

# Guía de Traumatología y Ortopedia

Oswaldo Efraín Cárdenas López  
Md. Tania Diciana Arévalo Córdova  
Milena Estefanía Bravo Guzhñay

# **Guía de Traumatología y Ortopedia**

---

Oswaldo Efraín Cárdenas López  
Md. Tania Diciana Arévalo Córdova  
Milena Estefanía Bravo Guzhñay



© Oswaldo Efraín Cárdenas López

ocardenas@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5234-1825>

Universidad Técnica de Machala

**Tania Diciana Arévalo Córdova**

tarevalo@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9804-6362>

Manual de Traumatología y Ortopedia I.

Universidad Técnica de Machala

**Milena Estefanía Bravo Guzhñay**

mbravo@utmachala.edu.ec

Universidad Técnica de Machala

© Editorial Grupo Compás, 2025

Guayaquil, Ecuador

[www.grupocompas.com](http://www.grupocompas.com)

<http://repositorio.grupocompas.com>

Primera edición, 20/12/25

**ISBN: 978-9942-53-136-0**

**DOI: <http://doi.org/10.48190/9789942531360>**

Distribución online

🔓 Acceso abierto

### Cita

Cárdenas, O., Arévalo, T., Bravo, M. (2025) Guía de Traumatología y Ortopedia. Editorial Grupo Compás

Este libro es parte de la colección de la Universidad Técnica de Machala y ha sido debidamente examinado y valorado en la modalidad doble par ciego con fin de garantizar la calidad de la publicación. El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

## Prefacio

La traumatología y ortopedia constituyen disciplinas esenciales para los médicos en formación, especialmente para aquellos en el último semestre de la carrera de Medicina, quienes están a punto de asumir responsabilidades clínicas en el internado rotativo. En la práctica diaria, los profesionales de la salud enfrentan pacientes con traumatismos que pueden comprometer su bienestar o, en casos extremos, su vida. Este manual, dirigido a estudiantes de la Universidad Técnica de Machala, proporciona una guía completa y actualizada para abordar estas situaciones con precisión y confianza [1].

El contenido se basa en fuentes científicas rigurosas, incluyendo bases de datos como PubMed, Scopus y Scielo, así como textos de referencia reconocidos. Este manual abarca desde los fundamentos de la traumatología hasta el manejo de casos complejos, preparando a los estudiantes para tomar decisiones críticas en entornos de alta presión, como la sala de urgencias o el quirófano.

Para los estudiantes en su último semestre, este libro representa una herramienta clave para consolidar conocimientos y aplicarlos en la práctica clínica. Al dominar los conceptos aquí presentados, los futuros médicos estarán mejor equipados para diagnosticar y tratar lesiones musculoesqueléticas, mejorando la calidad de vida de sus pacientes y salvando extremidades en situaciones críticas.

## **Agradecimientos y Dedicatoria**

Este trabajo se dedica a Dios, por otorgar fortaleza diaria, y a las familias de los autores, cuyo apoyo incondicional ha sido fundamental en su formación como profesionales de la salud. Se expresa gratitud a la Universidad Técnica de Machala, a sus docentes y, en especial, al Dr. Oswaldo Efraín Cárdenas López, cuya experiencia y liderazgo hicieron posible esta obra.

El manual se dedica a los padres, hermanos e hijos de los autores, quienes han sido su mayor inspiración y pilar de apoyo a lo largo de este arduo camino académico.

# ÍNDICE

<b>PREFACIO .....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA .....</b>	<b>5</b>
<b>INDICE .....</b>	<b>6</b>
<b>HISTORIA DE LA TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA .....</b>	<b>9</b>
Antigüedad .....	10
Edad Media.....	10
Renacimiento y Edad Moderna .....	11
Siglo XIX y XX .....	12
Siglo XXI .....	12
<b>CONCEPTOS BÁSICOS EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA .....</b>	<b>14</b>
Osteología: El Estudio de los Huesos .....	16
Miología: El Estudio de los Músculos .....	16
Artrología: El Estudio de las Articulaciones .....	17
Biología Ósea: Mecanismos de Reparación .....	18
<b>HISTORIA CLÍNICA EN TRAUMATOLOGÍA .....</b>	<b>21</b>
1. Datos de Afiliación .....	21
2. Antecedentes Patológicos y Familiares .....	21
3. Motivo de Consulta.....	22
4. Enfermedad Actual .....	23
5. Examen Físico.....	23
<b>EXPLORACIÓN FÍSICA DE COLUMNA CERVICAL, HOMBRO, CODO Y MUÑECA.....</b>	<b>30</b>
Principios Generales .....	30
Exploración de la Columna Cervical .....	32
Exploración del Hombro .....	34
Exploración del Codo y Antebrazo .....	36
Escala de Daniels (MRC) para Evaluación de la Fuerza Muscular	40
<b>EXPLORACIÓN FÍSICA DE LA CADERA Y LA PELVIS .....</b>	<b>45</b>
Principios Generales .....	45
Exploración de la Pelvis .....	46
Exploración de la Cadera .....	47
<b>EXPLORACIÓN FÍSICA DE LA RODILLA .....</b>	<b>54</b>
Principios Generales .....	55

---

Exploración de la Rodilla .....	55
<b>EXPLORACIÓN FÍSICA DE PIE Y TOBILLO .....</b>	<b>62</b>
Principios Generales .....	62
Exploración del Pie y Tobillo.....	62
<b>FISIOLOGÍA DE LA MARCHA .....</b>	<b>72</b>
Definición .....	72
Ciclo de la Marcha .....	72
Características de una Marcha Normal.....	73
Determinantes de la Marcha .....	74
<b>TRACCIÓN .....</b>	<b>76</b>
Definición .....	76
Objetivos de la Tracción.....	76
Clasificación de la Tracción.....	77
Tipos Específicos de Tracción.....	78
Indicaciones .....	79
Complicaciones.....	79
<b>MÉTODOS DE TRATAMIENTO: YESOS, FÉRULAS, VENDAJES .....</b>	<b>80</b>
Introducción.....	80
Vendajes.....	80
Férulas .....	82
Yesos .....	83
<b>CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS.....</b>	<b>87</b>
Introducción.....	87
<b>PACIENTE POLITRAUMATIZADO .....</b>	<b>93</b>
Introducción.....	93
Revisión Primaria .....	93
Control de Hemorragias.....	94
Inmovilización de Fracturas.....	95
Revisión Secundaria .....	96
Examen Físico .....	97
<b>FRACTURAS Y LUXACIONES DE LA COLUMNA....</b>	<b>99</b>
Introducción.....	99
Mecanismos de Lesión .....	99
Clasificación .....	100
Evaluación Inicial .....	101
Tratamiento Inicial.....	107
Complicaciones.....	111
Concepto de Estabilidad: Modelo de las Tres Columnas de Denis .....	111
Clasificación General de las Fracturas Vertebrales .....	112

Fracturas de la Columna Cervical.....	112
Fracturas del Atlas (C1).....	113
Fracturas del Axis (C2).....	113
Fracturas de C3-C7 .....	114
Fracturas Toracolumbares.....	115
Fracturas Estables vs. Inestables.....	116
Fracturas Sacro-Coccígeas.....	117
Luxaciones de la Columna .....	118
Escalas para la Evaluación .....	119
<b>FRACTURA Y LUXACIÓN DE LA PELVIS.....</b>	<b>126</b>
Mecanismos de Lesión .....	126
Clasificación .....	127
Evaluación Inicial .....	128
Tratamiento Inicial.....	128
Complicaciones.....	129
<b>FRACTURAS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR.....</b>	<b>130</b>
Introducción.....	130
Tipos de Fracturas.....	131
Evaluación Inicial .....	132
Tratamiento Inicial.....	132
Complicaciones.....	133
<b>LUXACIÓN DE HOMBRO .....</b>	<b>134</b>
Introducción.....	134
Tipos de Luxación .....	135
Evaluación Inicial .....	136
Tratamiento Inicial.....	136
Complicaciones.....	137
<b>LUXACIÓN DE CODO .....</b>	<b>138</b>
Introducción.....	138
Tipos de Luxación .....	139
Evaluación Inicial .....	140
Tratamiento Inicial.....	140
Complicaciones.....	141
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>142</b>
Casos Clínicos.....	142
Glosario .....	145
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>146</b>

# Historia de la Traumatología y Ortopedia



*Ilustración 1 Fresco del palacio del rey Zimri-Lin, en donde se observa el uso de vendajes y tablillas para inmovilizar huesos rotos. Tomado de: Mesopotamian, Meisterducke.es.*

La traumatología, deriva del griego *trauma* (herida) y *logos* (ciencia), se dedica al estudio y tratamiento de lesiones del sistema musculoesquelético. La ortopedia, de *ortho* (recto) y *paidos* (niño), aborda la prevención y corrección de deformidades, inicialmente en niños, pero hoy en todas las edades.

Este capítulo presenta una cronología de los avances que han configurado estas disciplinas, desde las técnicas primitivas hasta los procedimientos modernos que los estudiantes encontrarán en su práctica clínica. Los estudiantes descubrirán cómo cada hito histórico ha permitido salvar vidas y mejorar la calidad de vida de los pacientes en la traumatología actual.

## **Antigüedad**

3000 a.C. - Mesopotamia

Las civilizaciones mediterráneas dejaron registros escritos sobre el tratamiento de fracturas, utilizando vendajes y tablillas para inmovilizar huesos rotos. Estos métodos rudimentarios sentaron las bases para la traumatología [2].

460-370 a.C. - Hipócrates

Considerado el padre de la medicina, Hipócrates empleaba férulas de madera y vendajes para alinear fracturas. Sus técnicas de reducción manual, descritas en el *Corpus Hippocraticum*, influyeron en la traumatología durante siglos [4].

## **Edad Media**

129-199 d.C. - Galeno de Pérgamo

Conocido como el padre de la traumatología deportiva, Galeno trataba lesiones de gladiadores en Roma, aportando conocimientos anatómicos que mejoraron el manejo de fracturas y heridas [2].

### Siglo X - Médicos árabes

Introdujeron el uso de yeso (sulfato de calcio hidratado) para inmovilizar fracturas, un avance que permitió una estabilización más efectiva y que sigue siendo la base de los yesos modernos [4].

## **Renacimiento y Edad Moderna**

### Siglo XV - Universidades italianas

Las escuelas de medicina en Italia perfeccionaron las técnicas quirúrgicas, incluyendo la reducción de fracturas, marcando un enfoque más científico en la traumatología [2].

### 1510-1590 - Ambroise Paré

Este cirujano francés mejoró el tratamiento de fracturas expuestas durante las guerras, reduciendo infecciones y dolor con vendajes innovadores y técnicas de amputación menos invasivas [4].

### 1658-1742 - Nicholas Andry

Publicó *L'Orthopédie*, el primer tratado de ortopedia, enfocado en corregir deformidades en niños. Su símbolo, el "árbol de Andry", representa la corrección de deformidades y es el emblema de la ortopedia moderna [1].

## **Siglo XIX y XX**

1895 - Wilhelm Röntgen

La invención de los rayos X revolucionó el diagnóstico de fracturas al permitir visualizar los huesos sin cirugía. Este avance, que los estudiantes utilizan diariamente en urgencias, transformó la traumatología [2].

1938 - Osteosíntesis moderna

La introducción de placas y tornillos para fijar fracturas marcó un hito en la estabilización ósea. En el mismo año, K. Tayaki realizó la primera artroscopia de rodilla en un cadáver, iniciando la era de la cirugía mínimamente invasiva [5].

1900-1972 - Gerhard Küntscher

Desarrolló el clavo intramedular, una técnica que estabiliza fracturas de huesos largos, como el fémur, y que los estudiantes observarán en quirófanos durante su internado [1].

1911-1982 - Sir John Charnley

Introdujo la artroplastia total de cadera, un procedimiento que reemplaza articulaciones dañadas por prótesis, mejorando la calidad de vida de pacientes con artritis severa [2].

## **Siglo XXI**

La traumatología y ortopedia modernas integran tecnologías avanzadas, como prótesis personalizadas

mediante impresión 3D y técnicas quirúrgicas guiadas por imágenes. La AO Foundation ha estandarizado el manejo de fracturas, asegurando que los estudiantes apliquen prácticas basadas en evidencia en su práctica clínica [17]. Los futuros médicos están ingresando a un campo en constante evolución, donde su conocimiento y habilidades serán cruciales para el manejo de lesiones musculoesqueléticas.

*Tabla 1 Fases Remodelación Ósea*

Fase	Duración	Proceso Principal
Inflamatoria	48 h - 7 días	Formación de hematoma
Callo Blando	7-14 días	Producción de cartílago y tejido fibroso
Callo Duro	21 días - 6 meses	Formación de hueso esponjoso
Remodelación	Meses - años	Restauración de la forma ósea

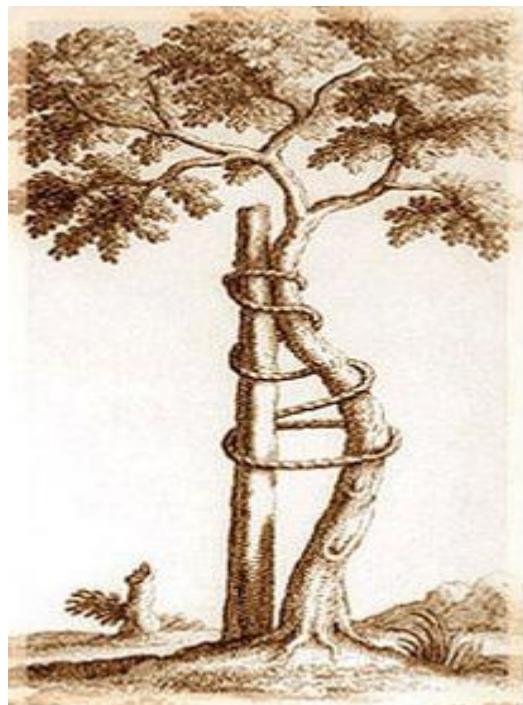
**Fuente:** Adaptado de AO Foundation. AO Principles of Fracture Management. 3rd ed. Stuttgart Thieme; 2020.

## **Conceptos Básicos en Traumatología y Ortopedia**

El estudio de la traumatología y ortopedia requiere un dominio sólido de los fundamentos del sistema musculoesquelético, que es la base para diagnosticar y tratar lesiones en la práctica clínica.

Este capítulo presenta los conceptos esenciales de osteología, miología, artrología y biología ósea, diseñados para preparar a los estudiantes de Medicina en su último semestre para enfrentar casos reales, como una fractura de tibia en un motociclista en urgencias. El dominio de estos conceptos permite a los estudiantes tomar decisiones informadas y mejorar los resultados de sus pacientes.

## El Árbol de Andry



*Ilustración 2 Árbol de Andry.  
Tomado de: drmoralesvi-llaescusa.com.*

El "árbol de Andry", creado por Nicholas Andry en 1741, simboliza la ortopedia. Representa un árbol torcido atado a una estaca para corregir su crecimiento, ilustrando cómo la ortopedia restaura la alineación y función del cuerpo. Este símbolo recuerda a los estudiantes la importancia de corregir deformidades para optimizar la calidad de vida de los pacientes [2].

