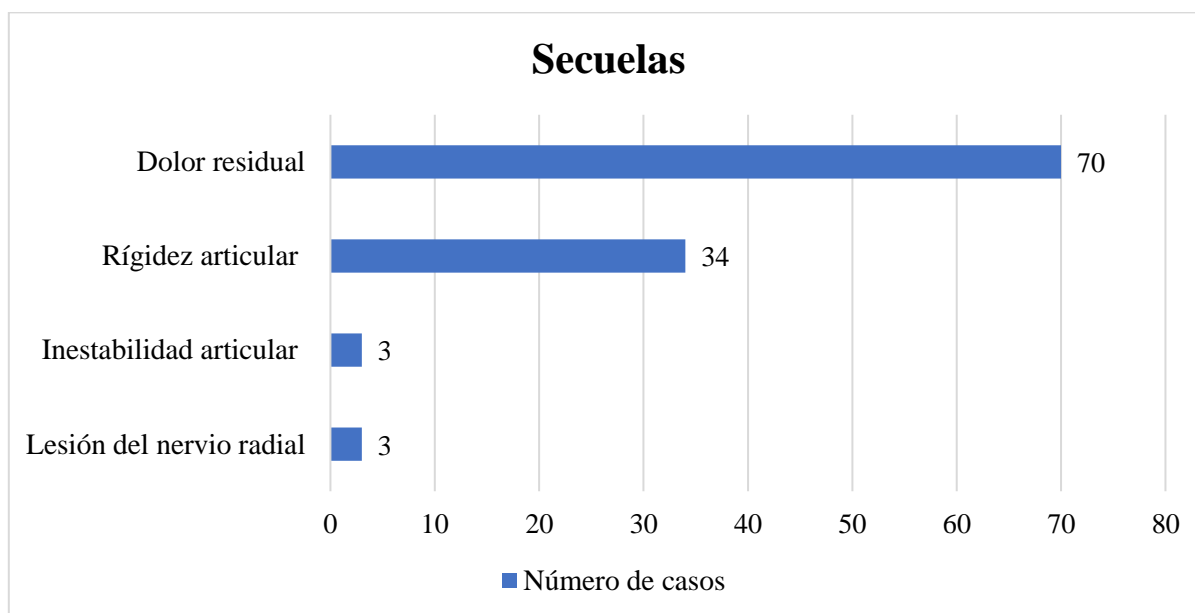
Lesión	Trauma directo	Sobreesfuerzo	Caída mano extendida
Epicondilitis	33	4	-
Ruptura tendón distal del bíceps	2	10	-
Fractura proximal del radio	2	-	9
Fractura distal del húmero	5	-	2
Luxación posterior del codo	6	-	-
Bursitis olecraneana	3	1	-
Fractura cúbito proximal	3	-	1
Luxofractura codo	-	-	3

Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

4.2.3 Tipos de secuelas documentadas en casos analizados de accidentes laborales con trauma de codo.

Se puede observar en la figura 15 que las secuelas documentadas fueron rigidez articular, dolor residual, inestabilidad del codo y lesión del nervio radial.

Figura 15. Secuelas documentadas en los accidentes laborales con trauma en la articulación del codo valorados en la UML de Cartago del año 2018 al 2021.



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

El dolor residual fue la secuela que más se documentó, asociada a todas las lesiones mencionadas en el apartado anterior, la rigidez articular se asoció con rupturas del tendón distal del bíceps, fracturas, luxaciones y luxofracturas, tal y como se indica en la literatura consultada. La inestabilidad articular se presentó en luxaciones y fractura del cúbito y la lesión del nervio radial con fractura de la cabeza del radio.

A continuación, se describen las secuelas según el tipo de lesión:

Epicondilitis

En cinco casos no se realizó un punto de unión fisiopatológico entre el AL y la epicondilitis y se anotó en el DML la razón por la cual se llegó a esa conclusión. En uno de los casos se indicó que debido al tiempo transcurrido entre el accidente y las atenciones médicas recibidas no era posible establecer una relación de causalidad, desde el punto de vista médico legal. En los otros cuatro casos restantes se indicó que la epicondilitis es un hallazgo crónico degenerativo no relacionado en su génesis con el accidente reportado. En los casos con secuelas se documentó dolor residual.

Ruptura tendón bíceps

En 9 casos se describió una ruptura total del tendón del bíceps braquial y en 3 casos una ruptura parcial o subtotal de este. A todos se les realizó una relación causal, sin embargo, a los 3 casos que presentaron ruptura subtotal del tendón del bíceps braquial se les asignó solamente incapacidad temporal pero no se establecieron secuelas. De los 9 casos con secuelas, en 5 se describe dolor residual y en 4 rigidez articular.

Fractura proximal de radio

En todos los casos se estableció una relación de causalidad entre el mecanismo de trauma, sea caída con la mano en extensión o trauma directo del codo con la fractura proximal del radio, sin embargo, en uno de los casos no se documentaron secuelas por lo que, no se le asignó una incapacidad permanente. Los 10 casos con secuelas documentadas hicieron mención

principalmente a dolor residual o limitación en el movimiento de flexo extensión del codo, sin afectar la pronosupinación. Vale la pena mencionar que en tres de los casos se reportó también una lesión del nervio radial acompañando la fractura del radio proximal, la cual es una de las complicaciones que más se menciona en la literatura (Chen, 2021).

Fractura del húmero distal:

En todos los casos de fractura proximal de húmero se estableció una relación causal y se le otorgó tanto incapacidad temporal como permanente, esta última dependiendo de las secuelas documentadas que fueron dolor residual y rigidez articular en todos los casos.

Luxación posterior del codo:

En todos los casos se estableció una relación causal y se le brindó al trabajador incapacidad temporal y permanente. En los 6 casos se describió rigidez articular, dolor residual y en un caso inestabilidad del codo.

Bursitis ole-craneana:

En los tres casos que se estableció una relación causal se le otorgó incapacidad temporal y permanente. La secuela documentada en todos los casos fue de dolor residual.

Fracturas del cúbito:

En los cuatro casos de fracturas proximales del cúbito se estableció una relación de causalidad. Se documentaron secuelas de dolor residual, rigidez articular y en un caso inestabilidad del codo.

Luxo fractura radio cubital:

Las luxos fracturas se asociaron con dolor residual, inestabilidad articular y limitación funcional.

De de manera general no se establecieron relaciones causales en 6 casos, debido entre otras a un silencio clínico importante o a un mecanismo de trauma no relacionado con la lesión documentada. Además, en algunos casos solamente se estableció una incapacidad temporal, sin incapacidad permanente, ya sea porque no se documentaran alteraciones anatómicas y/o funcionales o como en el caso de la epicondilitis, que no existiera consenso entre peritos en cuando a la cronicidad de la lesión.

En el cuadro 11 se muestran las lesiones documentadas según el tipo de lesión.

Cuadro 11. Secuelas asociadas a las lesiones documentadas.

Lesión	Secuela			
	Dolor residual	Rigidez articular	Inestabilidad articular	Lesión del nervio radial
Epicondilitis	32	-	-	-
Ruptura del tendón distal del Bíceps	5	4	-	-
Fractura proximal de radio	10	10	-	3
Fractura distal de húmero	7	7	-	-
Luxación posterior de codo	6	6	1	-
Bursitis olecraneana	4	-	-	-
Fractura de cúbito proximal	4	4	1	-
Luxofractura de codo	3	3	1	-

Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

4.2.4 Incapacidades Permanentes según secuelas documentadas en casos analizados de accidentes laborales con trauma de codo.

En el cuadro 12 se muestran las incapacidades permanentes otorgadas en los casos analizados según el tipo de lesión y secuela presentadas, como se puede observar el dolor residual fue la secuela más frecuente observada y se consideró en todas las lesiones para otorgar incapacidad permanente.

Cuadro 12. Incapacidades permanentes según secuelas documentadas en casos analizados de accidentes laborales con trauma de codo.

Lesiones	Secuelas	Incapacidades permanentes otorgadas por número de casos
Epicondilitis	Dolor residual	1-3% (30 casos), 5% y 8%
Ruptura del tendón del bíceps	Dolor residual	1%, 3%, 5% (5 casos), 6%, 10%
	Rigidez articular	
Fractura proximal de radio	Dolor residual	7%, 8%, 10% (2 casos), 13%, 15%, 18%, 20%
	Rigidez articular	
	Lesión del Nervio Radial	

Fractura distal del húmero	Dolor residual	1%, 3% (2 casos), dos casos
	Rigidez residual	con 15%, 25% y 30%,
Luxación posterior del codo	Dolor residual	3% (2 casos), 5%, 10%, 12%,
	Rigidez articular	15%
	Inestabilidad articular	
Bursitis ole-craneana	Dolor residual	1% (2 casos), 4%
Fractura cúbito proximal	Dolor residual	3%, 15% (2 casos) y 30%
	Rigidez articular	
	Inestabilidad del codo	
Luxo fractura codo	Dolor residual	20%, 21% y 35%.
	Rigidez articular	
	Inestabilidad del codo	

Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

Epicondilitis

En los casos en los que se les asignó una incapacidad permanente, esta varió entre 1-3%, solamente en un caso se estableció 5% y en otro 8%, siendo que en todos se estableció como secuela dolor residual a la palpación o movilización del codo.

Ruptura tendón bíceps

De los 9 casos con secuelas, en 5 se describe dolor residual y en 4 rigidez articular, afectando principalmente la supinación y en menor medida la flexión.

Fractura proximal de radio

Las secuelas documentadas fueron dolor residual y rigidez articular en todos los casos, lo cual coincide con las secuelas descritas en la literatura.

Fractura del húmero distal:

La incapacidad permanente por dolor residual y rigidez articular varió desde 3% hasta 30%. Según la literatura las fracturas distales de húmero se caracterizan en su mayoría por ser desplazada, conminutas e intraarticulares lo cual explicaría los altos porcentajes de las secuelas presentadas.

Luxación posterior del codo:

En los 6 casos se describió rigidez articular, dolor residual y en un caso inestabilidad del codo, lo cual corresponde a las secuelas documentadas en la literatura, siendo la inestabilidad del codo una de las secuelas características de las luxaciones de esta articulación.

Bursitis ole-craneana:

La incapacidad permanente otorgada para esta lesión varió de 1 a 4% indicando dolor residual como principal secuela. En cuanto a esta lesión es importante mencionar que, en el baremo del Código de trabajo de Costa Rica, no se indica el diagnóstico de bursitis olecraneana, lo más similar es la fractura del olécranon, a la cual se le establece el porcentaje en relación con la limitación en el flexo extensión del codo.

Fracturas del cúbito:

Junto con las fracturas distales de húmero y las luxofracturas, las fracturas proximales de cúbito generaron las incapacidades permanentes más altas de las del presente estudio, siendo una de 3%, dos de 15% y una de 30% debido a dolor residual, limitación en los arcos de movilidad del codo y en un caso inestabilidad de la articulación.

Luxo fractura radio cubital:

Al igual que con las fracturas distales de húmero y proximales de cúbito, las luxofracturas se asociaron con dolor residual, inestabilidad articular y limitación funcional por lo que los porcentajes de incapacidad permanente establecidos fueron de 20%, 21% y 35%.

Síntesis:

En cuanto a la incapacidad permanente, en los casos que solamente presentaron dolor residual como secuela, como lo fue la epicondilitis y bursitis olecraneana, el porcentaje varió de 1-4% en la mayoría de los casos, solamente un caso de 5% y uno de 8%; Cuando se describió rigidez articular, lo cual sucedió en casos de fracturas y luxaciones los porcentajes variaron de 1-30% y en casos en que también presentaron inestabilidad del codo, como en la fractura del cúbito y luxaciones del codo el porcentaje varió de 3 a 35%, además, en el caso de fracturas de la cabeza de radio se presentó como secuela la lesión del nervio radial acompañado de dolor residual y rigidez articular y los porcentajes estuvieron en un rango de 7-20%. El rango tan amplio de porcentajes se justifica por la diferencia que puede existir en los casos de rigidez articular, la cual a su vez puede ser funcional o no funcional, además la inestabilidad del codo puede ser de diferente gravedad, ya sea que se luxa el codo constantemente u ocasionalmente, o que amerite manejo conservador o quirúrgico, entre otros, lo cual varía el porcentaje de incapacidad permanente que amerita la persona.

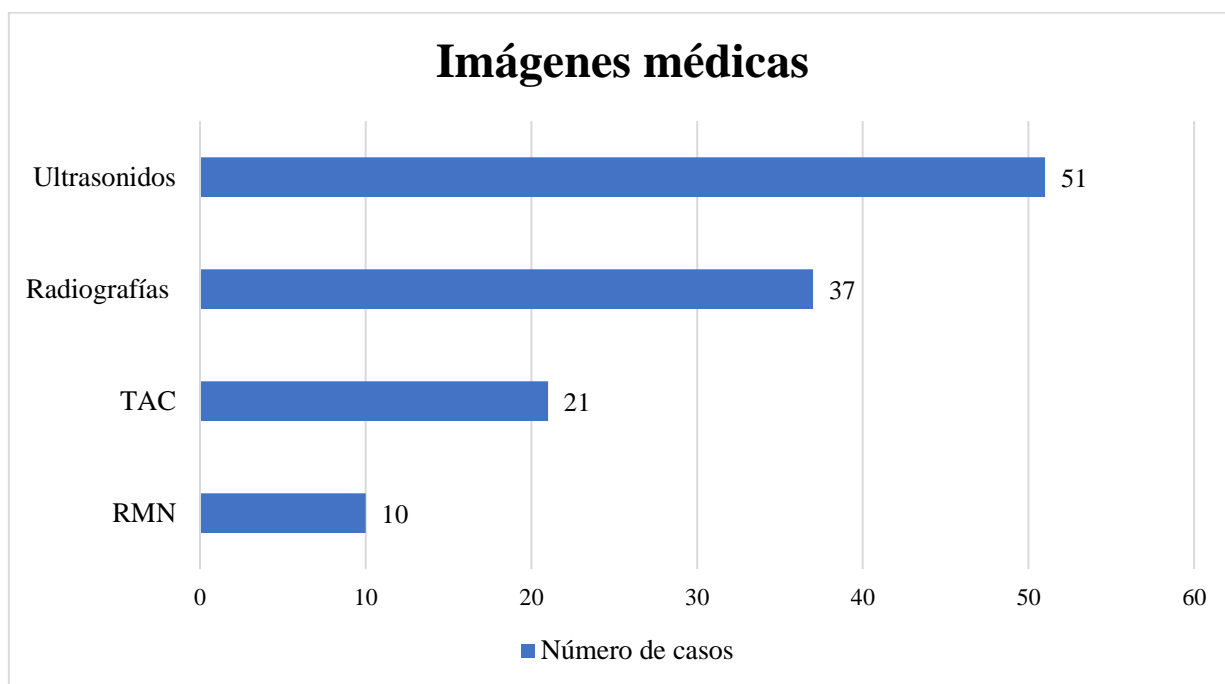
Solamente en 10 de los casos estudiados se indicó en la Fundamentación Médico Legal que el porcentaje establecido se tomó del Código de Trabajo de Costa Rica y el inciso correspondiente. En los demás casos no se indicó el baremo utilizado.

4.3 Estudios complementarios de imágenes médicas realizados en los casos de traumatismo de codo laboral en la muestra analizada:

Los estudios complementarios que se realizaron para la valoración de lesiones tanto en el ente asegurador como en medicina legal fueron imágenes médicas. En ninguno de los 85 casos

se realizó interconsulta a ortopedia u otros estudios complementarios como electromiografía o velocidad de conducción nerviosa.

Figura 16. Estudios complementarios de imágenes médicas realizados en los casos analizados.



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

Como se observa en la figura 16. En la mayoría de los casos se realizaron dos estudios radiológicos en el ente asegurador para llegar al diagnóstico o descartar otras lesiones asociadas, de manera general, se realizaron 37 radiografías, 51 ultrasonidos, 21 TAC y 10 RMN. En el cuadro 13 se detallan los estudios realizados dependiendo del tipo de lesión.

Durante la valoración médico legal se realizó una radiografía para descartar fracturas asociadas a una epicondilitis; ultrasonidos en dos casos de ruptura parcial del bíceps para definir las secuelas y se solicitó la RMN realizada en el INS en un caso de epicondilitis con el fin de

determinar si los hallazgos eran agudos o crónicos y establecer la relación de causalidad, según se anotó en el DML.

Cuadro 13. Estudios radiológicos según tipo de lesión diagnosticada.

Lesión	Radiografía	Ultrasonido	TAC	RMN
Epicondilitis	5	40	1	4
Ruptura del tendón distal del bíceps	2	10	0	2
Fractura proximal del radio	9	0	7	0
Fractura distal del húmero	9	0	7	0
Luxación posterior del codo	6	0	4	0
Bursitis ole-craneana	2	2	2	1
Fractura proximal del cúbito	4	0	2	0
Luxo fractura del codo	3	1	2	1

Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la muestra analizada.

En lo que respecta a los resultados, la radiografía descartó fracturas u otras lesiones óseas, los ultrasonidos reportaron cambios inflamatorios y rupturas parciales del tendón del bíceps braquial y en la resonancia magnética se indicó tendinopatía moderada del común de los extensores, en este se estableció la relación de causalidad y se le otorgó incapacidad temporal y permanente.