## Osteología: El Estudio de los Huesos

La osteología examina el sistema óseo, compuesto por 206 huesos en adultos, que son tejidos dinámicos en constante remodelación. Los huesos cumplen funciones críticas en el cuerpo, esenciales para entender lesiones como fracturas [1]:

Funciones:

*Estructural:* Proporcionan forma y soporte al cuerpo.

*Protectora:* Resguardan órganos vitales, como el cráneo al cerebro.

*Locomotora:* Facilitan el movimiento al servir como puntos de anclaje muscular.

*Almacenamiento:* Almacenan calcio, fósforo y lípidos en la médula ósea amarilla.

*Hematopoyética:* Producen células sanguíneas en la médula ósea roja.

**Nota:** Una fractura de fémur puede interrumpir la producción de glóbulos rojos si daña la médula ósea, un aspecto que los estudiantes deben considerar en urgencias.

## Miología: El Estudio de los Músculos

La miología estudia los músculos esqueléticos, más de 600 en el cuerpo, responsables del movimiento voluntario bajo control del sistema nervioso periférico. Comprender su función es clave para diagnosticar lesiones musculares en traumatología [7].

Clasificación según Función:

*Rotadores*: Facilitan la rotación, como el supraespinoso en el hombro.

*Fijadores*: Mantienen la postura, como los músculos paravertebrales.

*Abductores*: Alejan extremidades del eje corporal, como el glúteo medio.

*Aductores*: Acercan extremidades al eje, como los aductores del muslo.

*Flexores*: Doblan articulaciones, como el bíceps braquial.

*Extensores*: Estiran articulaciones, como el tríceps braquial.

**Nota:** Un desgarro del cuádriceps (músculo extensor) en un atleta limita la extensión de la rodilla, un hallazgo que los estudiantes identificarán en la exploración.

## **Arrología: El Estudio de las Articulaciones**

La arrología analiza las articulaciones, que conectan huesos y permiten movimiento. Su estudio es fundamental para diagnosticar luxaciones y esguinces, comunes en traumatología [1].

Clasificación según Movimiento:

*Sinartrosis*: Inmóviles, como las suturas craneales.

*Anfiartrosis*: Semimóviles, como las articulaciones intervertebrales.

*Diartrrosis:* Móviles, como la rodilla o el hombro.

**Nota:** Un esguince de tobillo afecta una articulación diartrosis, causando inestabilidad que los estudiantes detectarán en la exploración física [7].

## **Biología Ósea: Mecanismos de Reparación**

La biología ósea estudia la estructura, función y reparación de los huesos, conocimientos esenciales para elegir tratamientos en fracturas y luxaciones [8].

Células Óseas:

*Progenitoras:* Células madre que se diferencian en osteoblastos.

*Osteoblastos:* Producen matriz ósea (colágeno, fosfato de calcio), formando hueso nuevo; luego se convierten en osteocitos [8].

*Osteocitos:* Mantienen el equilibrio entre formación y resorción ósea.

*Osteoclastos:* Degradan hueso viejo, liberando calcio a la sangre.

Procesos Clave:

*Osificación:* Formación de hueso nuevo, ya sea intramembranosa (en fetos, a partir de tejido conjuntivo) o endocondral (en adolescentes, a partir de cartílago) [8].

*Calcificación:* Depósito de calcio para fortalecer el hueso. Un exceso puede generar espolones calcáneos.

*Callo Óseo:* Tejido temporal que une fragmentos de una fractura durante la reparación.

*Consolidación Ósea:* La reparación de una fractura ocurre en cuatro fases [9]:

*Inflamatoria (48 horas a 7 días):* Se forma un hematoma por rotura de vasos.

*Callo Blando (7-14 días):* Condrocitos y fibroblastos crean cartílago y tejido fibroso.

*Callo Duro (21 días a 6 meses):* Osteoblastos transforman el callo blando en hueso esponjoso.

*Remodelación (meses a años):* Osteoclastos eliminan exceso de hueso, restaurando la forma normal.

Tipos de Consolidación:

*Primaria:* Reparación directa con contacto entre fragmentos, usando osteosíntesis (placas, tornillos) [9].

*Secundaria:* Reparación mediante callo óseo externo, con inmovilización (yeso, férula).

Lesiones Comunes:

*Fractura:* Ruptura ósea, clasificada como abierta (perfora la piel), cerrada, desplazada, articular, transversa, oblicua, espiral o conminuta [1].

*Luxación:* Pérdida de contacto articular, total o parcial (subluxación). Afecta comúnmente hombro, rodilla, cadera, tobillo y codo [7].

*Esguince:* Lesión ligamentosa, clasificada en grado I (distensión), grado II (rotura parcial) y grado III (rotura total, a veces con avulsión ósea) [7].

**Nota:** Un motociclista con dolor intenso en el tobillo tras un accidente puede tener un esguince grado III o una fractura, requiriendo una evaluación clínica precisa.

## **Historia Clínica en Traumatología**

La historia clínica constituye la piedra angular del diagnóstico en traumatología, permitiendo a los médicos identificar lesiones musculoesqueléticas y priorizar intervenciones en escenarios críticos. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, dominar la elaboración de una historia clínica es esencial para enfrentar los desafíos del internado rotativo, donde podrían evaluar a un paciente con dolor torácico tras un accidente automovilístico.

Este capítulo detalla los componentes clave de la historia clínica en traumatología, proporcionando una guía estructurada para recolectar información y realizar un examen físico enfocado, asegurando decisiones clínicas informadas.

### **1. Datos de Afiliación**

La recopilación de datos básicos identifica al paciente y contextualiza su caso [10]:

- Nombre completo, edad, sexo, ocupación.
- Dirección, contacto, fecha de ingreso.
- **Ejemplo clínico:** Un hombre de 30 años, conductor, involucrado en un choque vehicular, puede tener lesiones relacionadas con el impacto.

### **2. Antecedentes Patológicos y Familiares**

Los antecedentes revelan condiciones que influyen en el trauma o su manejo [2]:

Personales:

- Clínicos: Traumas previos, osteoporosis, artritis reumatoide, diabetes (afecta la cicatrización).
- Quirúrgicos: Intervenciones ortopédicas previas (ejemplo: fijación de fractura).
- Hábitos: Tabaquismo (retraso en consolidación ósea), alcoholismo.

Familiares: Enfermedades óseas hereditarias, como osteogénesis imperfecta.

**Nota práctica:** Un paciente con diabetes y una fractura abierta requiere manejo agresivo para prevenir infecciones.

### **3. Motivo de Consulta**

El motivo de consulta refleja la queja principal del paciente, documentada en sus palabras [10]. En traumatología, incluye:

- Dolor: Ubicación, intensidad, duración.
- Deformidad: Alteración visible en una extremidad.
- Edema: Hinchazón alrededor de una articulación.
- Impotencia funcional: Incapacidad para mover la zona afectada.

- **Ejemplo clínico:** "Me duele el hombro derecho desde que caí de la motocicleta hace una hora".

**Nota práctica:** Siempre documenta el mecanismo del trauma para priorizar pruebas diagnósticas, como radiografías.

## 4. Enfermedad Actual

La historia del traumatismo detalla el evento y su evolución [2]:

- Mecanismo: Caída, golpe directo, torsión.
- Tiempo transcurrido: Minutos, horas, días.
- Síntomas asociados: Fiebre (sugiere infección), parestesias (daño nervioso).
- Tratamientos previos: Analgésicos, inmovilización casera.
- **Ejemplo clínico:** Un paciente describe dolor torácico tras un choque frontal, con dificultad para respirar, sugiriendo posibles fracturas costales.

## 5. Examen Físico

El examen físico combina una evaluación general y una específica del sistema musculoesquelético, crucial para confirmar sospechas diagnósticas [1].

### Signos Vitales

Se evalúa la frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, temperatura.

Tabla 2 Signos vitales normales en Adultos

Signo Vital	Valor Normal (Adulto)
Frecuencia cardíaca	60-100 lpm
Presión arterial	120/80 mmHg
Frecuencia respiratoria	12-20 rpm
Temperatura	36.5-37.5°C

**Fuente:** Adaptado de Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P III. Rockwood and Green's Fractures in Adults 2020.

**Ejemplo clínico:** Taquicardia en un paciente politraumatizado sugiere shock hemorrágico [2].

#### Antropometría

- Peso, talla, índice de masa corporal (IMC).
- Relación cintura-cadera (ICC, útil para riesgo metabólico).
- **Nota práctica:** Un IMC elevado complica la rehabilitación de fracturas de cadera.

#### Examen Físico General

La evaluación general proporciona pistas sobre el estado del paciente [10]:

- **Apariencia:** ¿Está angustiado, pálido o en shock?
- **Biotipo:** Ectomorfo, mesomorfo, endomorfo (influye en la mecánica lesional).
- **Estado nutricional:** La malnutrición retrasa la cicatrización.
- **Deambulación:** Cojera o incapacidad para caminar.

#### Examen de Piel y Anexos Cutáneos

- Se buscan hematomas, laceraciones o signos infecciosos (eritema, calor).
- **Ejemplo clínico:** Equimosis en el muslo puede indicar una fractura femoral subyacente.

#### Examen Musculoesquelético

- **Inspección:** Deformidades, hinchazón, asimetrías (comparar con el lado contralateral).
- **Palpación:** Dolor localizado, crepitación (fragmentos óseos).
- **Ejemplo clínico:** Crepitación en el antebrazo tras una caída sugiere fractura de radio [1].

#### Taxia y Praxia

La evaluación de la **taxia** y la **praxia** en la historia clínica traumatológica es fundamental para identificar alteraciones en la coordinación motora y la capacidad de realizar movimientos intencionales, especialmente en pacientes con traumatismos que puedan afectar el

sistema nervioso central o periférico. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, dominar estas pruebas es esencial para detectar lesiones neurológicas asociadas a traumatismos, como los que ocurren en politraumatismos o lesiones de columna. Estas pruebas complementan la evaluación neurológica, permitiendo identificar déficits que podrían pasar desapercibidos en una exploración general [1, 10].

### *Taxia: Movimiento Coordinado*

La taxia evalúa la capacidad del paciente para realizar movimientos coordinados, dependiendo de la integración del cerebelo, la corteza motora y los sistemas sensitivos. Alteraciones en la taxia (ataxia) pueden indicar lesiones en el cerebelo, vías sensitivas o médula espinal, comunes en traumatismos craneales o vertebrales [10].

#### Técnica:

- **Prueba dedo-nariz:** Pedir al paciente que toque la punta de su nariz con el dedo índice de forma alternada con ambas manos, con los ojos abiertos y luego cerrados. Observar temblores, desvíos o falta de precisión.
- **Prueba talón-rodilla:** En posición supina, pedir al paciente que deslice el talón de una pierna a lo largo de la espinilla contralateral hasta la rodilla. Evaluar la fluidez y precisión del movimiento.
- **Prueba de rebote:** Pedir al paciente que realice movimientos rápidos alternados (ejemplo: supinación/pronación del antebrazo) para detectar dismetría (movimientos exagerados o insuficientes).

**Ejemplo clínico:** Un paciente con ataxia en la prueba dedo-nariz tras un accidente vehicular puede tener una lesión cerebelosa secundaria a un traumatismo craneoencefálico, requiriendo TAC cerebral urgente [10].

**Nota:** Compara siempre ambos lados del cuerpo para detectar asimetrías, y documenta si la ataxia mejora o empeora con los ojos cerrados (indica disfunción sensitiva vs. cerebelosa).

#### *Praxia: Movimientos Intencionales*

La praxia evalúa la capacidad del paciente para realizar movimientos intencionales complejos, que requieren planificación cortical. La apraxia (incapacidad para realizar estos movimientos) puede indicar lesiones en la corteza frontal o parietal, comunes en traumatismos craneales severos [10].

#### Técnica:

- **Prueba de imitación:** Pedir al paciente que imite gestos simples (ejemplo: saludar, peinarse) o complejos (ejemplo: usar un destornillador imaginario).
- **Prueba de secuencia motora:** Solicitar al paciente que realice una secuencia de movimientos (ejemplo: tocar el pulgar con cada dedo de la mano en orden).
- **Prueba de uso de objetos:** Pedir al paciente que demuestre cómo usaría un objeto común (ejemplo: un lápiz) sin el objeto presente.

**Ejemplo clínico:** Un paciente incapaz de imitar un saludo tras una caída de altura puede tener apraxia por

lesión cortical frontal, sugiriendo un hematoma epidural que requiere evaluación neuroquirúrgica

**Nota:** Diferencia la apraxia de la debilidad muscular (evalúa la fuerza con la escala MRC) para evitar falsos positivos.

*Tabla 3 Evaluación Traumatológica*

Prueba	Objetivo	Técnica	Hallazgo Patológico
Dedo-nariz	Evaluar coordinación cerebelosa	Tocar nariz con dedo índice alternadamente	Tremores, desvíos, dismetría
Talón-rodilla	Evaluar coordinación de extremidades inferiores	Deslizar talón por espinilla contralateral	Movimientos imprecisos, ataxia
Imitación de gestos	Evaluar praxia cortical	Imitar gestos simples o complejos	Incapacidad para imitar (apraxia)

**Fuente:** Adaptado de Carrillo P, Barajas K. Exploración neurológica básica para el médico general. Rev. Fac. Med. 2016; 59(5): 42-56.

## Examen Neurológico

*Orientación:* ¿Está consciente y orientado en tiempo, espacio, persona?

*Escala de Glasgow:* Evalúa conciencia (máximo 15 puntos; <8 indica lesión cerebral grave) [3].

*Motilidad:* Movimientos activos y pasivos, fuerza muscular (escala MRC, 0-5).

*Sensibilidad:*

- *Superficial:* Tacto, dolor, temperatura.
- *Profunda:* Vibración (pallestesia), reconocimiento de objetos (barognosia).

**Ejemplo clínico:** Parestesias en los dedos tras una luxación de codo sugieren daño al nervio cubital [1].

**Nota:** Comparar el lado afectado con el sano es esencial para detectar anomalías sutiles.

## Puntos Clave

- Una historia clínica completa permite identificar lesiones críticas, como fracturas abiertas o compromiso neurológico.
- El examen físico es tan crucial como la historia, requiriendo precisión para guiar el diagnóstico.
- Los estudiantes deben practicar preguntas clave: ¿Cómo ocurrió el trauma? ¿Qué síntomas presenta?

## **Exploración Física de Columna Cervical, Hombro, Codo y Muñeca**

La exploración física es un pilar esencial en traumatología, permitiendo a los médicos identificar lesiones musculoesqueléticas y neurológicas con precisión. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, dominar estas técnicas es crucial para el internado rotativo, donde podrían evaluar a un paciente con dolor cervical tras un choque vehicular o una luxación de hombro tras un partido de fútbol.

Este capítulo presenta un enfoque sistemático para explorar la columna cervical, el hombro, el codo y la muñeca, enfatizando la comparación con el lado contralateral y la detección de signos críticos. Una exploración precisa permite a los estudiantes identificar lesiones que podrían pasar desapercibidas en un entorno de alta presión.

### **Principios Generales**

La exploración física en traumatología sigue un orden lógico: inspección, palpación, evaluación de movilidad y pruebas neurológicas. Los estudiantes deben comparar el lado afectado con el sano, buscando dolor, deformidad, hinchazón e impotencia funcional [2].



Ilustración 3 Evaluación de traumas. Tomado de: García A, Vázquez J, Corpus E, García J, Montiel Á, Loría J. Evaluación funcional y del dolor en pacientes con deformidad espinal manejados quirúrgicamente. Cir Cir. 2020;88(6):708-713.



*Ilustración 4 Escala de Daniels. Tomada de: Naqvi U, Margetis K, Sherman A. Clasificación de la fuerza muscular. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.*

## Exploración de la Columna Cervical

La columna cervical soporta la cabeza, permite su movilidad y protege la médula espinal, siendo vulnerable a traumatismos [1].

### Inspección

- Se evalúa la postura de la cabeza (debe estar erguida) y se buscan cicatrices, lesiones cutáneas o rigidez (sugiere espasmo muscular).

- **Ejemplo clínico:** Un paciente con tortícolis tras un accidente puede mostrar la cabeza inclinada por dolor.

### Palpación

- Se palpan las apófisis espinosas y músculos paravertebrales, detectando dolor, crepitación o masas.

**Nota práctica:** La crepitación puede indicar una fractura vertebral.

### Movilidad

*Tabla 4 Evaluación de la Movilidad Cervical*

Movimiento	Rango Normal
Flexión	45°-60° (barbilla al pecho)
Extensión	45°-60°
Rotación	70°-80° (hacia cada lado)
Inclinación lateral	40°-45° (hacia cada lado)

**Fuente:** Adaptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.

- Se evalúan movimientos activos (paciente mueve la cabeza) y, si es seguro, pasivos (examinador mueve la cabeza) [1].

**Ejemplo clínico:** Limitación en la rotación sugiere contractura muscular o lesión ligamentosa.

### Pruebas Neurológicas



- Se evalúan dermatomas C5-T1 y fuerza muscular (escala MRC, 0-5, donde 5 es normal).
- Prueba de Spurling: Compresión axial con inclinación lateral reproduce dolor radicular si hay compresión nerviosa [10].

**Ejemplo clínico:** Debilidad en el deltoides (C5) sugiere una hernia discal cervical.

## Exploración del Hombro

El hombro, una articulación móvil pero inestable, es propenso a luxaciones y fracturas [2].

### Inspección

- Se observa simetría, deformidades o atrofia muscular.

**Ejemplo clínico:** Un hombro "en charretera" (aplanado) indica luxación anterior tras un tackle en fútbol.

### Palpación

- Se palpan clavícula, acromion, glenoides y maniquito rotador, buscando dolor o hinchazón.
- **Nota práctica:** Dolor en el acromion puede señalar una fractura [1].

### Movilidad

Se evalúan movimientos activos, pasivos y contra resistencia [1].

*Tabla 5 Evaluación del hombro*

Movimiento	Rango Normal
Flexión	160°-180°
Extensión	50°-60°
Abducción	160°-180°
Rotación externa	60°-90° (codo a 90°)
Rotación interna	60°-70° (mano a espalda)

**Fuente:** Adaptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.

**Ejemplo clínico:** Limitación en abducción sugiere lesión del manguito rotador.

#### Pruebas Específicas

*Prueba de Neer:* Elevación pasiva del brazo reproduce dolor en síndrome de pinzamiento subacromial [2].

*Prueba de Yergason:* Resistencia a supinación detecta lesiones del bíceps [1].

#### Pruebas Neurológicas

Se evalúa fuerza muscular con la escala MRC, centrada en músculos clave como el deltoides: nervio axilar, C5-C6 [1].

### **Exploración del Codo y Antebrazo**

El codo es estable, pero susceptible a fracturas y luxaciones [2].

#### Inspección

Se buscan deformidades, hinchazón o equimosis, se evalúa el triángulo de Nelaton (epicóndilos y olécranon): su alteración sugiere luxación [1].

**Ejemplo clínico:** Un codo deformado tras una caída indica posible fractura supracondílea.

#### Palpación

Se palpan epicóndilos, olécranon y articulaciones, detectando dolor o crepitación.

**Nota práctica:** Dolor en epicóndilo lateral sugiere epicondilitis [1].

Movilidad

El ángulo valgo normal es 5°-8° [1].

*Tabla 6 Evaluación del codo y antebrazo*

<b>Movimiento</b>	<b>Rango Normal</b>
Flexión-extensión	0°-150°
Pronación	80°
Supinación	80°

**Fuente:** Adaptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.

**Ejemplo clínico:** Limitación en pronación sugiere fractura de radio.

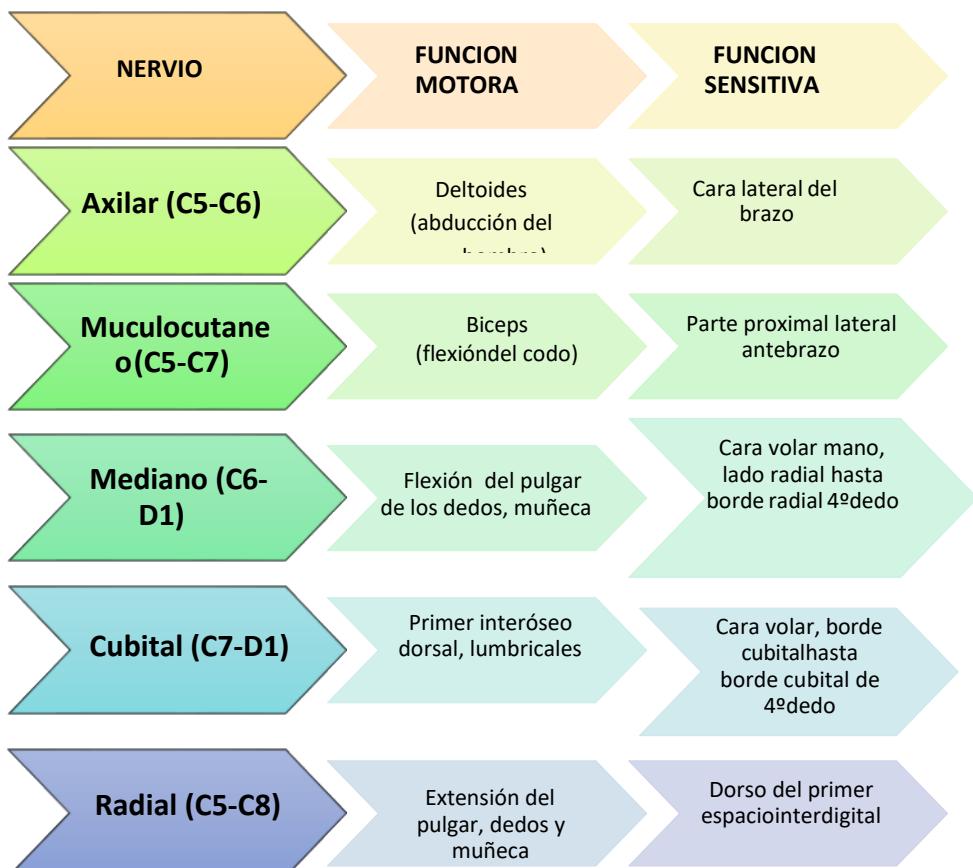
Pruebas Neurológicas

Se evalúa sensibilidad: nervios mediano, cubital, radial; y fuerza con la escala MRC [1].

*Prueba de Tinel:* Percusión en túnel cubital reproduce hormigueo si hay compresión del nervio cubital [10].



Ilustración 5 Inervación del brazo. Adaptado de: Fiedrich, Sobotta. Tablas de músculos, articulaciones y nervios. Elsevier Health Sciences. 2024



*Ilustración 6 Inervación del miembro superior. Fuente:  
Adaptado de Fiedrich, Sobotta. Tablas de músculos, articu-  
laciones y nervios. Elsevier Health Sciences. 2024*

### Exploración de la Muñeca y Mano

La muñeca y mano son complejas, con estructuras tendinosas y neurovasculares que requieren evaluación detallada [2].

#### *Inspección*

Se busca hinchazón, deformidades o atrofia.

**Ejemplo clínico:** Una muñeca en “tenedor” sugiere fractura distal de radio tras una caída.

#### **Palpación**

Se palpan radio, cúbito, carpos y tendones, detectando dolor o masas.

**Nota práctica:** Dolor en tabaquera anatómica indica posible fractura de escafoideas [1].

#### Movilidad

Se evalúa oposición del pulgar (tocar meñique) y movilidad de dedos [1].

*Tabla 7 Evaluación de los dedos de la mano.*

<b>Movimiento</b>	<b>Rango Normal</b>
Flexión	>75°

Extensión	>75°
Desviación radial	20°
Desviación cubital	35°

**Fuente:** Adaptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.

**Ejemplo clínico:** Incapacidad para oponer el pulgar sugiere daño al nervio mediano.

#### Pruebas Neurológicas y Vasculares

*Sensibilidad:* Nervios mediano (pulgar), cubital (meñique), radial (dorso). e evalúa fuerza con la escala MRC [1].

*Pulsos radial y cubital:* Su ausencia indica compromiso vascular [10].

*Prueba de Phalen:* Flexión de muñecas por 60 segundos reproduce hormigueo en síndrome del túnel carpiano [10].

## **Escala de Daniels (MRC) para Evaluación de la Fuerza Muscular**

La Escala de Daniels, comúnmente conocida como la escala MRC (Medical Research Council), es una herramienta estandarizada para evaluar la fuerza muscular, crucial en la exploración física de la columna cervical, hombro, codo y muñeca. Para los estudiantes

de Medicina en su último semestre, dominar esta escala permite identificar déficits motores asociados a lesiones traumáticas, como fracturas, luxaciones o compresión nerviosa. La escala clasifica la fuerza muscular de 0 a 5, proporcionando una medida objetiva para guiar el diagnóstico y seguimiento [1, 7].

### Aplicación de la Escala MRC por Región Anatómica

La evaluación de la fuerza muscular se realiza en cada región, comparando el lado afectado con el contralateral, y se centra en músculos clave inervados por raíces o nervios específicos [1].

#### *Columna Cervical*

**Músculos evaluados:** Trapecio (elevación de hombros, nervio espinal accesorio, C3-C4), deltoides (abducción de hombro, nervio axilar, C5-C6), músculos paravertebrales (extensión cervical, C1-C7).

#### *Técnica:*

- **Trapecio:** Pedir al paciente que eleve los hombros contra resistencia aplicada hacia abajo.
- **Deltoides:** Solicitar abducción del brazo a 90° contra resistencia en el antebrazo.
- **Paravertebrales:** Pedir extensión cervical contra resistencia en la nuca.

**Ejemplo clínico:** Una fuerza de 3/5 en el trapecio tras un trauma cervical sugiere lesión de la raíz C4, posiblemente por fractura-luxación [1].

**Nota práctica:** Evalúa los dermatomas C5-T1 junto con la fuerza para correlacionar déficits nerviosos.

### *Hombro*

**Músculos evaluados:** Deltoides (nervio axilar, C5-C6), supraespínoso (nervio supraescapular, C5-C6), infraespínoso (nervio supraescapular, C5-C6), subescapular (nervio subescapular, C5-C6).

#### *Técnica:*

- **Deltoides:** Abducción del brazo contra resistencia.
- **Supraespínoso:** Iniciar abducción desde posición neutra contra resistencia.
- **Infraespínoso:** Rotación externa con codo a 90° contra resistencia.
- **Subescapular:** Rotación interna (mano detrás de la espalda) contra resistencia.

**Ejemplo clínico:** Una fuerza de 2/5 en rotación externa tras una luxación de hombro indica posible lesión del nervio supraescapular [2].

**Nota:** Usa la prueba de Neer para diferenciar dolor por pinzamiento subacromial de debilidad muscular.

### *Codo y Antebrazo*

**Músculos evaluados:** Bíceps braquial (nervio musculocutáneo, C5-C6), tríceps braquial (nervio radial, C6-C8), pronadores/supinadores (nervio mediano/radial, C6-C7).

#### *Técnica:*

- **Bíceps:** Flexión del codo contra resistencia con antebrazo supinado.
- **Tríceps:** Extensión del codo contra resistencia.

- **Pronadores/supinadores:** Pronación/supinación del antebrazo contra resistencia.

**Ejemplo clínico:** Debilidad en la extensión del codo (2/5) tras una fractura de húmero sugiere lesión del nervio radial [2].

**Nota:** Evalúa el nervio radial con la extensión de muñeca para descartar parálisis secundaria.

### Muñeca y Mano

*Músculos evaluados:* Flexores/extensores de muñeca (nervios mediano/radial, C6-C7), oposición del pulgar (nervio mediano, C8-T1).

#### Técnica:

- **Flexores de muñeca:** Flexión contra resistencia en la palma.
- **Extensores de muñeca:** Extensión contra resistencia en el dorso de la mano.
- **Oposición del pulgar:** Tocar la base del meñique con el pulgar contra resistencia.

**Ejemplo clínico:** Una fuerza de 1/5 en la oposición del pulgar tras un trauma de muñeca sugiere lesión del nervio mediano, posiblemente por fractura de radio distal [1].

**Nota:** Combina con la prueba de Tinel o Phalen para detectar compresión nerviosa en el túnel carpiano.

Región	Músculo	Inervación	Prueba	Fuerza Normal (MRC)
Cervical	Trapecio	Espinal accesorio (C3-C4)	Elevación de hombros	5/5
Hombro	Deltoides	Axilar (C5-C6)	Abducción del brazo	5/5
Codo	Biceps	Musculocutáneo (C5-C6)	Flexión del codo	5/5
Muñeca	Flexores	Mediano (C6-C7)	Flexión de muñeca	5/5

**Fuente:** Adaptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.

### Puntos Clave

- La exploración física debe ser sistemática, comparando siempre el lado afectado con el sano.
- Una evaluación precisa detecta lesiones ocultas, como fracturas de escafoideas o compresión nerviosa.

- Los estudiantes deben practicar pruebas específicas para optimizar diagnósticos en urgencias.

## **Exploración Física de la Cadera y la Pelvis**

La exploración física de la cadera y la pelvis es fundamental en traumatología, dado que estas estructuras soportan el peso corporal, facilitan la locomoción y protegen órganos vitales. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, dominar estas técnicas es esencial para el internado rotativo, donde podrían evaluar a un paciente con dolor pélvico tras un accidente de motocicleta.

Este capítulo presenta un enfoque sistemático para la exploración, enfatizando la detección de lesiones críticas, como fracturas pélvicas o daños neurovasculares. Una exploración meticulosa permite a los estudiantes identificar hallazgos que podrían comprometer la vida del paciente y guiar decisiones clínicas en entornos de alta presión.