Como ya se mencionó anteriormente, el diagnóstico de la epicondilitis se realiza de forma clínica, sin embargo, el ultrasonido es un medio costo efectivo que puede indicar si además de la epicondilitis existen desgarros, calcificaciones u otros hallazgos (Karanasios, 2021) que, al tratarse de accidentes laborales, algunos con alto impacto, resulta esencial descartar cualquier otra alteración anatómica que puede presentar el trabajador, lo cual explicaría que este haya sido el estudio que más se realizó en el ente asegurador en relación con el diagnóstico de epicondilitis.

Por su parte las rupturas del tendón bicipital resultan clínicamente evidentes cuando son completas, sin embargo, en el caso de rupturas parciales o cuando queda la duda, el ultrasonido se vuelve indispensable para confirmar el diagnóstico (Witte, 2021). Se considera que es por esta razón que este fue el estudio de preferencia en los casos con ruptura del tendón del bíceps braquial.

En cuanto a las fracturas y luxaciones del codo, resulta esencial una radiografía para su diagnóstico y valorar si se redujeron adecuadamente. Además, en algunos casos se acompaña de TAC para caracterizar mejor la lesión y/o RMN para valorar el estado de los tejidos blandos

circundantes, en especial, en lesiones más complejas como las luxos fracturas de codo, tal y como sucedió en los casos analizados.

Por último, la bursitis traumática del olécranon se podría diagnosticar clínicamente, sin embargo, dado el mecanismo de trauma por el que se produce esta patología de codo y los síntomas que presenta la persona afectada, resulta necesario realizar estudios que descarten otros diagnósticos, es decir radiografías o TAC que descarten por ejemplo una fractura del olécranon, o ultrasonidos que confirmen el diagnóstico de bursitis u otra alteración de tejidos blandos.

En muy pocos casos se realizó una RMN, y su uso se restringió a estudio complementario en casos ya diagnosticados de epicondilitis y bursitis ole-craneana. La diferencia entre la cantidad de estudios de imágenes médicas que se realizaron en el INS y en la valoración médico legal se justifica porque los médicos forenses tienen acceso al expediente del ente asegurador, lo que le permite valorar los estudios realizados, sin necesidad de repetirlos.

CAPÍTULO 5. PROPUESTAS DE ELEMENTOS ESPECÍFICOS A TOMAR EN CUENTA PARA UNA ESTANDARIZACIÓN EN LA VALORACIÓN DEL DAÑO CORPORAL Y METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE INCAPACIDAD PERMANENTE

A continuación, se proponen dos guías con el objetivo de orientar y estandarizar la valoración médico legal en los casos de accidentes laborales con trauma en la articulación del codo.

5.1 Elementos específicos por tomar en cuenta para una estandarización en la valoración médico legal de personas en accidentes laborales con trauma en la articulación del codo.

Tomando en cuenta los diferentes apartados del Dictamen Médico Legal, se identifican elementos específicos a tomar en cuenta en cinco apartados de este, que se proponen deben ser tomados en cuenta por el médico forense que hace la valoración en accidentes laborales con trauma en la articulación del codo:

1. Historia Médico Legal

- En el caso de traumas contusos indicar contra qué objeto fue el golpe, el material de mismo, si era móvil o inmóvil, el peso, la dirección del impacto, si fue en la cara anterior, medial, lateral o posterior del codo, si la articulación presentó algún tipo de movimiento o inestabilidad y explicar.
- Cuando se trata de caídas o precipitaciones en las que el cuerpo se apoya sobre la mano en extensión, indicar en el caso de precipitaciones la distancia que se precipitó, si hubo algún trauma intermedio o si fue un trauma axial debido al apoyo de la mano en el suelo o si

cargaba algún peso en ese momento. Además, indicar si el codo se torció hacia medial, lateral, anterior o posterior.

- Si la persona narra una historia de levantamiento de una carga con alguna de sus extremidades superiores, indicar con cuál extremidad manipuló la carga, si logró levantarla o empujarla o si más bien fue un mecanismo de tracción, si la manipulaba solo o con ayuda de alguien más, el peso de la carga, la forma de levantarla, en que posición inició el movimiento, cuanto flexionó el codo, si además realizó pronación o supinación, ¿Cuánto tiempo sostuvo la carga? o ¿Cuánta distancia recorrió con esta?. Además, se debe indicar si en trabajo usualmente levanta el mismo tipo de cargas o el peso o si fue un evento aislado.

Todo lo anterior, son datos básicos que se deben considerar al momento de confeccionar la Historia Médico Legal, sin embargo, cada caso es único y por ende podría requerir información extra no documentada anteriormente. En cualquiera que haya sido el mecanismo de trauma, se debe indicar que pasó después, es decir, que síntomas presentó, si los presentó inmediatamente o momentos después del accidente, si recibió atención médica o no.

2. Estado anterior

Consignar si la persona evaluada refiere algún estado anterior o posterior y detallar la fecha, atención médica recibida, tratamientos médicos o quirúrgicos, y los más importante las secuelas derivadas del estado anterior con el fin de establecer cuáles secuelas se deben al hecho lesivo actual y cuales corresponden al estado anterior. En el caso del codo indicar el diagnóstico que presentó, tratamientos que recibió, si fueron conservadores o quirúrgicos, si se le colocó material

de osteosíntesis, si presentó alguna complicación, la evolución de la lesión y determinar el estado residual del codo previo a la lesión actual, es decir, si la persona aquejaba dolor residual, limitación funcional u otros previo al accidente laboral en cuestión, además, si se le realizó alguna valoración del daño corporal especificar que secuelas se consideraron y el porcentaje de pérdida de la capacidad general que se le otorgó.

3. Historia laboral

No olvidar anotar en el apartado de historia laboral a que edad comenzó a trabajar, los diferentes puestos de trabajo que ha tenido y los periodos de tiempo, explicar que labor realizaba en cada uno de sus puestos de trabajo y dependiendo de la relación con su estado actual indagar más en algún puesto de trabajo, por ejemplo, si se trata de una epicondilalgia, preguntar sobre trabajos que involucraran movimientos repetitivos de flexo extensión del carpo o posturas forzadas en extensión de la mano, cuántos ciclos realiza por hora o por día, si es con peso o sin peso, tiempo de realizar la labor, periodos de descanso, si ha presentado síntomas previamente, de qué tipo; además en caso de dolor a nivel del olécranon indicar si trabaja apoyando los codos en alguna estructura ósea, cuando tiempo a día, desde hace cuánto tiempo, que otras labores realiza, entre otros, dependiendo de cada caso en particular y de los síntomas que refiera la persona.

4. Examen físico:

No solo realizar un examen físico dirigido al codo, que incluye la inspección (signos de inflamación, lesiones, deformidades, edema, hipotrofias musculares), palpación (deformidades, puntos dolorosos), arcos de movilidad, maniobras de valoración; sino también evaluar el estado

de las articulaciones más cercanas, es decir, el hombro y la muñeca, además compararlo siempre con su contralateral, evaluar masa, tono, trofismo y fuerza muscular tanto en el brazo, como en el antebrazo y sensibilidad.

5. Datos de atención médica

En cuanto a la atención médica recibida, anotar ¿Dónde y cuándo consultó?, ¿Qué tipo de estudios le realizaron?, el tratamiento que le brindaron, la evolución que presentó y cualquier otro dato médico en su evolución que se considere importante mencionarlo. Así como el estado residual de la persona, los síntomas que aqueja, la localización, las características e intensidad de estos o si aumentan o disminuyen con alguna actividad o tratamiento.

Al tratarse de accidentes laborales generalmente se trata del expediente electrónico del INS. En todos los casos es importante constatar la fecha de los hechos, la fecha de la primera consulta, si el accidente documentado es similar a lo narrado en la Historia Médico Legal en cuando a fecha, mecanismo de trauma y síntomas, los estudios realizados, diagnósticos y si estos son compatibles de haberse producido por el mecanismo de trauma narrado, tratamiento médico o quirúrgico brindado, rehabilitación, fecha y estado del alta. Es importante, revisar el expediente de la persona usuaria en búsqueda de estados anteriores o posteriores.