## **Principios Generales**

La exploración de la cadera y pelvis sigue un orden estructurado: inspección, palpación, evaluación de movilidad y pruebas neurológicas. Los estudiantes deben comparar el lado afectado con el contralateral, buscando signos como dolor, deformidad, hinchazón o impotencia funcional. En traumatismos, la estabilidad hemodinámica debe evaluarse antes de cualquier manipulación [2].

## Exploración de la Pelvis

La pelvis, formada por las articulaciones sacroilíacas, coxofemorales y la síntesis pública, es una estructura rígida que protege órganos internos y transmite fuerzas entre el tronco y las extremidades [1].

### Inspección

- Se observa la simetría pélvica, buscando deformidades, hematomas, laceraciones o pliegues cutáneos anormales.
- Se evalúa la marcha: cojera o incapacidad para caminar sugiere fractura o inestabilidad.

**Ejemplo clínico:** Un hematoma en la región inguinal tras un trauma sugiere una fractura pélvica.

### Palpación

- Se palpan la cresta ilíaca, síntesis pública y articulaciones sacroilíacas, detectando dolor, crepitación o movilidad anormal.

**Zona I: Triángulo de Scarpa**

**Zona II: Trocánter mayor**

**Zona III: Nervio ciático**

**Zona IV: Cresta iliaca**

**Zona V: Músculo de la cadera y la pelvis**

*Ilustración 6 Valoración pélvica. Fuente: Adaptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6ª. Editorial Wolters Kluwer. 2024.*

**Nota práctica:** La compresión lateral de la pelvis debe realizarse con precaución, ya que puede exacerbar hemorragias en fracturas inestables [2].

### Pruebas de Estabilidad

*Prueba de compresión pélvica:* Aplicar presión suave de lateral a medial para evaluar inestabilidad del anillo pélvico.

*Prueba de distracción pélvica:* Separar suavemente las crestas ilíacas para detectar lesiones de la síntesis pélvica

**Ejemplo clínico:** Dolor intenso al comprimir la pelvis sugiere una fractura del anillo pélvico [1].

## Exploración de la Cadera

La articulación coxofemoral, una diartrosis esférica, permite amplia movilidad pero es vulnerable a luxaciones y fracturas [2].

### Inspección

Se evalúan asimetrías, deformidades o acortamiento de la extremidad.

**Ejemplo clínico:** Una pierna acortada y en rotación externa tras un accidente indica luxación posterior de cadera.

### Palpación

Se palpan el trocánter mayor, el músculo glúteo y la articulación coxofemoral, buscando dolor o hinchazón.

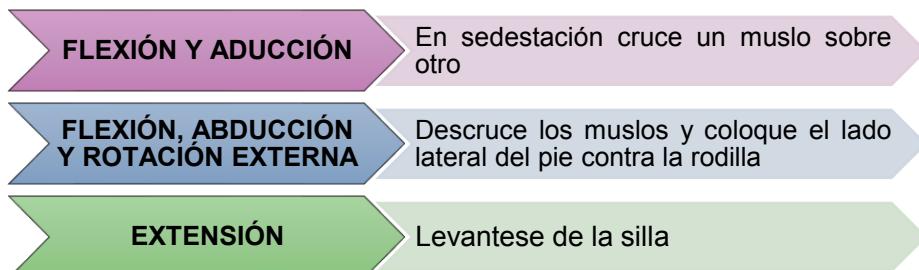
**Nota práctica:** Dolor en el trocánter mayor puede señalar una fractura de cuello femoral [1].

### Movilidad

Se evalúan movimientos activos (paciente mueve la cadera) y pasivos (examinador mueve, si es seguro) [1].

### Pruebas Activas

Tienen como objetivo determinar si hay restricciones significativas en los arcos de movilidad, evaluar la fuerza muscular y detectar dolor relacionado con el movimiento. Su procedimiento se realiza de la siguiente manera: se pide al paciente que realice los siguientes movimientos desde una posición supina o de pie, según su estado:



*Ilustración 7 Valoración de la Cadera. Fuente: Adaptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.*

**Ejemplo clínico:** Un paciente con limitación activa de la flexión de cadera tras una caída puede tener una contractura del psoas-ilíaco o una fractura intraarticular.

**Nota práctica:** Si el paciente no puede realizar movimientos activos debido a dolor o debilidad, pasar directamente a pruebas pasivas con precaución.

### *Pruebas Pasivas*

Su objetivo es evaluar el rango completo de movilidad sin la influencia de la fuerza muscular del paciente, identificar restricciones articulares o dolor provocado por el examinador. Su procedimiento se realiza de la siguiente manera: el examinador mueve la cadera del paciente, asegurándose de no forzar la articulación, especialmente en casos de trauma reciente:

*Flexión:* Levantar la pierna hacia el pecho, manteniendo la rodilla flexionada.

*Extensión:* Extender la pierna hacia atrás en decúbito prono.

*Abducción y aducción:* Mover la pierna lateralmente hacia afuera o adentro, manteniendo la pelvis estable.

*Rotaciones interna y externa:* Rotar la pierna con la cadera en flexión de 90°.

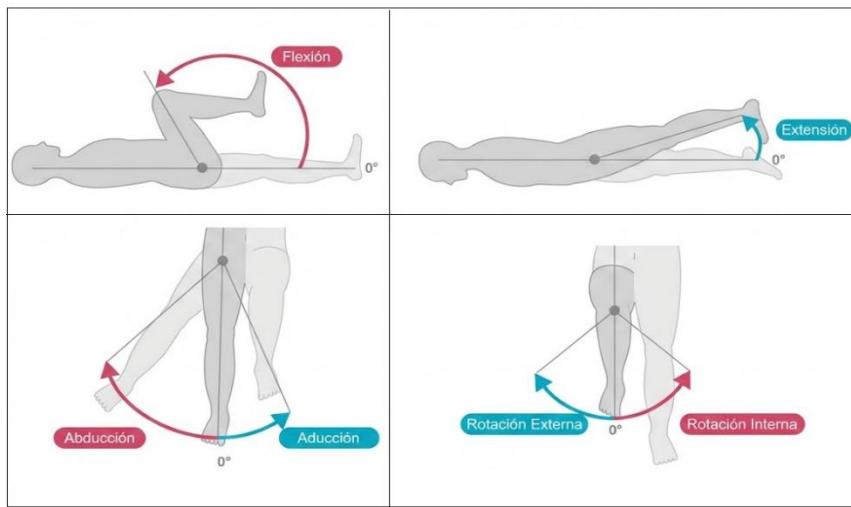


Ilustración 8 Movimientos de extremidades. Fuente:  
Generado con Gemini

Tabla 8 Valoración de la Cadera

Movimiento	Rango Norma I	Descripción de la técnica	Observaciones Clínicas
Flexión	120°-130°	Llevar la rodilla hacia el pecho	Limitación sugiere contractura o lesión articular
Extensión	20°-30°	Extender la pierna hacia atrás	Dolor puede indicar lesión de tejidos blandos

Abducción	45°-50°	Alejar la pierna del eje corporal	Restricción en trauma sugiere fractura acetabular
Aducción	20°-30°	Acercar la pierna al eje corporal	Dolor puede indicar lesión de aductores
Rotación interna	35°-40°	Rotar el pie hacia afuera con cadera a 90°	Limitación sugiere lesión de labrum
Rotación externa	45°-50°	Rotar el pie hacia adentro con cadera a 90°	Dolor puede indicar pinzamiento femoroacetabular

**Fuente:** Adaptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.

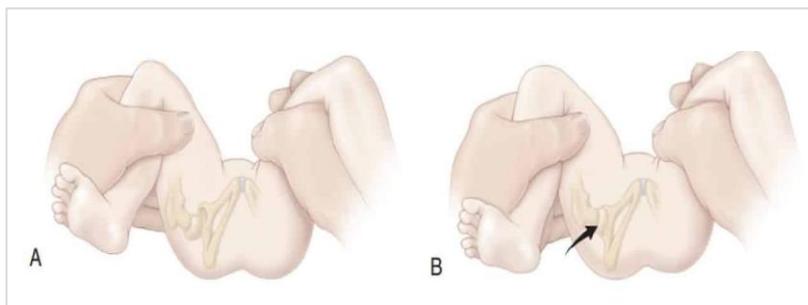
**Ejemplo clínico:** Dolor al realizar rotación interna pasiva sugiere una lesión del labrum acetabular o una fractura intraarticular.

**Nota práctica:** En pacientes con sospecha de fractura o luxación, las pruebas pasivas deben realizarse solo tras confirmar estabilidad con estudios de imagen (radiografía o TAC).

## Pruebas Específicas

*Prueba de Thomas:* Con una pierna flexionada hacia el pecho y la contralateral extendida, la elevación de esta última indica contractura del psoas-ilíaco [1].

*Chasquido de Ortolani:* En neonatos, se abduce la cadera para detectar luxación congénita; un chasquido palpable sugiere inestabilidad [10].



*Ilustración 9 Prueba de Ortolani.* Tomado de: Adaptado de Fernández Angulo, V., Cerdas Soto, D., Ureña Vargas, M. J., Sánchez Carballo, R., & Kivers Bruno, G. Manejo clínico y radiológico para la detección temprana en la displasia del desarrollo de la cadera. Revista Ciencia Y Salud Integrando Conocimientos. 2021. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i5.348>

**Ejemplo clínico:** Un neonato con limitación en la abducción de cadera requiere evaluación con Ortolani para descartar displasia.

## Pruebas Neurológicas y Vasculares

Se evalúan dermatomas L2-S1 y fuerza muscular (escala MRC, 0-5).

*Sensibilidad:* Nervios femorales (anterior del muslo) y ciático (posterior).

*Pulsos:* Arteria femoral y poplítea; su ausencia sugiere compromiso vascular.

*Prueba de estiramiento del ciático:* Elevación de la pierna recta reproduce dolor radicular si hay compresión nerviosa [10].

**Ejemplo clínico:** Parestesias en el pie tras un trauma pélvico sugieren lesión del nervio ciático [2].

### Pruebas Musculares

Se evalúan grupos musculares clave [1]:

*Tabla 9 Evaluación muscular de la Cadera*

Grupo Muscular	Inervación	Acción
Abductores (glúteo medio)	Nervio glúteo superior, L5	Abducción de cadera
Aductores (aductor mayor)	Nervio obturador, L2-L4	Aducción de cadera
Flexores (psoas-ilíaco)	Nervio femoral, L2-L3	Flexión de cadera

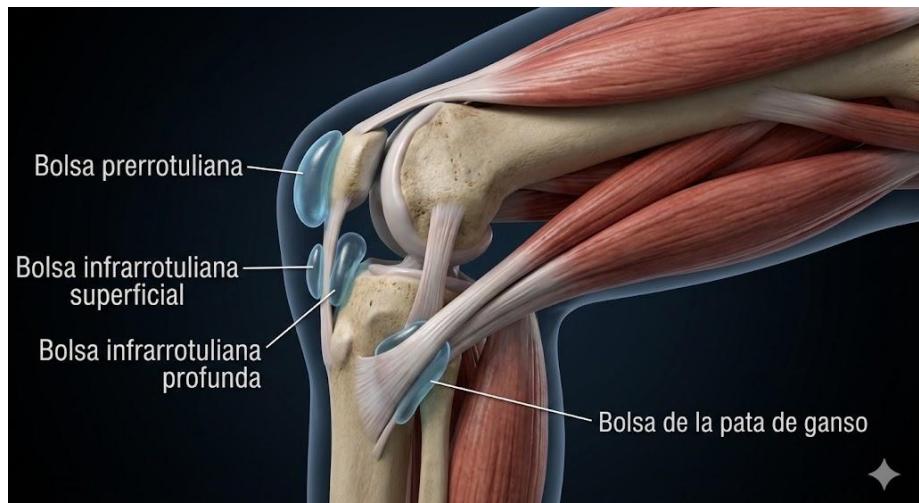
**Fuente:** Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.

**Nota práctica:** Debilidad en abducción sugiere lesión del nervio glúteo superior.

### Puntos Clave

- La exploración de cadera y pelvis debe ser sistemática, priorizando la estabilidad hemodinámica en traumatismos.
- Comparar el lado afectado con el sano detecta anomalías sutiles.
- Los estudiantes deben practicar pruebas específicas, como Thomas u Ortolani, para optimizar diagnósticos en urgencias o pediatría.

### Exploración Física de la Rodilla



10 Anatomía de la articulación rotuliana. Tomado de:  
<https://www.carilionclinic.org/sites/default/files/2022-12/Updated%20Knee%20Injuries.pdf>

La rodilla, la articulación más grande del cuerpo, es esencial para la locomoción y vulnerable a lesiones traumáticas y deportivas. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, dominar la exploración física de la rodilla es crucial para el internado rotativo, donde podrían evaluar a un atleta con dolor tras una torsión de rodilla o a un paciente con fractura tras un accidente.

Este capítulo presenta un enfoque sistemático para la exploración, enfatizando la detección de lesiones como desgarros de ligamentos o fracturas. Una exploración precisa permite a los estudiantes diagnosticar lesiones que afectan la movilidad y calidad de vida del paciente, guiando decisiones clínicas en entornos de alta presión.

## **Principios Generales**

La exploración de la rodilla sigue un orden estructurado: inspección, palpación, evaluación de movilidad, pruebas de estabilidad, y pruebas neurológicas y musculares. Los estudiantes deben comparar la rodilla afectada con la sana, buscando dolor, deformidad, hinchazón o impotencia funcional. En traumatismos, se prioriza descartar lesiones vasculares o fracturas antes de manipular la articulación [2].

## **Exploración de la Rodilla**

La rodilla, una articulación troclear formada por fémur, tibia y rótula, está estabilizada por ligamentos, meniscos y músculos. Su evaluación requiere precisión para identificar lesiones comunes [1].

## Inspección

Se observa la simetría, alineación (valgo o varo), hinchazón, equimosis o deformidades. Se evalúa la marcha: cojera o flexión limitada sugiere lesión.

**Ejemplo clínico:** Hinchazón generalizada tras un tackle en fútbol sugiere sinovitis o hemartrosis.

*Deformidades comunes:*

- Valgo excesivo: Rodillas que “chocan”.
- Varo excesivo: Piernas arqueadas.
- Hiperextensión: Ligamentos débiles [2].

## Palpación

Se palpan estructuras óseas (rótula, meseta tibial, cóndilos femorales) y tejidos blandos (bursas, tendones), detectando dolor, crepitación o masas.

*Posiciones:* En sedestación (rodilla a 90°) o supino (rodilla extendida).

**Ejemplo clínico:** Dolor en la línea articular medial sugiere lesión del ligamento colateral medial [1].

- **Nota práctica:** Palpar con suavidad para evitar exacerbar el dolor en lesiones agudas.



**Ilustración 11** tipos comunes de deformidad de la rodilla. Adaptado de: <https://dias-footclub.blogspot.com/2011/06/genovaro-y-genovalgo.html?m=0>

### Movilidad

Se evalúan movimientos activos (paciente mueve) y pasivos (examinador mueve, si es seguro) [1].