6. Pericias conexas:

Cuando se sospeche de un diagnóstico no documentado en los datos de atención médica que podría tener relación con el mecanismo de trauma narrado por el paciente, se requiera realizar un diagnóstico diferencial o se necesite valorar el estado evolutivo o secuelas de la persona

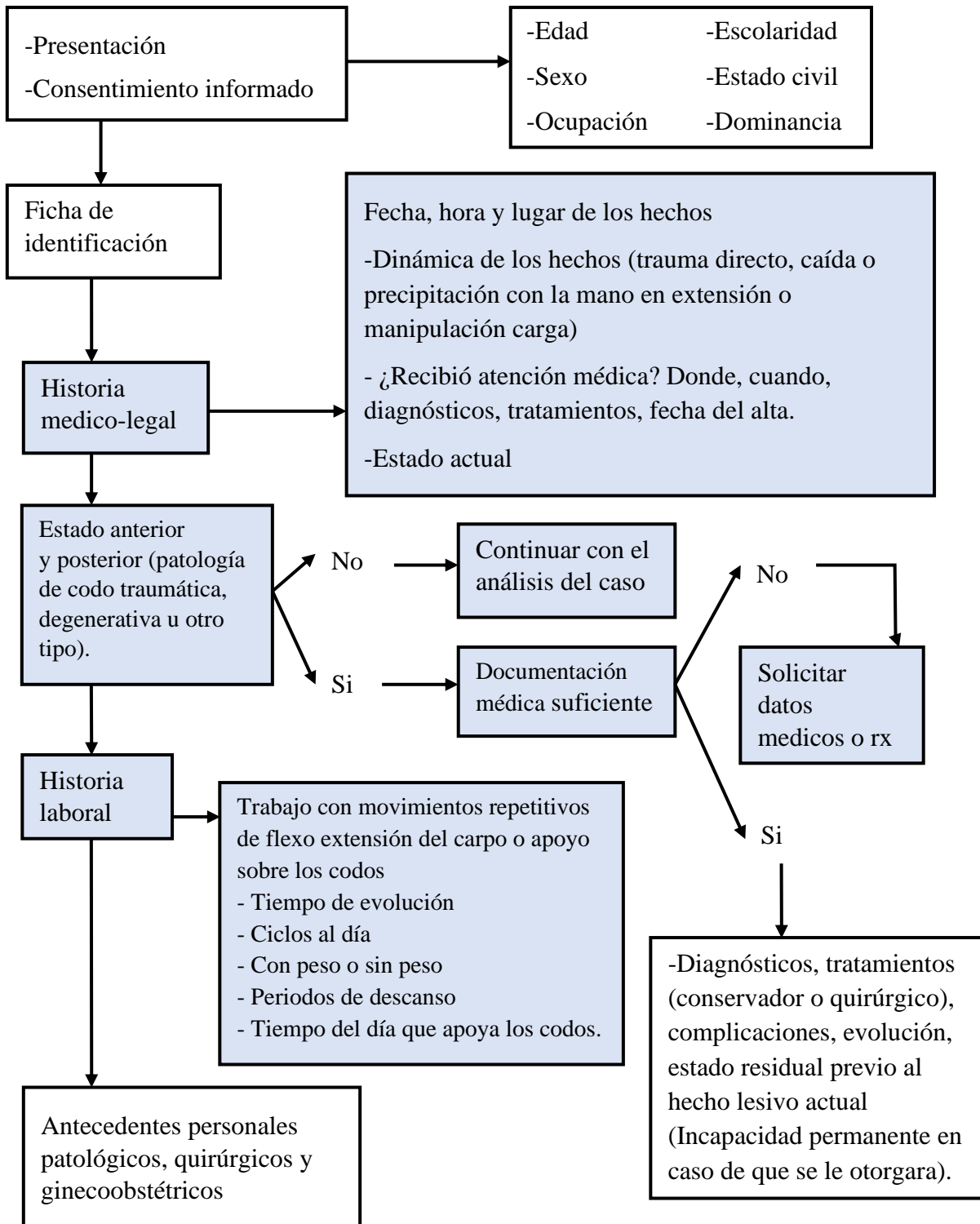
trabajadora, se deben solicitar estudios radiológicos a la Unidad de Radiología Forense o solicitar los estudios de imagen realizados en el ente asegurador esto a criterio del perito y de acuerdo al caso, ya sea porque exista una discrepancia o para valorar las características agudas, crónicas o degenerativas al momento en el que se realizó el estudio. Además, se pueden solicitar interconsultas al especialista en ortopedia cuando se requiera de información más técnica y especializada sobre el tema, adjuntándole estudios radiológicos y datos de atención médica.

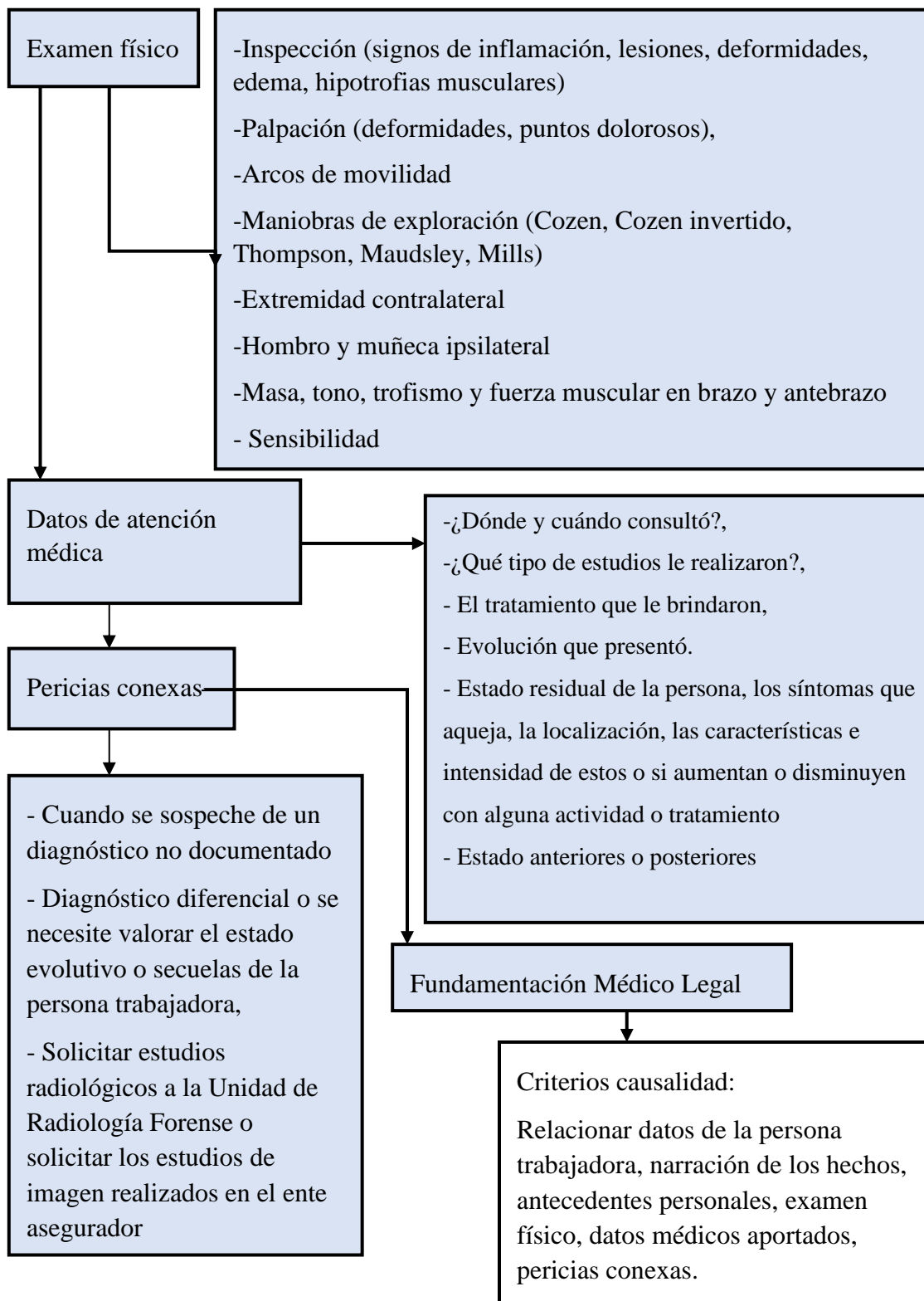
7. Fundamentación médico legal:

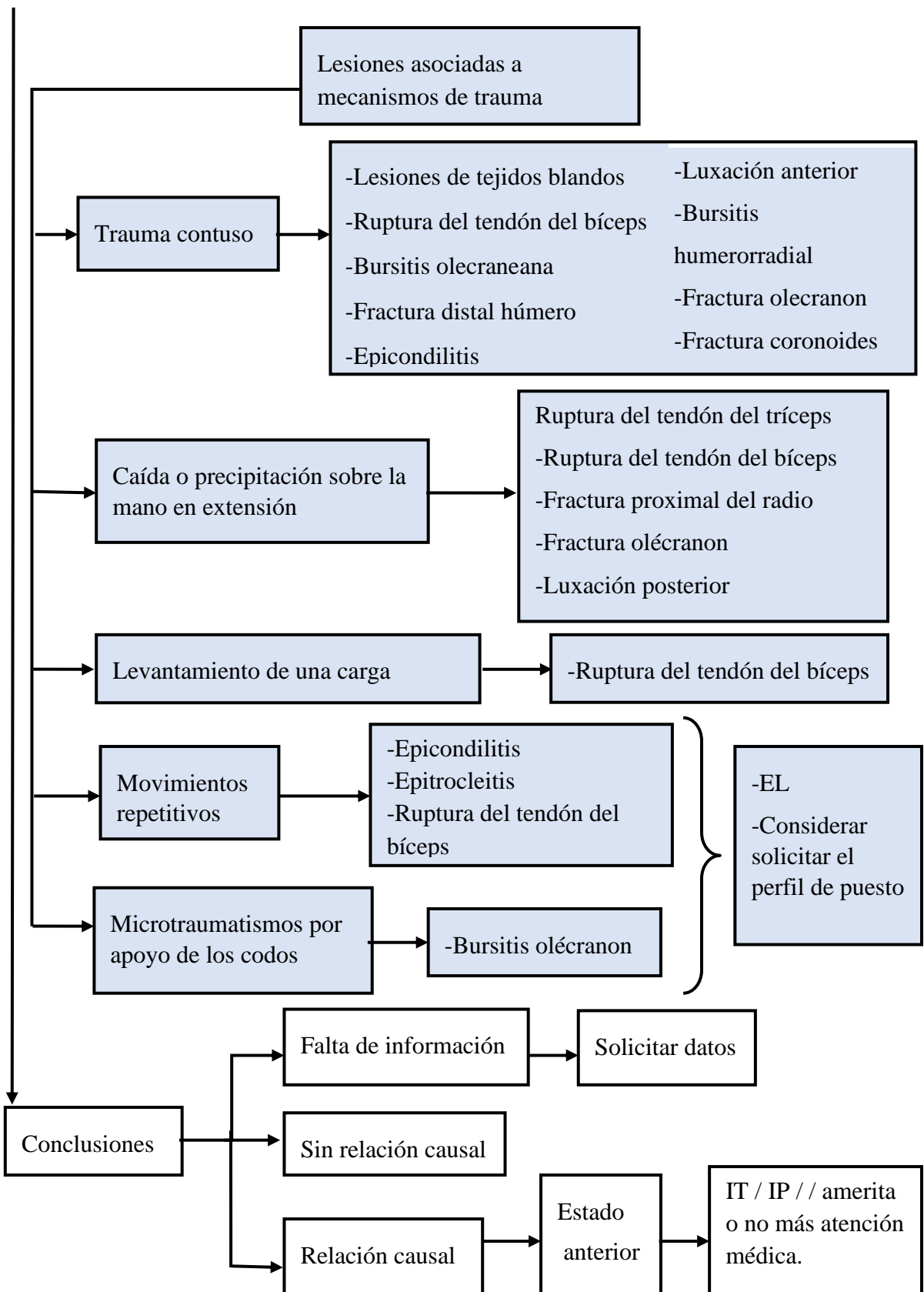
En el análisis del nexo causal el médico forense debe tomar en cuenta que existen lesiones descritas en la literatura para cada mecanismo de producción, y en algunos casos deberá solicitar el perfil de puesto para descartar enfermedad laboral, tal y como se propone en el diagrama 1.

En caso en que el perito luego de un análisis exhaustivo pueda establecer que lo que presenta la persona no es compatible con un AL sino con una EL como resultado de la labor que ejecuta, es decir no debido a los hechos que narra la persona valorada, por lo que no se establece una relación causal, igualmente debe explicarlo en la fundamentación.

Diagrama 1. Elementos específicos por tomar en cuenta para una estandarización en la valoración médico legal de personas en accidentes laborales con trauma en la articulación del codo.







5.2 Procedimiento para el cálculo de la incapacidad permanente por secuelas de accidentes laborales con trauma en la articulación del codo.

Tal como se mencionó en el apartado de metodología como complemento a la propuesta anterior, se realizó un compendio de baremos incluyendo el AMA, el Baremo de la Asociación Argentina de Compañías de Seguros, las Guías para la Evaluación de Invalidez y Discapacidad de la Dirección de Calificación de la Invalidez de la Gerencia de Pensiones de la Caja Costarricense de Seguro Social de Costa Rica, la traducción al español del Baremo de evaluación médico legal de la Sociedad de Medicina Legal y de Criminología de France y de la Asociación de médicos expertos de valoración de daño corporal y el Borobia (2006), siempre ajustándose a lo establecido en el Código de Trabajo de Costa Rica, sin minimizar ni sobrepasar los porcentajes establecidos en este, ni modificando los porcentajes indicados en los demás baremos, solamente uniéndolos para así ofrecer, de forma agilizada, rangos de porcentajes, dependiendo del estado funcional de la articulación del codo.

Se debe dejar claro que la valoración del daño corporal y por ende la asignación de un porcentaje de pérdida de la capacidad funcional va a depender de cada caso en particular, tomando en consideración el estado actual de la persona, si presenta algún estado anterior o si se trata de secuelas sinérgicas, para lo cual, cada perito debe analizar de forma individualizada cada caso que se le presente y determinar el porcentaje correspondiente, por lo que, no se habla de porcentajes únicos o fijos, si no de rangos que permitan ajustarse a cada caso en particular.

En el cuadro 14 se muestra la propuesta realizada, los cuadros sombreados corresponden a los incisos del artículo 224 del Código de Trabajo de Costa Rica tal cual se muestran, es decir, copiados de forma textual y los cuadros sin sombreado corresponden a las propuestas realizadas a partir de los baremos ya mencionados.

Cuadro 14. Incapacidad permanente por secuelas de accidentes laborales con trauma en la articulación del codo

Diagnóstico	Descripción	Porcentajes
Pérdida	Por la desarticulación del codo	*60-70%
Anquilosis	Del codo en posición funcional o favorable	30-35%
	Anquilosis del codo entre los 75-115° de flexión, siendo menor si se acerca a los 90° y mayor si se aleja de 90°	30-35%
	Del codo en posición no funcional	45-50%
	Anquilosis del codo menor a 75 grados o mayor a 115 grados de flexión	45-50%
Rigidez articular	Del codo, con conservación del movimiento entre 20-90 grados	26-30%
	Del codo, con conservación de movimiento entre 20-110 grados	10-20%
	Con limitación en los movimientos de pronación y supinación	5-15%
	Pronación inferior a 40° y supinación inferior a 30°	10-15%
	Pronación 40-60° y supinación 30-50°	7-9%
	Pronación de 60-85° y supinación 50-90°	5-6%

Cicatrices retráctiles	Del codo, con limitación en la extensión del antebrazo hasta los 45°	10-30%
	Del codo, en flexión aguda del antebrazo de más de 135°	35-40%
<p>Parálisis completas o incompletas (paresias) por lesiones de nervios periféricos</p> <p>**En caso de parálisis incompleta o parcial (paresia) los porcentajes serán reducidos proporcionalmente de acuerdo con el grado de impotencia funcional.</p>		
Lesiones nerviosas **	Parálisis del nervio cubital lesionado a nivel del codo	18-21%
	- Déficit sensitivo leve	0-2%
	- Déficit sensitivo moderado	2-4%
	- Déficit sensitivo severo	4-6%
	- Déficit sensitivo muy severo	6-7%
	- Déficit motor leve	0-12%
	- Déficit motor moderado o severo	14-21%
	*Parálisis del nervio mediano a nivel del codo	20-30%
	- Déficit sensitivo leve	0-10%
	- Déficit motor leve	0-12%
- Déficit sensorial moderado (dolor regional complejo (DRC) debidamente diagnosticado) y/o déficit motor moderado	14-23%	

	- Déficit sensorial o motor severo	26-30%
	- Rama interósea anterior	0-13%
	Parálisis del nervio radial lesionado distal a la rama del tríceps	20-35%
	Déficit sensorial (DRC debidamente diagnosticado)	0-9%
	Déficit motor leve	9-13%
	Déficit motor moderado	9-13
	Déficit motor severo o muy severo	18-35%
Secuela de fracturas	Del húmero con deformación del callo de consolidación y atrofia muscular	8-20%
	Del olécranon: - Con callo óseo o fibroso - Limitación moderada de la flexión	5-10%
	Del olécranon: - Con callo óseo o fibroso - Trastornos moderados de los movimientos de flexión y extensión	7-12%
	Del olécranon: - Con callo fibroso - Trastornos acentuados de la movilidad - Atrofia del tríceps	8-20%

	Síntomas residuales consistentes con los hallazgos objetivos, con movilidad normal	1-5%
Osteoartritis séptica crónica	Según gravedad de la infección	5-10%
Artrosis postraumática	<ul style="list-style-type: none"> - Agravación de una artrosis previa - Puesta en evidencia de artrosis. 	1-5%
Prótesis de codo	Se le adiciona lo generado por la limitación funcional.	10%
Colocación de material de osteosíntesis	Se le adiciona lo generado por la limitación funcional	1-4%
Inestabilidad articular	Por grandes pérdidas de partes blandas o óseas	12-15%
Subluxación persistente del codo	- Leve: se reduce manualmente	8-12%
	- Moderada: no se reduce manualmente	16-24%
	- Severa: no puede ser reducida	34-46%
Bursitis del olécranon	<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas residuales como dolor - Mejoría máxima con tratamiento - Comprobado por imágenes 	1-3%
Esguince	<ul style="list-style-type: none"> - Cualquier ligamento del codo - Sin inestabilidad ni limitación funcional - Dolor residual 	1-2%

Epicondilitis	Sin inestabilidad ni limitación funcional, con dolor residual	0-3%
Ruptura tendón distal bíceps o tríceps	- Sin hallazgos ni síntomas residuales, de manejo conservador	0%
	- Sin hallazgos ni síntomas residuales, de manejo quirúrgico	1-3%
	- Pérdida de la fuerza muscular, sin limitación funcional	3-7%

*Dominante hacia el extremo superior, no dominante hacia el extremo inferior.