*Tabla 10 Valoración de miembros inferiores*

Movimiento	Rango Norma l	Descripción técnica	Posición de medición recomendada
Flexión	130°-140°	Doblar la rodilla hacia el glúteo	supino o prono, cadera neutra

Extensión	0° - 10°	Estirar completamente la rodilla	supino o prono
Rotación interna	10°-15°	Rotar la tibia internamente con rodilla a 90°	rodilla a 90° de flexión
Rotación externa	10°-15°	Rotar la tibia externamente con rodilla a 90°	rodilla a 90° de flexión

**Fuente:** Hoppenfeld S, de Boer P, Buckley R. Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2017

**Ejemplo clínico:** Limitación en flexión tras un trauma sugiere desgarro meniscal o hemartrosis.

#### Pruebas de Estabilidad

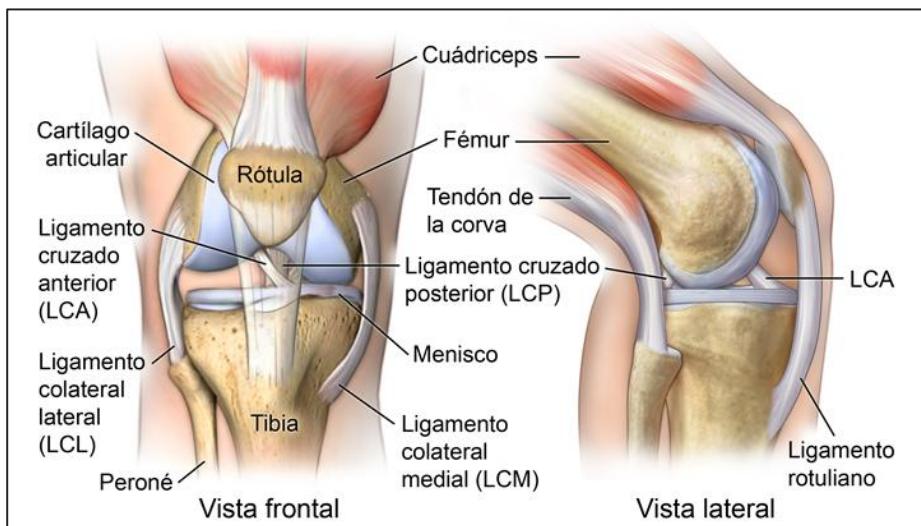
*Ligamento colateral medial (LCM):* Prueba de valgo (rodilla a 30°): Fuerza hacia afuera detecta laxitud o dolor [1].

*Ligamento colateral lateral (LCL):* Prueba de varo (rodilla a 30°): Fuerza hacia adentro detecta laxitud [1].

*Ligamento cruzado anterior (LCA):* Prueba del cajón anterior: Desplazamiento tibial anterior excesivo indica lesión [2].

*Ligamento cruzado posterior (LCP):* Prueba del cajón posterior: Desplazamiento tibial posterior excesivo sugiere lesión [2].

**Ejemplo clínico:** Un “chasquido” durante una torsión de rodilla seguido de inestabilidad sugiere rotura de LCA.



**Ilustración 12** Articulación rotuliana. Fuente: Stanford Medicine. Lesiones de ligamentos de la rodilla. <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=ligament-injuries-to-the-knee-85-P04023>

### Pruebas Específicas

*Prueba de McMurray:* Flexión y rotación de la rodilla reproduce chasquido o dolor si hay desgarro meniscal [1].

*Prueba de Apley:* Compresión con rotación en decúbito prono detecta lesiones meniscales [10].

**Nota práctica:** Un resultado positivo en McMurray requiere confirmación con resonancia magnética.

### Pruebas Neurológicas

- Se evalúan dermatomas L3-S1 y sensibilidad (nervios femoral, safeno, peroneo).
- Reflejo rotuliano: Mediado por L2-L4, principalmente L4; ausencia sugiere lesión neurológica [10].

**Ejemplo clínico:** Parestesias en el dorso del pie tras un trauma sugiere lesión del nervio peroneo.

### Pruebas Musculares

- Se evalúan cuádriceps (extensor, nervio femoral, L2-L4) y tendones isquiotibiales (flexores, nervio ciático, L5-S1).
- **Ejemplo clínico:** Debilidad en extensión de rodilla sugiere lesión del cuádriceps o nervio femoral.

### Prueba de Lachman

La prueba de Lachman es una de las pruebas más sensibles para evaluar la integridad del ligamento cruzado anterior (LCA) en la rodilla, especialmente en lesiones traumáticas. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, dominar esta prueba es esencial para diagnosticar lesiones deportivas o traumáticas en el internado rotativo, donde podrían evaluar a un atleta con inestabilidad de rodilla tras una torsión [2, 5].

*Técnica:*

1. Con el paciente en posición supina, flexionar la rodilla afectada a 20-30°.
2. Estabilizar el fémur distal con una mano mientras se tracciona la tibia proximal hacia adelante con la otra mano.
3. Un resultado positivo se indica por un desplazamiento tibial anterior excesivo ( $>5$  mm) o una sensación de "final blando" (sin tope firme), comparado con la rodilla contralateral.

**Ejemplo clínico:** Un futbolista con un "chasquido" durante un cambio de dirección y desplazamiento tibial excesivo en la prueba de Lachman probablemente tiene una rotura del LCA, requiriendo resonancia magnética para confirmación.

**Nota:** Realiza la prueba con suavidad para evitar dolor excesivo, y combina con la prueba del cajón anterior para mayor especificidad.

**Puntos Clave**

- La exploración de la rodilla debe ser sistemática, comparando siempre la rodilla afectada con la sana.
- Pruebas como el cajón anterior y McMurray son esenciales para diagnosticar lesiones ligamentarias y meniscales.
- Los estudiantes deben practicar estas técnicas para optimizar diagnósticos en urgencias o consultas deportivas.

## **Exploración Física de Pie y Tobillo**

El pie y el tobillo son estructuras complejas que soportan el peso corporal, facilitan la locomoción y son propensas a lesiones traumáticas y deportivas. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, dominar la exploración física de estas regiones es esencial para el internado rotativo, donde podrían evaluar a un corredor con dolor tras un esguince de tobillo o a un paciente con fractura de maléolo tras una caída.

Este capítulo presenta un enfoque sistemático para la exploración, enfatizando la detección de lesiones óseas, ligamentarias y neurovasculares. Una exploración precisa del pie y tobillo permite a los estudiantes identificar lesiones que afectan la movilidad y prevenir complicaciones a largo plazo.

### **Principios Generales**

La exploración del pie y tobillo sigue un orden estructurado: inspección, palpación, evaluación de movilidad, pruebas de estabilidad, y pruebas neurológicas y musculares. Los estudiantes deben comparar el lado afectado con el sano, buscando dolor, deformidad, hinchazón o impotencia funcional. En traumatismos, se prioriza descartar compromiso vascular o fracturas antes de manipular la región [2].

### **Exploración del Pie y Tobillo**

El tobillo, formado por las articulaciones tibioastragalina, subastragalina y mediotarsiana, junto con el pie, compuesto por 26 huesos, es estabilizado por ligamentos, tendones y músculos. Su evaluación

requiere precisión para identificar lesiones comunes [1].

### Inspección

*Observar el zapato:* el pie deformado puede deformar a su vez a cualquier zapato de buena calidad.

*Tabla 11 Deformidad de zapato y su relación con el trastorno del pie*

DEFORMIDAD ZAPATO	TRASTORNO PIE
Contrafuerte medial deteriorado	Pie plano
Desgaste punta por fricción	Pie caido
Desgaste excesivo borde lateral suela	Pie varo (inclinación interna dedos)
Pliegues oblicuos calzado	Rigidez del primer dedo

**Fuente:** Arroyo M. Exploración del tobillo-pie.

<https://www.ugr.es/~marroyo/documents%20nuevos/fg/tobi.pdf>

*Contar los dedos de los pies:* en caso de alguna malformación, los dedos deben de estar rectos planos y en proporción entre sí, comparar con el otro pie.

*Mantener al paciente sentado:* se debe observar la forma del pie en general

Tabla 12 Valoración del pie



**Fuente:** Adaptado de Conroy V. Kendall  
Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural.  
Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.

En resumen:

- Se observa la simetría, alineación, hinchazón, equimosis o deformidades.
- Se evalúa la marcha: cojera o incapacidad para apoyar el pie sugiere lesión.
- Se inspecciona el calzado: desgaste asimétrico indica alteraciones biomecánicas.
- Se verifica la forma del pie: arcos plantares (longitudinal y transverso) y alineación de los dedos.

**Ejemplo clínico:** Un pie plano con hinchazón tras correr sugiere esguince o tendinitis.

*Deformidades comunes:*

- Pie plano: Ausencia de arco longitudinal.

- Pie cavo: Arco longitudinal exagerado.
- Hallux valgus: Desviación del dedo gordo hacia afuera [2].

### Palpación

- **Huesos:** Se palpan maléolos (medial y lateral), calcáneo, astrágalo, navicular y metatarsos, detectando dolor o crepitación.
- **Tejidos blandos:** Se evalúan ligamento deltoideo (medial), ligamentos laterales, tendones (tibial posterior, peroneos, Aquiles) y bursas.
- **Vasos:** Se palpan pulsos de arterias tibial posterior (tras maléolo medial) y dorsal del pie (dorso del pie).

**Nota** Siempre evalúa el pulso tibial posterior para descartar compromiso vascular en traumatismos.

**Ejemplo clínico:** Dolor en el maléolo lateral tras una torsión sugiere fractura o esguince

Zona 1 S.anterior	Zona S.medial	Zona 3	Zona 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuádriceps</li> <li>• Tendón infrarrotuliano</li> <li>• Bolsa infrarrotuliana superficial</li> <li>• Bolsa prerrotuliana</li> <li>• Bolsa de la pata de ganso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menisco medial</li> <li>• Ligamento colateral medial</li> <li>• Músculo sartorio, recto interno y semitendinoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menisco lateral</li> <li>• Ligamento colateral lateral</li> <li>• Ligamento tibioperoneo superio y anterior</li> <li>• Tendón del bíceps crural</li> <li>• Cintilla iliotibial</li> <li>• Nervio ciático poplíteo externo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fosa poplítea</li> <li>• Nervio tibial posterior</li> <li>• Vena poplítea</li> <li>• Arteria poplitea</li> <li>• Músculos gemelos</li> </ul>

Ilustración 13 Zonas musculares de pie y tobillo Fuente: Adaptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.

## Movilidad

Se evalúan movimientos activos (paciente mueve) y pasivos (examinador mueve, si es seguro) [1].

*Tabla 13 Evaluación de pie y tobillo*

<b>Movimiento</b>	<b>Rango Normal</b>
Dorsiflexión (tobillo)	10° - 20° 10° - 15°
Flexión plantar (tobillo)	40 - 50°
Inversión (subastragalina)	30°-35° (total) 20°-30° (subtalar)
Eversión (subastragalina)	15°-25° (total) 10°-15° (subtalar)
Aducción (mediotarsiana)	10° - 20°
Abducción (mediotarsiana)	10° - 20°
Flexión de dedos	30 - 45°

Extensión de dedos	70°-90°
--------------------	---------

**Fuente:** Adaptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024; Norkin CC, White DJ. Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry. 5th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2016.

**Ejemplo clínico:** Limitación en dorsiflexión tras un trauma sugiere rotura del tendón de Aquiles.

#### Pruebas de Estabilidad

*Prueba del cajón anterior:* Tracción anterior del pie (tobillo a 20° de flexión) detecta laxitud del ligamento talofibular anterior [1].

*Prueba de inclinación talar:* Inversión forzada del tobillo evalúa ligamentos laterales [2].

**Ejemplo clínico:** Laxitud en el cajón anterior tras un esguince sugiere lesión del ligamento talofibular.

#### Pruebas Específicas

*Prueba de compresión del calcáneo:* Compresión axial del talón reproduce dolor en fracturas de calcáneo [1].

*Prueba de Thompson:* Compresión del tríceps sural (pantorrilla) no produce flexión plantar si el tendón de Aquiles está roto [10].

**Ejemplo clínico:** Ausencia de flexión plantar en la prueba de Thompson indica rotura de Aquiles.

## Pruebas Neurológicas

Se evalúan los dermatomas L4-S2 y sensibilidad (nervios tibial, peroneo superficial y profundo).



Ilustración 14 Prueba de sensibilidad. Fuente: Adoptado de Conroy V. Kendall Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Edición 6<sup>a</sup>. Editorial Wolters Kluwer. 2024.

**Reflejo aquíleo:** Mediado por S1-S2; ausencia sugiere lesión neurológica [10].

**Ejemplo clínico:** Parestesias en el dorso del pie tras un trauma sugiere lesión del nervio peroneo.

## Pruebas Musculares

Se evalúan los músculos tibial anterior (dorsiflexión, L4-L5), tibial posterior (inversión, L5-S1), peroneos (eversión, L5-S1) y gastrocnemio (flexión plantar, S1-S2).

**Ejemplo clínico:** Debilidad en dorsiflexión sugiere lesión del nervio peroneo profundo [1].

#### Prueba de Compresión del Calcáneo

La prueba de compresión del calcáneo evalúa fracturas del calcáneo, comunes en caídas desde altura o traumatismos de alta energía. Para los estudiantes de Medicina, esta prueba es crucial en el internado rotativo para identificar lesiones óseas en el pie que puedan requerir intervención quirúrgica [2].

##### Técnica:

1. Con el paciente sentado o en decúbito supino, sostener el talón con ambas manos.
2. Aplicar compresión axial firme pero controlada sobre el calcáneo, presionando desde la planta del pie hacia arriba.
3. Un resultado positivo se indica por dolor intenso en el talón, sugiriendo una fractura del calcáneo.

**Ejemplo clínico:** Un paciente con dolor severo en el talón tras caer de una escalera y un resultado positivo en la prueba de compresión requiere radiografía y TAC para confirmar una fractura del calcáneo [2].

**Nota:** Evita presión excesiva para no agravar la lesión; evalúa pulsos distales para descartar compromiso vascular.

#### Prueba de Homan

La prueba de Homan se utiliza para evaluar la presencia de trombosis venosa profunda (TVP) en pacientes con

traumatismos o inmovilización prolongada del pie y tobillo. Aunque su sensibilidad es limitada, sigue siendo útil en el contexto traumatológico [10].

*Técnica:*

- Con el paciente en posición supina y la rodilla ligeramente flexionada, dorsiflexionar pasivamente el pie afectado.
- Un resultado positivo se indica por dolor en la pantorrilla o región poplítea durante la dorsiflexión, sugiriendo posible TVP.

**Ejemplo clínico:** Un paciente con edema y dolor en la pantorrilla tras una fractura de tobillo inmovilizada con yeso y un resultado positivo en la prueba de Homan requiere ecografía Doppler para descartar TVP [10].

**Nota:** La prueba de Homan debe complementarse con estudios de imagen, ya que puede dar falsos positivos en lesiones musculares.

*Tabla 14 Técnicas de valoración*

<b>Prueba</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Técnica</b>	<b>Hallazgo Positivo</b>
Compresión del calcáneo	Detectar fractura de calcáneo	Compresión axial del talón	Dolor intenso en el talón

Homan	Evaluar trombosis venosa profunda	Dorsiflexión pasiva del pie	Dolor en pantorrilla/poplíteo
-------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

**Fuente:** Adaptado de Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine. 21st ed. New York: McGraw-Hill; 2022.

### Puntos Clave

- La exploración del pie y tobillo debe ser sistemática, comparando siempre el lado afectado con el sano.
- Pruebas como el cajón anterior y Thompson son esenciales para diagnosticar lesiones ligamentarias y tendinosas.
- Los estudiantes deben practicar estas técnicas para optimizar diagnósticos en urgencias o consultas deportivas.

## **Fisiología de la Marcha**

La fisiología de la marcha es fundamental en traumatología, ya que permite evaluar la función musculoesquelética y detectar alteraciones causadas por lesiones. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, comprender la biomecánica de la marcha es crucial para el internado rotativo, donde podrían analizar la cojera en un paciente con fractura de tibia o esguince de tobillo. Este capítulo describe los principios de la marcha, su ciclo, determinantes y relevancia clínica, proporcionando a los estudiantes herramientas para diagnosticar y tratar alteraciones que afectan la movilidad y calidad de vida del paciente [1].

### **Definición**

La marcha es el modo de locomoción bípeda que combina movimientos alternados de los miembros inferiores con el mantenimiento del equilibrio dinámico. Implica una serie de movimientos coordinados del tronco, pelvis y extremidades que desplazan el centro de gravedad hacia adelante de manera eficiente [11].

### **Ciclo de la Marcha**

El ciclo de la marcha se divide en dos fases principales: la fase de apoyo (60% del ciclo) y la fase de oscilación (40%) [12]. Cada ciclo incluye:

**Fase de apoyo:** Desde el contacto del talón hasta el despegue de los dedos.

*Subfases:* Contacto inicial, apoyo completo, apoyo medio, despegue.

Fase de oscilación: Desde el despegue hasta el próximo contacto del talón.

*Subfases:* Aceleración, oscilación media, deceleración.

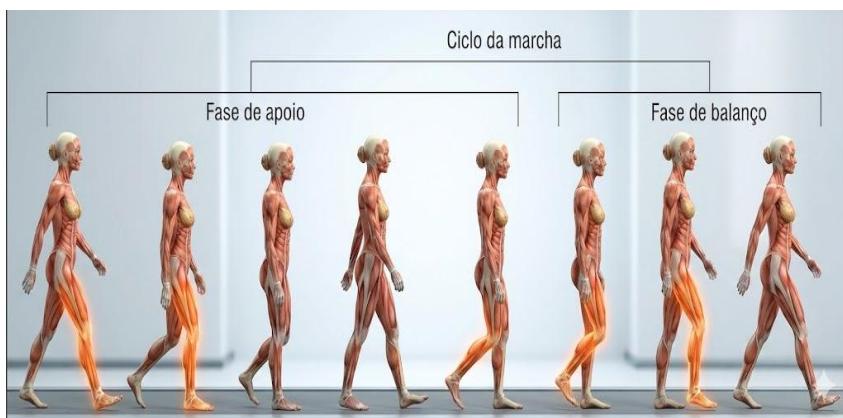


Ilustración 15 Ciclo de la marcha. Fuente: Adaptado de <https://redestudiantilmx.wixsite.com/website/post/ciclo-de-marcha>

Ejemplo clínico: Un paciente con fractura de tibia puede mostrar una fase de apoyo acortada, resultando en cojera.

## **Características de una Marcha Normal**

Una marcha adecuada presenta las siguientes características [11]:

- Postura bípeda erecta con apoyo alternado en ambos miembros inferiores.

- Desplazamiento eficiente del cuerpo con mínima oscilación vertical.
- Acción muscular selectiva que optimiza el gasto energético.
- Pasos rítmicos y coordinados, con simetría entre ambos lados [11].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con marcha antiálgica (evitando apoyar el pie afectado) tras un esguince de tobillo indica dolor o inestabilidad ligamentaria.

## Determinantes de la Marcha

Los determinantes de la marcha son factores biomecánicos que minimizan el desplazamiento del centro de gravedad, optimizando la eficiencia [12]:

- a) **Rotación pélvica:** La pelvis rota en el plano transversal para alargar el paso.
- b) **Balanceo pélvico lateral:** La inclinación lateral reduce la oscilación vertical.
- c) **Flexión de rodilla:** Ocurre tras el contacto del talón, amortiguando el impacto.
- d) **Movimiento del pie y tobillo:** La dorsiflexión y flexión plantar facilitan el avance.
- e) **Coordinación rodilla-tobillo:** Sincroniza movimientos para un paso fluido.
- f) **Desplazamiento lateral de la pelvis:** Mantiene el equilibrio durante la marcha [12].

Comprender la fisiología de la marcha permite a los estudiantes identificar alteraciones asociadas con lesiones musculoesqueléticas. Por ejemplo:

- **Marcha antiálgica:** Evitar el apoyo en un miembro sugiere dolor (ejemplo: fractura de maléolo).
- **Marcha de Trendelenburg:** Caída de la pelvis contralateral indica debilidad del glúteo medio [1].
- **Marcha en estepaje:** Elevación excesiva del pie sugiere lesión del nervio peroneo (pie caído).

**Nota:** Observa la marcha desde diferentes ángulos (frontal, lateral) para detectar asimetrías, como una rotación pélvica limitada por dolor en la cadera.

**Ejemplo clínico:** Un paciente con marcha en estepaje tras un trauma de tobillo podría tener una lesión del nervio peroneo, detectable mediante exploración neurológica [13].

## Tracción

La tracción es una técnica ortopédica utilizada para alinear fragmentos óseos, reducir dolor y estabilizar lesiones musculoesqueléticas antes de un tratamiento definitivo. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, comprender las indicaciones y aplicaciones de la tracción es esencial para el internado rotativo, donde podrían manejar casos como una fractura de fémur en urgencias o una fractura supracondílea de húmero en pediatría.

Este capítulo describe los principios, objetivos, clasificación y tipos de tracción, proporcionando a los estudiantes herramientas para optimizar la alineación ósea y reducir complicaciones en pacientes traumatizados [2].

### Definición

La tracción consiste en la aplicación de una fuerza controlada sobre una extremidad o segmento corporal para alinear huesos fracturados, reducir luxaciones o corregir deformidades. Se utiliza como tratamiento temporal o definitivo, dependiendo de la lesión y el contexto clínico [2].

### Objetivos de la Tracción

La tracción busca lograr los siguientes objetivos [2]:

- Restaurar la alineación de fragmentos óseos para facilitar la consolidación.
- Reducir el dolor al minimizar el movimiento en el foco de fractura.

- Inmovilizar la lesión hasta que sea posible un tratamiento definitivo (ejemplo: cirugía o yeso).
- Prevenir o corregir contracturas musculares.
- Reducir espasmos musculares y mejorar la circulación local.
- Facilitar el manejo preoperatorio o postoperatorio en fracturas complejas.

**Ejemplo clínico:** En un paciente pediátrico con fractura supracondílea de húmero, la tracción de Dunlop alinea los fragmentos antes de la fijación quirúrgica.

## Clasificación de la Tracción

La tracción se clasifica según el método de aplicación [2]:

Tracción manual: Aplicada directamente por el médico mediante manipulación de la extremidad, usada en reducciones iniciales.

Tracción cutánea: Fuerza aplicada a la piel mediante cintas adhesivas o vendas elásticas, distribuyendo la tensión sobre una amplia área.

Tracción esquelética: Fuerza aplicada directamente al hueso mediante agujas o alambres (ejemplo: aguja de Steinmann o Kirschner), indicada en fracturas graves.

**Nota:** Verifica la alineación de la extremidad durante la tracción para evitar lesiones neurovasculares.

## Tipos Específicos de Tracción

Los siguientes tipos de tracción se utilizan según la región anatómica y la lesión [2]:

**Tracción de Dunlop:** Suspende el brazo horizontalmente mediante tracción cutánea o esquelética, usada en fracturas supracondíleas de húmero en niños.

**Tracción de Bryant:** Aplica tracción cutánea en ambas piernas (caderas a 90°, rodillas extendidas), usada en fracturas femorales en niños menores de 3 años.

**Tracción de Buck:** Tracción cutánea con piernas extendidas, indicada en fracturas de cadera o fémur en adultos para reducir espasmos musculares.

**Tracción de Russell:** Combina tracción cutánea en la pierna con soporte bajo la rodilla, usada en fracturas de fémur para alinear e inmovilizar cadera y rodilla.

**Tracción a 90 grados:** Utiliza una bota de yeso y aguja esquelética en el fémur distal, común en fracturas femorales pediátricas.

**Tracción de suspensión en equilibrio:** Suspende la pierna en flexión sin tracción directa, usada para relajar músculos en fracturas de cadera.

**Tracción cervical:** Aplica fuerza al cráneo mediante tenazas (ejemplo: Crutchfield) en hiperextensión, indicada en fracturas cervicales.

**Ejemplo clínico:** Un paciente con fractura de fémur en urgencias puede beneficiarse de la tracción de Russell para estabilizar la lesión antes de la cirugía [2].

## Indicaciones

La tracción se emplea en las siguientes situaciones [2]:

- Fracturas de huesos largos (fémur, húmero) que requieren alineación temporal.
- Luxaciones articulares, como cadera o rodilla, antes de la reducción definitiva.
- Corrección de deformidades o contracturas musculares.
- Manejo preoperatorio o postoperatorio para mantener la alineación.
- Inmovilización de lesiones espinales o pélvicas en casos seleccionados.

## Complicaciones

Aunque efectiva, la tracción puede presentar riesgos si no se aplica correctamente [14]:

- Lesiones neurovasculares por presión excesiva o mala alineación.
- Infecciones en sitios de inserción de agujas esqueléticas.
- Contracturas musculares por inmovilización prolongada.
- Úlceras por presión en tracción cutánea.

**Nota:** Monitorea la piel y los pulsos distales regularmente para detectar complicaciones tempranas.

### **Métodos de Tratamiento: Yesos, Férulas, Vendajes**

Los métodos de inmovilización, como yesos, férulas y vendajes, son fundamentales en traumatología para estabilizar lesiones, reducir dolor y promover la curación. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, dominar estas técnicas es crucial para el internado rotativo, donde podrían inmovilizar una fractura de antebrazo tras una caída o aplicar un vendaje compresivo en un esguince de tobillo. Este capítulo detalla los principios, tipos, indicaciones y aplicaciones de estos métodos, proporcionando a los estudiantes herramientas para estabilizar lesiones y mejorar los resultados clínicos [2].

### **Introducción**

Los vendajes, férulas y yesos se utilizan para inmovilizar articulaciones y huesos lesionados, controlar edema y proteger tejidos blandos. Estas técnicas son esenciales en el manejo inicial de lesiones musculoesqueléticas, especialmente en urgencias, donde una inmovilización adecuada puede prevenir complicaciones como desplazamientos o infecciones [2].

### **Vendajes**

Los vendajes son procedimientos que envuelven una región corporal para proteger, inmovilizar o comprimir. Se dividen en varios tipos según su propósito [2]:

## Tipos de Vendajes

*Contentivo (blando):* Protege la piel, fija apóritos o sostiene férulas. Ejemplo: Vendaje para cubrir una herida tras desbridamiento.

*Compresivo:* Aplica presión progresiva (distal a proximal) para reducir edema o hematomas. Ejemplo: Vendaje en un esguince de tobillo para controlar hinchazón.

*Suspensorio:* Sostiene estructuras como el escroto o mamas. Ejemplo: Soporte escrotal tras trauma testicular.

*Funcional:* Inmoviliza una articulación lesionada permitiendo movilidad limitada en áreas no afectadas. Requiere conocimiento de anatomía y biomecánica [1].

## Técnicas de Vendaje

*Vuelta circular:* Cubre completamente la vuelta anterior, usada para iniciar/finalizar vendajes o fijar apóritos (ejemplo: en el antebrazo).

*Vuelta en espiral:* Cada vuelta cubre 2/3 de la anterior, aplicada de distal a proximal (ejemplo: en la pierna para edema).

*Vuelta en espiga:* Alterna vueltas ascendentes y descendentes con mayor tensión hacia arriba, ideal para extremidades.

*Vuelta recurrente:* Pliegues alternados para dedos, cabeza o muñones (ejemplo: capelina para el cuero cabelludo).

**Vuelta en ocho:** Cruza en el centro de articulaciones como rodilla o codo, permitiendo movilidad controlada [2].



Ilustración 16 Técnicas de vendajes. Fuente: Adaptado de Rodríguez S, Banderas P, Pendon M. *Manuel de Enfermería en vendajes*. <https://urgenciasaneloy.com/wp-content/uploads/2015/10/vendajes-para-enfermerc3ada-manual.pdf>.

**Nota:** Asegura que el vendaje no esté demasiado apretado para evitar compromiso vascular; verifica pulsos distales.

**Ejemplo clínico:** Un vendaje compresivo en espiral aplicado en un esguince de tobillo reduce el edema y estabiliza la articulación.

## Férulas

Las férulas son dispositivos rígidos que inmovilizan parcialmente una extremidad, cubriendo uno o dos lados. Constan de una capa interna blanda (algodón) y una externa dura (yeso, fibra de vidrio, metal o plástico) fijada con vendas o velcro [2].

## Características

- Permiten ajuste para edema inicial, a diferencia de los yesos.
- Son ideales para lesiones agudas o cuando se requiere monitoreo frecuente.

**Ejemplo clínico:** Una férula en "U" para una fractura distal de radio permite hinchazón sin comprometer la circulación.

**Nota práctica:** Revisa la piel bajo la férula para prevenir úlceras por presión.

## Yesos

Los yesos son vendajes rígidos que rodean completamente la extremidad, proporcionando inmovilización total. Constan de una capa interna de algodón y una externa de yeso tradicional o fibra de vidrio [2].

### Tipos de Yesos

*Yeso tradicional:* Polvo de sulfato de calcio mezclado con agua, pesado y menos resistente a la humedad.

*Yeso de fibra de vidrio:* Ligero, duradero, disponible en varios colores, permite mejores radiografías. Puede incluir forro impermeable.

**Ejemplo clínico:** Un yeso de fibra de vidrio en una fractura de antebrazo estable asegura inmovilización prolongada.



Ilustración 17 Estructura del yeso.