6 CONCLUSIONES

1. En los casos de accidentes laborales que involucraron la articulación del codo atendidos en la Unidad Médico Legal de Cartago entre los años 2018 al 2021 hubo un predominio de trabajadores masculinos, principalmente en la cuarta década de vida, la mayoría con un nivel educativo correspondiente a primaria completa, solamente en un caso no se indicó la escolaridad que poseía la persona valorada, con ocupaciones de peón de construcción, operario industrial, agricultura y seguridad como las más frecuentes y solo en dos casos no se indicó la ocupación del trabajador al momento que ocurrió el AL.
2. En la población estudiada existen lesiones asociadas al mecanismo de trauma denunciado. El trauma directo en la articulación del codo fue el mecanismo descrito en casos de epicondilitis, ruptura del tendón distal del bíceps, fractura proximal del radio, fractura distal del húmero, luxación posterior del codo, bursitis ole-craneana, fractura del cúbito proximal y luxofractura del codo. El sobreesfuerzo se describió en casos de epicondilitis, ruptura distal del tendón distal del bíceps braquial y bursitis ole-craneana, mientras que la caída o precipitación con la mano en extensión se documentó en casos de fractura proximal del radio, fractura distal del húmero y luxofractura del codo.
3. Las secuelas que se documentaron fueron dolor residual, rigidez articular, inestabilidad del codo y lesión del nervio radial. El dolor residual fue la secuela descrita con mayor frecuencia y se asoció a todas las lesiones descritas, la rigidez articular se documentó en casos de ruptura del tendón distal del bíceps, fracturas y luxaciones en relación con el

codó, la inestabilidad articular se anotó como secuela en casos de luxaciones del codo y fractura proximal del cúbito y la lesión del nervio radial fue una secuela mencionada solamente en casos de fractura proximal del radio.

En todos los casos que presentaron secuelas se otorgó incapacidad permanente, con rangos entre 1 y 35%, en correspondencia con las limitaciones presentadas, aunque no todas las lesiones traumáticas de codo y sus respectivas secuelas están documentadas en el Código de Trabajo de Costa Rica y solamente en 8,5% de los casos estudiados se indicó cuál baremo se utilizó y el inciso correspondiente.

4. A todos los pacientes de la población analizada se les realizó al menos un estudio de imágenes médicas para establecer el diagnóstico. Se realizaron un total de 122 estudios de imágenes médicas, tanto en el INS (51 ultrasonidos, 37 radiografías, 21 TAC y 10 RMN) como en la Unidad de Radiología Forense (1 radiografía, 2 ultrasonidos) y en un caso se solicitó la RMN realizada en el INS. En cuanto a los diagnósticos realizados por cada estudio, el ultrasonido reportó casos de epicondilitis y ruptura del tendón distal del bíceps y bursitis olecraneana, las radiografías y la TAC se utilizaron más para diagnósticos de fracturas y luxaciones del codo.

5. Considerando el resultado de este estudio y los diferentes apartados del Dictamen Médico Legal, se identifican elementos específicos a tomar en cuenta por el médico forense en siete apartados del mismo (historia médico legal, estado anterior, historia laboral, examen físico, datos de atención médica, fundamentación médico legal y pericias conexas), que se proponen debe contemplar el perito que hace la valoración en

accidentes laborales con trauma en la articulación del codo, para de esta forma orientar la toma de decisiones en torno al establecimiento de la relación de causalidad. Así como también, con base en los baremos analizados se justifica la propuesta formulada para otorgar una incapacidad permanente de las secuelas más comunes, que se ajuste a los establecido en el Código de Trabajo de Costa Rica, que permita agilizar, unificar y estandarizar el establecimiento del porcentaje de pérdida de la capacidad general en los casos en los que existe un nexo causal y presenten secuelas derivadas del AL que no están contempladas en el Código de Trabajo.

7 RECOMENDACIONES

1. En todos los casos de accidentes laborales que involucren la articulación del codo, se debe considerar en el Dictamen Médico Legal la edad, escolaridad, sexo y ocupación de la persona al momento de ocurrir el AL, ya que, existen ocupaciones con más riesgo de producir cierto tipo de lesiones y según el análisis que se realizó de los casos, no siempre se indica la ocupación u oficio de la persona valorada al momento de ocurrido el accidente. Por lo anterior se recomienda que el médico forense debe corroborar los datos de la ficha de identificación y asegurarse de indicar estas variables en todos los casos.
2. El médico forense en los casos de traumatismo de codo debe preguntar la narración de la dinámica de los hechos denunciados lo más explícita, completa y detallada posible en los aspectos que sean de interés médico legal. El mecanismo de trauma debe quedar claro para el perito para que pueda consignarlo de la mejor forma en el DML, ya que dependiendo de esta dinámica se pueden presentar diferentes lesiones, lo cual hay que considerar al momento de establecer o rechazar un nexo causal. Debe existir conocimiento entre los médicos forenses sobre los mecanismos de trauma de las lesiones más comunes y con ello de sus posibles secuelas, esto con el fin de guiar la pericia y sospechar cuáles lesiones podría presentar la persona valorada de acuerdo con la historia que narra, así como las secuelas que se derivan de los diferentes tipos de lesiones y las incapacidades resultantes.

3. Cuando se sospeche de un diagnóstico no documentado en los datos de atención médica que podría tener relación con el mecanismo de trauma narrado por el paciente, se requiera realizar un diagnóstico diferencial o se necesite valorar el estado evolutivo o secuelas de la persona trabajadora, se deben solicitar estudios radiológicos a la Unidad de Radiología Forense o solicitar los estudios de imagen realizados en el ente asegurador esto a criterio del perito y de acuerdo con el caso. Se debe utilizar de forma razonada el recurso de la Unidad de Radiología Forense, es decir, en el caso de que la persona valorada ya cuente con los estudios necesarios el perito puede valorarlos y determinar si son suficientes o si, por el contrario, debe ampliar con otros estudios complementarios, ya sean de imagen, velocidad de conducción nerviosa, interconsultas u otros dependiendo de cada caso en particular, además, en caso de dudas puede solicitar que se reporte en la Unidad de Radiología Forense alguno de los estudios ya realizados ya sea por el ente asegurador o por algún otro centro médico.

4. El médico forense debe considerar los elementos específicos para la valoración médico legal de casos de accidentes laborales con trauma en la articulación del codo que se proponen en esta investigación con el fin de orientar al médico forense en todos los aspectos necesarios que se deben tomarse en cuenta en el estudio de estos casos. Además, utilizar la propuesta metodológica que se plantea para el establecimiento de la incapacidad permanente de acuerdo con lo que estipula el Código de Trabajo de Costa Rica, en el caso de que la persona presente secuelas en relación con el AL no contempladas en el mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, J. E. (2020). Elbow Instability Evaluation and Treatment. *Hand Clinics*, 36(4), 485-494. doi:<https://doi.org/10.1016/j.hcl.2020.07.013>
- Alonso Que, H. T., Castillo Uribe, L., Rodríguez Delgado, N. A., & Motta Ramírez, G. A. (2015). Anatomía del codo por resonancia. *Anales de Radiología México*, 14(1), 89-98.
- Alvarez López, A., Fuentes Véjar, R., Soto Carrasco, S., García Lorenzo, Y., & Smith Alvarez, T. (2019). Luxofractura de Monteggia inusual: a propósito de un caso. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 23(5), 655-660.
- Bande Ramudo , R., & López Mourelo , E. (2009). ¿Influye la edad en la incidencia y gravedad de los accidentes de trabajo? *Documentos de Trabajo. Análise Económica*, 1-38.
- Baremo de Evaluación Médico Legal de la Sociedad de Medicina Legal y de Criminología de France y de la Asociación de Médicos Expertos de Valoración de Daño Corporal.* (s.f.). Francia.
- Barker, K., & Johnson, M. (2022). Anamnesis y exploración física en medicina física y rehabilitación. En D. Cifu, *Medicina Física y Rehabilitación* (6 ed., págs. 1-41). Elsevier.
- Barnes, J. W., Chouhan, V. L., Egekeze, N. C., Rinaldi, C. E., & Cil, A. (2017). The annular ligament—revisited. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27(1), e16-e19. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.07.031>