Fuente: Adaptado de [topdoctors.es/articulos-medicos/yesos-supermergibles-solucion-novedosa-para-las-fracturas/?\\_\\_cf\\_chl\\_tk=Wzi46.BqSBDfcsx80UuqNrwToYIAJ0B.houaDSqYm4Q-1757307928-1.0.1.1-zLRud8OeL9sG09LAANje\\_gPEWGqManSqAxwIGyYOwHQ](https://www.topdoctors.es/articulos-medicos/yesos-supermergibles-solucion-novedosa-para-las-fracturas/?__cf_chl_tk=Wzi46.BqSBDfcsx80UuqNrwToYIAJ0B.houaDSqYm4Q-1757307928-1.0.1.1-zLRud8OeL9sG09LAANje_gPEWGqManSqAxwIGyYOwHQ)

## Técnica de Aplicación

- Se aplica una capa de algodón suave sobre la piel.
- El material externo (yeso o fibra de vidrio) se humedece y moldea alrededor de la extremidad, asegurando una alineación anatómica adecuada.

- Se deja espacio para edema inicial, especialmente en fracturas agudas, para evitar el síndrome compartimental [2].



*Ilustración 18 Capas de un yeso. Fuente: Tomado de: <https://traumatopedia.com/traumatologia/como-poner-yeso-perfecto-trucos-consejos/>*

**Nota:** Eleva la extremidad durante los primeros días para reducir hinchazón y verifica la integridad neurovascular post-aplicación.

### Indicaciones

Los vendajes, férulas y yesos se utilizan en las siguientes situaciones [2]:

- Inmovilización de fracturas estables (ejemplo: fractura de radio distal).
- Control de edema en esguinces o contusiones.
- Fijación de apósticos o dispositivos de tracción.

- Corrección de deformidades (ejemplo: muñones tras amputación).
- Hemostasia en lesiones con sangrado leve.

### Complicaciones

El uso inadecuado de estas técnicas puede causar [14]:

- Compromiso neurovascular por presión excesiva, que puede derivar en síndrome compartimental.
- Úlceras por presión o infecciones cutáneas debido a fricción o humedad.
- Rigidez articular por inmovilización prolongada, requiriendo rehabilitación posterior.

**Nota:** Monitorea pulsos, sensibilidad y coloración de la piel distal regularmente. Enseña al paciente a reportar síntomas como dolor intenso o entumecimiento.

## **Clasificación de las Fracturas**

La clasificación de las fracturas es un componente esencial en traumatología, ya que orienta el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las lesiones óseas. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, comprender estas categorías es crucial para el internado rotativo, donde podrían determinar si una fractura de tibia requiere cirugía o inmovilización con yeso.

Este capítulo detalla los criterios de clasificación de las fracturas según el mecanismo, trazo, tipo, localización y relación con el medio ambiente, proporcionando a los estudiantes herramientas para planificar tratamientos efectivos y minimizar complicaciones.

## **Introducción**

Las fracturas son discontinuidades en la estructura ósea causadas por fuerzas que superan su resistencia, por lo que, clasificarlas permite a los médicos evaluar la gravedad, decidir entre manejo conservador o quirúrgico, y anticipar complicaciones como infecciones o pseudoartrosis. Una clasificación precisa, basada en radiografías y exploración clínica, es la base para una práctica traumatológica efectiva.

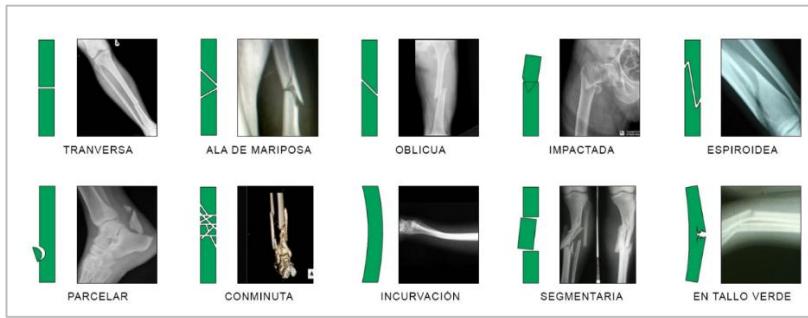


Ilustración 19 Tipo de fracturas Fuente: Tomado de <https://www.mba.eu/blog/tipos-de-fracturas/>

Según el Mecanismo Traumático

Las fracturas se clasifican según la fuerza que las produce [2]:

*Directas:* Ocurren en el sitio de impacto (ejemplo: fractura de tibia por golpe con un objeto).

*Indirectas:* Se producen a distancia del punto de fuerza (ejemplo: fractura de clavícula por caída sobre la mano extendida).

*Por flexión:* La fuerza actúa como palanca, deformando el hueso (ejemplo: fractura de antebrazo por torsión).

*Por compresión:* Los huesos son aplastados por fuerzas axiales (ejemplo: fractura vertebral por caída de altura).

*Por cizallamiento:* Fuerzas cortantes rompen el hueso (ejemplo: fractura oblicua de tibia).

*Por avulsión:* Un ligamento o tendón arranca un fragmento óseo (ejemplo: fractura del maléolo por torsión de tobillo).

**Ejemplo clínico:** Una fractura transversa de fémur en un motociclista tras un accidente suele ser directa, causada por el impacto contra el vehículo.

Según el Trazo Fracturario

El trazo describe la orientación de la fractura en el hueso [2]:



Ilustración 20 Tipos de fracturas. Tomado de:  
<https://www.fisioterapia-online.com/fracturas-oseas-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento>

**Transversas:** Perpendiculares al eje del hueso, con superficie irregular (ejemplo: fractura de húmero por trauma directo).

**Oblicuas:** Anguladas respecto al eje; cortas ( $<45^\circ$ ) o largas ( $>45^\circ$ ) (ejemplo: fractura de tibia por torsión).

**Espirales:** Trazo helicoidal, típico de mecanismos de torsión (ejemplo: fractura de tibia en esquiadores).

**Conminutas:** Múltiples fragmentos, comunes en traumatismos de alta energía (ejemplo: fractura de fémur en accidente vehicular).

**Nota:** Siempre solicita radiografías en múltiples proyecciones (anteroposterior y lateral) para confirmar el trazo.

### Según el Tipo de Fractura

El tipo refleja la extensión y características de la lesión [2]:

**Completas:** Dividen el hueso en dos o más fragmentos, con posible desplazamiento (angular, lateral o solapamiento).

**Incompletas:** Afectan solo parte del espesor óseo (ejemplo: fractura en tallo verde en niños, debido a la flexibilidad ósea).

**Subperiósticas:** El hueso se fractura completamente, pero el periostio intacto mantiene los fragmentos alineados, típicas en niños.

### Tabla 15 Clasificación de las fracturas

**Fuente:** Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P III. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020.

**Ejemplo clínico:** Una fractura en tallo verde de radio en un niño tras una caída muestra flexión ósea sin separación completa.

## Según la Localización

La localización describe la región ósea afectada [2]:

*Epifisarias:* Afectan el extremo articular (articulares) o no articular (extraarticulares) del hueso.

*Diafisarias:* Ocurren en el cuerpo del hueso, divididas en tercios proximal, medio o distal.

*Metafisarias:* Localizadas entre la epífisis y diáfisis, en la zona de transición.

Clasificación	Ejemplo Clínico	Característica Principal
Directa	Fractura de tibia por golpe	Ocurre en el sitio de impacto
Transversa	Fractura de húmero por trauma	Perpendicular al eje óseo
Completa	Fractura de fémur con desplazamiento	Divide el hueso en fragmentos
Epifisaria articular	Fractura de meseta tibial	Afecta la superficie articular
Abierta	Fractura expuesta de tibia	Comunica con el exterior

**Ejemplo clínico:** Una fractura diafisaria de tibia en el tercio medio, común en futbolistas, requiere evaluación radiográfica para planificar tratamiento.

Según la Relación con el Medio Ambiente

La relación con los tejidos blandos determina el riesgo de infección [2]:

*Cerradas:* El foco fracturario está aislado, sin perforación de la piel.

*Abiertas:* Los fragmentos óseos perforan la piel o están expuestos, aumentando el riesgo de infección (ejemplo: fractura expuesta de tibia en accidente).

**Nota:** Las fracturas abiertas requieren desbridamiento quirúrgico urgente y profilaxis antibiótica.

Clasificar las fracturas permite:

- Elegir entre tratamiento conservador (yeso) o quirúrgico (osteosíntesis).
- Anticipar complicaciones, como infecciones en fracturas abiertas o pseudoartrosis en comminutas.
- Comunicar hallazgos de manera precisa en informes clínicos [16].

## **Paciente Politraumatizado**

El manejo del paciente politraumatizado es uno de los desafíos más críticos en traumatología, requiriendo un enfoque sistemático para identificar y tratar lesiones que amenazan la vida. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, dominar estas habilidades es esencial para el internado rotativo, donde podrían estabilizar a un paciente tras un accidente vehicular con múltiples fracturas o hemorragia interna.

Este capítulo detalla los principios de evaluación y tratamiento del paciente politraumatizado, siguiendo el protocolo de Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS), proporcionando a los estudiantes herramientas para salvar vidas en situaciones críticas.

## **Introducción**

Un paciente politraumatizado presenta lesiones en dos o más sistemas orgánicos, como fracturas, traumatismos torácicos o lesiones viscerales, a menudo causadas por traumatismos de alta energía (ejemplo: accidentes de tránsito). La evaluación inicial sigue un enfoque estructurado de revisión primaria y secundaria para priorizar lesiones críticas y estabilizar al paciente.

## **Revisión Primaria**

La revisión primaria, basada en el protocolo ATLS, identifica y trata de inmediato condiciones que amenazan la vida mediante el enfoque ABCDE: Vía Aérea, Respiración, Circulación, Discapacidad Neurológica, Exposición [3].

## Evaluación Inicial

Vía aérea (A): Asegura la permeabilidad de la vía aérea, con control cervical manual para proteger la columna. Intubación si es necesario.

Respiración (B): Evalúa ventilación; trata neumotórax o hemotórax.

Circulación (C): Controla hemorragias externas mediante compresión directa; identifica shock hemorrágico (taquicardia, hipotensión).

Discapacidad neurológica (D): Evalúa nivel de conciencia con la Escala de Glasgow (máximo 15 puntos; <8 indica lesión grave).

Exposición (E): Expone al paciente para identificar lesiones, previniendo hipotermia [3].

Ejemplo clínico: Un motociclista con fractura de pelvis y taquicardia requiere compresión directa y estabilización pélvica para controlar hemorragia.

## Control de Hemorragias

- Hemorragias severas en extremidades se controlan con compresión directa o torniquetes en casos extremos.
- Fracturas inestables (ejemplo: pelvis, fémur) contribuyen a hemorragia interna; la inmovilización con férulas reduce el sangrado [2].

**Nota:** Prioriza la vía aérea y control de hemorragias antes de evaluar fracturas.

## Inmovilización de Fracturas

- Inmoviliza fracturas para reducir dolor, sangrado y daño a tejidos blandos.
- Férulas alinean la extremidad en posición anatómica; evita manipulación excesiva.
- Fracturas abiertas requieren vendaje estéril y desbridamiento quirúrgico urgente [2].

## Estudios Radiológicos

- Radiografías iniciales (tórax, pelvis, columna cervical) se solicitan según el mecanismo de lesión y estado hemodinámico.
- Tomografía computada (TAC) se reserva para pacientes estables [3].

**Ejemplo clínico:** Una radiografía de pelvis revela fractura inestable en un politraumatizado, guiando la estabilización quirúrgica.

*Tabla 16 Revisión del paciente politraumatizado*

Componente ABCDE	Acción Principal	Signos Críticos a buscar
Vía aérea	Asegurar permeabilidad	Obstrucción, traumatismo cervical

Respiración	Tratar neumotórax/hemotórax	Disnea, cianosis
Circulación	Controlar hemorragia	Taquicardia, hipotensión
Discapacidad	Evaluación Escala de Glasgow	Consciencia alterada
Exposición	Identificar lesiones, evitar hipotermia	Hemorragias ocultas, fracturas

**Fuente:** Adaptado de American College of Surgeons. ATLS: Advanced Trauma Life Support. 10th ed. Chicago: ACS; 2018.

## Revisión Secundaria

La revisión secundaria es una evaluación detallada de cabeza a pies, realizada tras estabilizar al paciente [3].

### Historia de la Lesión

*Mecanismo:* Trauma cerrado (ejemplo: caída) o penetrante (ejemplo: herida por arma).

*Ambiente:* Lugar del accidente (ejemplo: carretera, altura).

*Estado previo:* Consumo de alcohol/drogas, comorbilidades.

*Atención prehospitalaria:* Intervenciones iniciales (ejemplo: inmovilización cervical) [25].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con fractura de fémur tras caída de altura reporta consumo de alcohol, aumentando el riesgo de complicaciones.

## Examen Físico

El examen físico busca lesiones que amenacen la vida o la extremidad, evaluando cuatro componentes [2]:

*Piel:* Hematomas, laceraciones, abrasiones.

*Función neuromuscular:* Sensibilidad, fuerza muscular (escala MRC, 0-5).

*Estado circulatorio:* Pulsos distales (radial, tibial posterior).

*Integridad esquelética y ligamentaria:* Deformidades, crepitación, laxitud articular.

Signos clave:

*Pérdida de sensibilidad:* Sugiere lesión nerviosa medular o periférica.

*Dolor muscular intenso:* Indica contusión o fractura.

*Movilidad articular anormal:* Sugiere ruptura ligamentaria [1].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con fractura expuesta de tibia muestra pérdida de pulso tibial posterior, requiriendo evaluación vascular urgente.

## Lesiones que Amenazan la Extremidad

*Fracturas abiertas:* Riesgo de infección; requieren desbridamiento y antibióticos.

*Lesiones articulares:* Luxaciones o fracturas intraarticulares; necesitan reducción e inmovilización [2].

**Nota:** Administra profilaxis antitetánica en fracturas abiertas.

El manejo del paciente politraumatizado requiere priorizar lesiones críticas, estabilizar al paciente y planificar intervenciones definitivas. Se debe:

- Aplicar el protocolo ABCDE para salvar vidas.
- Inmovilizar fracturas para reducir complicaciones.
- Documentar hallazgos con precisión para guiar el tratamiento multidisciplinario [18].

## **Fracturas y Luxaciones de la Columna**

Las fracturas y luxaciones de la columna vertebral son lesiones graves que pueden comprometer la médula espinal, resultando en déficits neurológicos o incluso la muerte. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, comprender el diagnóstico y manejo inicial de estas lesiones es crucial para el internado rotativo, donde podrían enfrentarse a un paciente con trauma cervical tras un accidente vehicular.

Este capítulo describe los mecanismos, clasificación, evaluación y tratamiento inicial de estas lesiones, enfatizando la importancia de la estabilización y la prevención de daños secundarios [2].

### **Introducción**

La columna vertebral, formada por 33 vértebras (7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras, 4 coccígeas), protege la médula espinal y proporciona soporte estructural. Las fracturas y luxaciones resultan de traumatismos de alta energía (caídas, accidentes de tránsito) o baja energía en pacientes con osteoporosis [19]. La evaluación precisa y el manejo inicial son esenciales para minimizar complicaciones neurológicas [1].

### **Mecanismos de Lesión**

Las lesiones de la columna se producen por:

Flexión: Compresión anterior de la vértebra (ejemplo: fractura en cuña).

Extensión: Tensión posterior, común en traumatismos por hiperextensión cervical.