- Bascones, K. R. (2021). Inestabilidad traumática aguda de codo. *Revista Española de Traumatología Laboral*, 4(2), 121-132.
doi:<https://doi.org/10.24129/j.retla.04208.fs2106022>
- Beasley, J., & Lunsford, D. (2021). Soft Orthoses: Indications and Techniques. En T. M. Skirven, *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity* (17 ed., págs. 1539-1552).
- Borobia, C. (2006). *Valoración del daño corporal*. Barcelona: Elsevier Masson.
- Cardozo Puentes , P., & Burgos Asepeyo, C. (2011). Epicondilitis y su dificultad en la Clasificación como enfermedad profesional. Tesis Maestría. . *Universitat de Barcelona*.
- Chen, A. (2021). Cirugía ortopédica. En D. GM, *Diagnostico y tratamiento quirúrgicos* (15 ed.). Mc Graw Hill Education Inc.
- Chen, N. C. (2017). Elbow Fractures with Instability Evaluation and treatment Strategies. *Hand Clinics*, 34(1), 75-83. doi:<https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.09.008>
- Clasificación y valoración de secuelas psicofísicas*. (2012). Asociación Argentina de Compañía de Seguros.
- Criado del Río, M. T. (2010). *Valoración médico legal del daño a la persona: valoración del daño corporal* (Vol. II). Colex.
- Curbelo, P. C., & Casales, N. (2017). Luxación de codo asociada a fractura de cóndilo externo y cabeza del radio. Presentación de un caso y revisión bibliográfica. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*, 82(4), 312-316.

- Dalley , A. F., & Agur, A. M. (2019). *Moore Fundamentos de anatomía con orientación clínica* (6 ed.). Wolters Kluwer.
- De la Peña, C. (2014). Historia Clínica Laboral. En *En salud, ambiente* . Mexico: Mc Graw Hill.
- Degez, F., Bigorre , N., & Rabarin, F. (2014). Exploración física y funcional del codo y de la pronosupinación. *Kinesioterapia*, 35(1), 1-11.
- Delgado Bueno, S., Montes de Oca Hernández, D., & Pérez Mallada, N. (2011). *Biomecánica en medicina laboral*. ADEMÁS Comunicación.
- Diaz , J. R., Suárez, S. L., Martínez , S., Santiago, R. N., & Bizarro, E. M. (2020). Accidentes laborales en el Perú: Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(89), 311-324.
- Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell, A. W. (2020). *Gray's Anatomy for Students* (4 ed.). Elsevier.
- Ebraheini, N., Thomas , B., Fu, F., Muller, B., Vyas , D., Niesen, M., . . . Draenert, K. (2020). Cirugía ortopédica. En F. A. Brunnicardi, *Schwartz. Principios de Cirugía* (11 ed.). Mcgraw-Hill Interamericana Editores.
- Fedorczyk, J. M., Day, J. M., Lucado, A. M., & Vincent, J. (2021). Therapy Management of Lateral. En T. M. Skirven, *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity* (7 ed., págs. 518-531). Elsevier Inc.
- Fortis Olmedo, I. O., Avalos Arroyo, G., & Romo Rodríguez, R. (2019). Fractura compleja de codo. *Acta Ortopédica Mexicana*, 33(5), 329-332.

Fratelli Álvarez, R. M., Teske, V., & Cuneo, A. (2018). Fracturas desplazadas de epicóndilo medial. *Revista Médica del Uruguay*, 34(1), 56-62.

Fratelli, R., Casales, N., Oehler, M., & Francescoli, L. (2018). Inestabilidad postraumática de codo. Revisión bibliográfica. *Anales de la Facultad de Medicina*, 5(1), 68-81.
doi:<https://dx.doi.org/10.25184/anfamed2018v5n1a4>

Gil Hernández, F. (2012). *Tratado de Medicina del Trabajo* (2 ed.). Masson.

Gil, F. (2019). Principios de Seguridad y Salud en el Trabajo. En *Medicina legal y toxicología*. España : Masson.

Gómez Vélez, D., & Montoya Molina , F. (2012). Epicondilitis y Factores de Riesgo: Una Revisión de la Literatura. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 4, 18-23.

González, F., López, L., & Blanco, L. (2015). Seguridad Laboral. . *Universidad Nacional de Costa Rica*. .

Guías para la Evaluación de Invalidez y Discapacidad . (2017). Costa Rica: Gerencia de Pensiones Dirección de Calificación de la Invalidez. Caja Costarricense de Seguro Social.

Gupta, N. (2019). Treatment of Bursitis, Tendinitis, and Trigger Points. En J. R. Roberts, *Roberts and Hedges' Clinical Procedures in Emergency Medicine and Acute Care* (7 ed., págs. 1071-1104). Elsevier Inc.

- Gutiérrez Henríquez, M., & Martínez Maldonado, M. (2017). Capacidad de manejo de carga con una mano en trabajadores y normativa. *Medicina y Seguridad del trabajo*, 63(249), 291-299.
- Hanlon, D. P., & Mavrophilipos, V. (2019). The Emergent Evaluation. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 38(1), 81-102. doi:<https://doi.org/10.1016/j.emc.2019.09.005>
- Haverstock, J. P., King, G. J., Athwal, G. S., Johnson, J. A., & Langohr, D. G. (2020). Elbow motion patterns during daily activity. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 29(10), 2007-2014. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.03.015>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed.). Mc Graw Hill.
- Hiamuro, F., Valer, F. S., & Encalada, M. I. (2013). Fracturas complejas del codo. *Ortho-tips*, 9, 55-64.
- Ho, M. J., Steigmiller, K., Manoliu, A., Schiller, A., Hinzpeter, R., Lanz, C., . . . Petersen, J. A. (2021). Comparison of electrodiagnosis, neurosonography and MR neurography in localization of ulnar neuropathy at the elbow. *Journal of Neuroradiology*, 49(1), 9-16. doi:<https://doi.org/10.1016/j.neurad.2021.05.004>
- Karanasios, S., Korakakis, V., Moutzouri, M., Drakonani, E., Koci, K., Pantazopoulou, V., . . . Gioftsos, G. (2021). Diagnostic accuracy of examination tests for lateral elbow tendinopathy (LET) –A systematic review. *Journal of Hand Therapy*, 4(3). doi:<https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.02.002>

- Karbach, L. E., & Elfar, J. (2017). Elbow Instability: Anatomy, Biomechanics, Diagnostic Maneuvers, and Testing. *The Journal of Hand Surgery*, 42, 118-126. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jhssa.2016.11.025>
- Lazinsky, M., Lazinski, M., & Fedorczyk, J. M. (2021). Clinical examination of the elbow. En T. M. Skirven, *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity* (17 ed., págs. 76-86). Elsevier INC. Obtenido de <https://www-clinicalkey-es.binasss.idm.oclc.org/#!/content/book/3-s2.0-B9780323509138000079>
- López Brito, J., Moreno Jiménez, R. M., & Regal Ramos, R. J. (2021). Análisis descriptivo de los expedientes de incapacidad permanente por epicondilitis en trabajadores de la industria alimentaria. *Medicin y Seguridad del Trabajo*, 67(263), 128-154. doi:<https://doi.org/10.4321/s0465-546x2021000200005>
- López, V. (2016). Las personas jóvenes sufren más accidentes laborales. *Revista de Salud Laboral de ISTAS-CCOO*, 73.
- Luchetti, T. J., Abbott, E. E., & Baratz, M. E. (2020). Elbow Fracture- Dislocations Determining Treatment Strategies. *Hand Clinics*, 36(4). doi:<https://doi.org/10.1016/j.hcl.2020.07.011>
- Magee, D. J., & Maske, R. C. (2021). Elbow. En D. J. Magee, & R. C. Maske, *Orthopedic Physical Assessment* (17 ed., págs. 431-481). Elsevier Inc. Obtenido de <https://www-clinicalkey-es.binasss.idm.oclc.org/#!/content/book/3-s2.0-B9780323522991000061>
- Malone, T., Hazle, C., Grey, M., & Hendrix, P. (2018). *Imagenología para el profesional en ciencias de la salud*. McGraw-Hill Interamericana Editores.

- Marinelli, A., Graves, B., Bain, G. I., & Pederzini, L. (2021). Treatment of elbow instability: state of the art. *Journal of ISAKOS*, 6(2), 102-115. doi:10.1136/jisakos-2019-000316
- Márquez, P., Castellón, B., Bernaus, J., & Aparicio, I. (2017). Luxación de codo. *Semergen - Medicina de Familia*, 43(8), 574-577. doi:10.1016/j.semerg.2017.01.005
- Mathew Srampickal, G., Mathew, A., Raveendran, S., Kumar Yadav, B., & Prathap Thomas, B. (2020). Restoration of elbow flexion in adult traumatic brachial plexus injury – a quantitative analysis of results of single versus double nerve transfer. *Injury*, 52(3), 511-515. doi:https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.10.090
- McCabe, S. J. (2018). Occupational hand disorders. En J. Chang, *Plastic Surgery: Volume 6: Hand and Upper Extremity* (págs. 389-397). Elsevier Inc.
- McMahon, P. J., Kaplan, L. D., & Popkin, C. A. (2014). Medicina del deporte. En H. B. Skinner, & P. J. McMahon, *Diagnóstico y tratamiento en ortopedia* (5 ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Midtgaard, K. S., Ruzbarsky, J. J., Hackett, T. R., & Viola, R. W. (2020). Elbow Fractures. *Clinics in Sports Medicine*, 39(3), 623-636. doi:https://doi.org/10.1016/j.csm.2020.03.002
- Miller, R., Azar, F. M., & Throckmorton, T. W. (2021). Shoulder and Elbow Injuries. En F. M. Azar, *Campbell's Operative Orthopaedics* (14 ed.). Elsevier Inc.

- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. (2017). *Moore Anatomía con orientación clínica* (8 ed.). Wolters Kluwer.
- Murcia, E., & Gisbert, J. A. (2019). Problemas Médico-Legales Derivados de la Actividad Laboral. En C. Gisbert, *Medicina legal y toxicología*. Masson.
- Najarian, S. (2018). Lesiones del codo y del antebrazo. En R. Cydulka, M. Fitch, S. Joing, V. Wang, D. Cline, & J. Ma, *Manual de Urgencias Médicas de Tintinalli* (8 ed.). Mcgraw-Hill Interamericana Editores.
- Netter , F. H. (2019). *Atlas de Anatomía Humana* (7 ed.). Elsevier.
- Nicholas, J., & Shridhar, V. (2020). Lateral epicondylitis: Current concepts. *Australian Journal of General Practice*, 49(11), 707-709. doi:10.31128/AJGP-07-20-5519
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). Recuperado el 29 de 01 de 2022, de <https://ilostat.ilo.org/es/topics/safety-and-health-at-work/>
- Ortiz Bescós, V. (2017). Introducción al Análisis del Nexo de Causalidad Médico-Legal. *Ciencia Forense*, 14, 11-27.
- Palacios, M., Tamez, S., & González, G. (2014). La salud de los trabajadores y su determinación social. En *Salud, ambiente y trabajo*. McGraw Hill. Obtenido de <https://accessmedicina-mhmedical-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/content.aspx?bookid=1433§ionid=100348>
- Paniagua González , A., Díaz Heredia , J., Moros Marco, S., ävila Lafuente, J. L., García Navlet, M., & Ruiz Ibán, M. A. (2018). Anatomía del codo para el cirujano artroscopista. *Revista*

Española de Artroscopía y Cirugía Articular , 25(2), 91-102.
doi:<https://doi.org/10.24129/j.reaca.25263.fs1801002>

Pardo, J. M., Jiménez, V., Porras, M., García, L., & Cecilia, L. (2021). Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 65(6), 433-442.

Pipicelli, J. G., & King, G. J. (2020). Rehabilitation of Elbow Instability. *Hand Clinics*, 36(4), 511-522. doi:<https://doi.org/10.1016/j.hcl.2020.07.003>

Regal Ramos, R. J. (2010). Neuropatía compresiva del nervio interóseo posterior a nivel del codo (síndrome de la arcada de Frohse): ¿debe incluirse en el listado de enfermedades profesionales? *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 56(220), 248-256. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2010000300006&lng=es&tlng=es.

Rineer, C. A., & Ruch, D. S. (2009). Elbow Tendinopathy and Tendon Ruptures:. *Journal of Hand Surgery*, 34(3), 566-576. doi:10.1016/j.jhsa.2009.01.022

Rondinelli, R. (2008). Guides to the evaluation of Permanent Impairment. American Medical Association.

Roura, J. (2020). Reumatismos de partes blandas. En A. Von Domarus, *Farreras Rozman. Medicina Interna* (19 ed., págs. 1010-1013). Elsevier.

Ruiz Liard, L. (2019). *Anatomía Humana* (5 ed.). Editorial Panamericana.

- Saladin, K. S. (2021). *Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función* (9 ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Sánchez Aragonéz , N., & Ulloa Chaverri , E. (2020). *Estadísticas de Salud Ocupacional. Consejo de Salud Ocupacional. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.*
- Sánchez Montoya , J., & Rodríguez Alonso, J. (2019). Patología traumatológica. En C. Misol, *Atención primaria. Problemas de salud en la consulta de medicina de familia* (8 ed., págs. 969-989). Elsevier España.
- Sato, N., Okita, G., Uchiyama, S., Matsui, Y., Wakabayashi, Y., Ishii, S., . . . Kato, H. (2020). Ulnar neuropathy at the elbow in 413 Japanese patients: An. *Journal of Orthopaedic Science*, 25, 235-240. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.03.018>
- Siabenlist, S., Buchhol, A., & Braun, K. F. (2019). Fractures of the proximal ulna: current. *EFORT Open Reviews*, 4, 1-9. doi:10.1302/2058-5241.4.180022
- Stretanski, M. F. (2020). Rotura del tendón del Bíceps. En W. Frontera, *Manual de Medicina Física y Rehabilitación* (4 ed., págs. 64-68). Elsevier.
- Suneja, M., Szot, J. F., LeBlond, R. F., & Brown, D. D. (2021). *DeGowin. Examen diagnóstico* (11 ed.). McGraw Hill Education Inc.
- Taboadela, C. H. (2007). *Goniometría una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales.* ASOCIART SA ART.

- Tankisi, H. (2021). Ulnar neuropathy at the elbow: Is ultrasound a substitute or supplement to electrodiagnostic tests? *Clinical Neurophysiology*, 132(9), 2253-2254. doi:<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2021.05.010>
- Throckmorton, T. W. (2021). Shoulder and Elbow Arthroplasty. En F. M. Azar, *Campbell's Operative Orthopaedics*. (14 ed., págs. 141-176). Elsevier Inc.
- Tran, T., Harris, C., & Ciccarelli, M. (2021). The impact of a hand therapy workplace-based educational approach on the management of lateral elbow tendinopathy: A randomized controlled study. *Journal of hand therapy*, 15(4). doi:<https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.09.004>
- Trigo Lahoz, L., Lamas Gómez , C., Sarasquete Reiriz, J., Caso Rodríguez , J., & Proubasta Renart, I. (2016). Luxación de codo con fractura ipsilateral del extremo distal de radio asociado a lesión de la arteria braquial. Una nueva entidad patológica de origen traumático. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 61(3), 146-153. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2016.10.004>
- Vargas Alvarado, E. (2017). *Medicina Legal* (6 ed.). Trillas.
- Vulliet, P., Chervin, J., Pierrat, J., Bourdillon, E., & Masméjean, E. (2017). Patologías del codo y rehabilitación. *Kinesiterapia*, 38(2), 1-18.
- Walz, D. M., Newman, J. S., Konin, G. P., & Ross, G. (2010). Epicondylitis: Pathogenesis, Imaging, and Treatment. *Radiographics*, 30(1), 167-185. doi:10.1148/rg.301095078 .

Watts, A. C., Singh, J., Elvey, M., & Hamoodi, Z. (2019). Current concepts in elbow. *Shoulder & elbow*, 13(4), 451-458. doi:10.1177/1758573219884010

Witte, D. (2021). Advanced Imaging in Orthopedics. En F. M. Azar, *Campbell's Operative Orthopaedics* (14 ed., págs. 141-176). Elsevier Inc.

Zhu, M., Rabago, D., Chi-ho Chung, V., Dean Reaves, K., Yeung-Shan Wong, S., & Wing-Shan, R. (2022). Effects of Hypertonic Dextrose Injection (Prolotherapy) in Lateral Elbow Tendinosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1-10. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.01.166>

ANEXOS

Anexo 1.


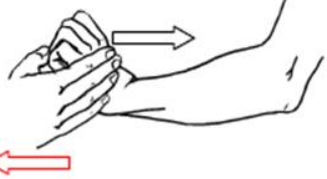

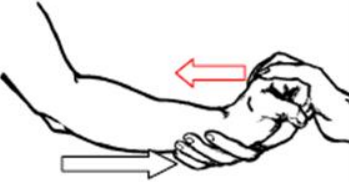
Escala de Daniels de la fuerza muscular.

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

Tomado de (Delgado Bueno et al., 2011).

Anexo 2.

Maniobras de valoración del codo en sospecha de epicondilitis.

EPICONDILITIS	Dolor en epicóndilo o musculatura extensora de antebrazo:	
Test de la Silla	al levantar una silla con el codo en extensión y pronación	
Test de Cozen	Al intentar forzar la flexión de muñeca del paciente mientras este la extiende, estando sentado con el codo en flexión y pronación.	
Test de Mills	Al contrariar supinación activa de codo, con el paciente en pie, codo en flexión, ligeramente pronado, y muñeca en extensión dorsal.	
Test de Thomson	Al contrariar la extensión de codo que realiza el paciente, estando en pie con el puño cerrado y en extensión dorsal	

Tomado de (Cardozo Puentes, 2011).