Rotación: Torsión que causa luxaciones o fracturas articulares.

Compresión axial: Aplastamiento vertebral, típico en caídas de altura.

Cizallamiento: Desplazamiento lateral o anteroposterior de vértebras [2].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con dolor cervical intenso tras un choque frontal en un vehículo puede presentar una fractura en cuña por flexión, requiriendo evaluación inmediata para descartar compromiso medular.

## Clasificación

Las fracturas y luxaciones de la columna se clasifican según su estabilidad y región anatómica [2]:

Cervical: Fracturas de C1-C2 (Jefferson, odontoides) o luxaciones facetarias.

Toracolumbar: Fracturas por compresión, estallido o flexión-distracción.

Estables: Sin compromiso de la médula o alineación (ejemplo: fractura en cuña).

Inestables: Con riesgo de daño medular (ejemplo: fractura-luxación).



*Ilustración 21 Fractura del ahorcado, hiperextensión. Tomado de: <https://espaldaycuello.com/fractura-apofisis-espinosa-cervical/>*

## Evaluación Inicial

La evaluación sigue el protocolo ATLS, priorizando la vía aérea: A: permeabilidad con control cervical, y estabilización cervical, seguida de respiración; B: ventilación - circulación; C: control de hemorragias - discapacidad neurológica; D: Escala de Glasgow y exposición; y E: identificación de lesiones [3].

**Inspección:** Hematomas, deformidades, abrasiones [3].

**Palpación:** Dolor en apófisis espinosas, crepitación [3].

**Examen neurológico:** En la exploración neurológica se evalúan de forma sistemática la fuerza muscular,

mediante la escala MRC; la sensibilidad, explorando dermatomas para detectar alteraciones táctiles, dolorosas, térmicas o profunda; y los reflejos osteotendinosos principales: bicipital, tricipital, rotuliano, aquíleo, junto con posibles reflejos patológicos [20].

Tabla 17 Escala MRC

Grado MRC	Descripción clínica	Interpretación práctica en exploración	Ejemplo clínico
<b>0</b>	Sin contracción muscular detectable, ni siquiera con palpación	Parálisis completa. No hay movimiento ni fibrilación visible	Parálisis completa por lesión nerviosa grave: sección nervio radial
<b>1</b>	Contracción muscular muy leve, perceptible solo al palpar el músculo (fibrilación)	Movimiento mínimo, sin desplazamiento articular	Intento de contracción sin mover el dedo tras lesión nerviosa reciente
<b>2</b>	Movimiento activo completo, pero solo en plano sin gravedad (ej.	Movimiento posible eliminando la gravedad	Flexión de codo en decúbito lateral sin

	flexión horizontal del codo con brazo apoyado)		resistencia externa
<b>3</b>	Movimiento activo completo contra gravedad, pero sin resistencia adicional	Fuerza funcional mínima (contra gravedad sí, contra resistencia no)	Elevación del brazo a 90° sin poder resistir presión leve
<b>4</b>	Movimiento activo completo contra gravedad y contra resistencia moderada	Fuerza buena, pero no máxima (hay debilidad evidente)	Abducción de hombro contra resistencia moderada del examinador
<b>4+</b>	Movimiento activo completo contra gravedad y contra resistencia fuerte	Fuerza muy buena, casi normal (leve fatigabilidad o debilidad sutil)	Resistencia fuerte, pero con leve cedencia al final

<b>5</b>	Fuerza normal: movimiento activo completo contra gravedad y resistencia máxima	Fuerza normal, simétrica al lado contralateral	Fuerza completa en todos los grupos musculares clave
----------	--	--	--

**Fuente:** Fehlings MG, Tetreault L, Wilson JR, et al. A clinical practice guideline for the management of acute spinal cord injury: introduction, rationale, and scope. *Global Spine J.* 2020;10(2 Suppl):1S-4S.

Cuando se sospecha de lesión medular, se integra la escala ASIA (American Spinal Injury Association) para clasificar de manera clara y estandarizada el grado de daño en la médula espinal, lo que ayuda a predecir el pronóstico y orientar el manejo urgente del paciente [20].

Tabla 18 Escala ASIA

<b>Grad o ASIA</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Descripción clínica</b>	<b>Resumen rápido para recordar</b>
<b>A</b>	Lesión completa	No hay función sensitiva ni motora por debajo del nivel neurológico,	Nada por debajo (completa)

		incluyendo segmentos sacros S4-S5 (ni sensibilidad anal, ni contracción voluntaria anal).	
<b>B</b>	Lesión incompleta sensitiva	Hay preservación de función sensitiva por debajo del nivel (incluyendo S4-S5), pero <b>no</b> hay función motora voluntaria.	Solo sensibilidad (sensibilidad sí, movimiento no)
<b>C</b>	Lesión incompleta motora	Existe función motora por debajo del nivel, pero más de la mitad de los músculos clave tienen fuerza <b>&lt; 3/5</b> (movimiento contra gravedad, pero sin resistencia significativa).	Movimiento débil (<3/5 en mayoría)

<b>D</b>	Lesión incompleta motora útil	Función motora preservada por debajo del nivel, y al menos la mitad (o más) de los músculos clave tienen fuerza $\geq 3/5$ (movimiento contra gravedad y con resistencia moderada).	Movimiento útil ( $\geq 3/5$ en mayoría)
<b>E</b>	Normal	Las funciones sensitiva y motora son completamente normales en todos los segmentos (se aplica solo si hubo lesión previa y recuperación total).	Todo normal (recuperación completa)

**Fuente:** Fehlings MG, Tetreault L, Wilson JR, et al. A clinical practice guideline for the management of acute spinal cord injury: introduction, rationale, and scope. *Global Spine J.* 2020;10(2 Suppl):1S-4S.

Pruebas de imagen: Radiografías, TAC o resonancia magnética para confirmar lesiones [2].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con pérdida de sensibilidad en extremidades inferiores tras una caída requiere inmovilización cervical inmediata y TAC.

## Tratamiento Inicial

Inmovilización: Collar cervical o tabla espinal para prevenir daño medular secundario.

Estabilización hemodinámica: Control de hemorragias y shock.

Manejo neurológico: Metilprednisolona en casos seleccionados, aunque su uso es controvertido [20].

Consulta especializada: Derivación a neurocirugía o traumatología para tratamiento definitivo (conservador o quirúrgico), guiado por la escala TLICS [26].

Tabla 19 Escala TLICS

Componen te	Subtipo / Categoría	Puntuaci ón	Descripción clínica
<b>1. Morfología de la lesión</b>	Compresión	1	Fractura en cuña o compresión simple del cuerpo vertebral

<b>2. Complejo ligamentos o posterior (CLP)</b>	Estallido (burst)	2	Compresión con fragmentació n del cuerpo vertebral y posible retropulsión
	Distracción (translaciona l o Chance)	3	Lesión por distracción (horizontal a través del cuerpo o elementos posteriores)
	Rotación / traslación	4	Fractura- luxación con componente rotacional o cizallamiento (muy inestable)
	Intacto	0	Ligamentos posteriores preservados (sin separación significativa)
	Sospechoso /	2	Lesión ligamentosa incierta

<b>3. Estado neurológico</b>	indeterminado		(edema en RM, pero sin disrupción clara)
	Roto / lesionado	3	Disrupción clara de ligamentos interespinales, supraespinales o cápsula facetaria
	Intacto	0	Sin déficit neurológico sensitivo ni motor
	Lesión de raíz nerviosa	2	Déficit radicular aislado (dolor, parestesias o debilidad en un territorio radicular)
	Lesión medular incompleta	3	Déficit motor o sensitivo incompleto por debajo del nivel

			(ASIA B, C o D)
Lesión medular completa	3	Déficit motor y sensitivo completo (ASIA A)	

### Puntuación total y recomendación de tratamiento

- **≤ 3 puntos:** Tratamiento conservador (inmovilización con corsé o TLSO, reposo, rehabilitación)
- **4 puntos:** Decisión individualizada (conservador o quirúrgico según factores del paciente)
- **≥ 5 puntos:** Tratamiento quirúrgico recomendado (descompresión y/o estabilización instrumentada)

**Fuente:** Lee JY, Vaccaro AR, Lim MR, et al. Thoracolumbar injury classification and severity score: a new paradigm for the treatment of thoracolumbar spine trauma. *J Orthop Sci.* 2021;26(2):167-172.

**Nota:** Evita manipular la columna sin inmovilización adecuada; cualquier movimiento puede exacerbar el daño medular.

## Complicaciones

- Déficits neurológicos permanentes (paraplejia, tetraplejia).
- Infecciones postquirúrgicas en fracturas abiertas.
- Inestabilidad crónica si no se estabiliza adecuadamente [2].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con fractura odontoides tipo II puede requerir halo-vest o fijación quirúrgica, dependiendo de la estabilidad y edad.

## Concepto de Estabilidad: Modelo de las Tres Columnas de Denis

La estabilidad de la columna vertebral se evalúa utilizando el modelo de las tres columnas de Denis, que clasifica las estructuras vertebrales en tres regiones anatómicas [19]:

**Columna anterior:** Incluye los dos tercios anteriores del cuerpo vertebral, el disco intervertebral y el ligamento longitudinal anterior.

**Columna media:** Comprende el tercio posterior del cuerpo vertebral, el disco y el ligamento longitudinal posterior.

**Columna posterior:** Formada por los pedículos, láminas, apófisis espinosas, transversas y ligamentos posteriores (interespinoso, supraespinoso).

**Inestabilidad:** Se define como el compromiso estructural de al menos dos de las tres columnas, lo que

aumenta el riesgo de desplazamiento vertebral y daño medular [19].

**Nota:** En un paciente con sospecha de fractura vertebral, siempre inmoviliza la columna antes de realizar pruebas de imagen para evitar lesiones secundarias.

## Clasificación General de las Fracturas

### Vertebrales

Las fracturas de la columna se clasifican según la región anatómica, el mecanismo de lesión y la estabilidad. La clasificación de Magerl, utilizada principalmente en la región toracolumbar, divide las fracturas en tres tipos principales [19]:

**Tipo A (Compresión):** Afecta principalmente la columna anterior, con fracturas por compresión o estallido.

**Tipo B (Distracción):** Compromete las columnas anterior y posterior, con separación de estructuras por fuerzas de distracción.

**Tipo C (Rotación):** Involucra las tres columnas, con rotación o cizallamiento, resultando en inestabilidad severa.

A continuación, se detallan los tipos de fracturas según la región anatómica de la columna.

### Fracturas de la Columna Cervical

La columna cervical (C1-C7) es altamente móvil, lo que la hace susceptible a lesiones por traumatismos. Las fracturas cervicales a menudo se asocian con traumas

craneales o faciales, y su manejo requiere inmovilización inmediata para proteger la médula espinal [1, 3].

## Fracturas del Atlas (C1)

**Fractura de Jefferson:** Fractura del arco anterior y/o posterior de C1, causada por compresión axial (ejemplo: caída sobre la cabeza). Puede ser estable si el ligamento transverso está intacto, pero inestable si se rompe, con separación de las masas laterales >7 mm (tipo II) [2].

**Fractura de arco posterior:** Lesión aislada, generalmente estable, por hiperextensión.

**Ejemplo clínico:** Un paciente con dolor cervical tras bucear en aguas poco profundas puede tener una fractura de Jefferson, detectable en TAC.

**Nota:** Evalúa el ligamento transverso con resonancia magnética (RM) para determinar la estabilidad.

## Fracturas del Axis (C2)

**Fractura odontoides:** Clasificada en tres tipos según la altura de la fractura [2]:

*Tipo I:* Fractura apical, estable, rara, afecta la punta de la apófisis odontoides.

*Tipo II:* Fractura en la base de la odontoides, inestable, con alto riesgo de no unión.

*Tipo III:* Fractura en el cuerpo de C2, generalmente estable si no hay desplazamiento.

**Fractura del ahorcado:** Fractura bilateral de los pedículos de C2, causada por hiperextensión (ejemplo: accidentes vehiculares). Puede ser mortal si la apófisis odontoides penetra el canal medular [19].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con dolor cervical y limitación de movimiento tras un choque vehicular puede tener una fractura odontoides tipo II, requiriendo TAC y posible fijación quirúrgica.

**Nota:** Inmoviliza con collar cervical rígido hasta confirmar el tipo de fractura.

## Fracturas de C3-C7

**Fractura en cuña:** Compresión del cuerpo vertebral anterior por flexión, generalmente estable.

**Fractura por estallido:** Compresión axial que fragmenta el cuerpo vertebral, a menudo inestable, con riesgo de compresión medular.

**Fractura-luxación:** Combinación de fractura y desplazamiento vertebral, inestable, común en traumatismos de alta energía.

**Ejemplo clínico:** Un paciente con parestesias en las extremidades tras un accidente de motocicleta puede tener una fractura-luxación cervical, requiriendo evaluación neurológica urgente.

**Nota:** Usa la escala ASIA para evaluar déficits neurológicos en estas lesiones.

## Fracturas Toracolumbares

La región toracolumbar (T1-L5) es propensa a fracturas por su transición entre la rigidez torácica y la movilidad lumbar. Estas lesiones son comunes en jóvenes por traumatismos de alta energía (accidentes de tráfico, caídas) y en ancianos por osteoporosis [19].

Clasificación de Magerl

### *Tipo A: Compresión*

**Fractura en cuña:** Hundimiento del platillo vertebral anterior, generalmente estable (subtipo A1).

**Fractura por estallido (Burst):** Fragmentación del cuerpo vertebral, con posible compromiso de la columna media (subtipo A3). Puede ser inestable si hay retropulsión de fragmentos hacia el canal medular [2].

**Fractura en diálogo:** Rotura horizontal del cuerpo vertebral, rara, con alta tasa de no unión (subtipo A2).

### *Tipo B: Distracción*

**Fractura de Chance:** Fractura horizontal que atraviesa el cuerpo vertebral, a menudo por distracción en accidentes vehiculares con cinturón de seguridad [19].

**Lesión de elementos posteriores:** Afecta ligamentos interespinales o supraespinales, inestable (subtipo B2).

### *Tipo C: Rotación*

**Fractura-luxación:** Compromiso de las tres columnas con rotación o cizallamiento, altamente inestable (subtipo C1-C3).

**Ejemplo clínico:** Un paciente con dolor torácico y debilidad en las piernas tras una caída de altura puede tener una fractura por estallido toracolumbar, detectable en TAC.

**Nota:** Prioriza la inmovilización en tabla espinal para evitar desplazamiento de fragmentos.

## **Fracturas Estables vs. Inestables**

**Estables:** Incluyen fracturas en cuña simple (A1) y algunas fracturas por estallido sin compromiso medular.

**Inestables:** Fracturas de Chance, fractura-luxación, o cualquier lesión que afecte dos o más columnas de Denis [19].

*Tabla 20 Tipo de fracturas toracolumbares*

<b>Tipo de Fractura</b>	<b>Región Afectada</b>	<b>Estabilidad</b>	<b>Mecanismo Principal</b>	<b>Tratamiento Inicial</b>
Cuña (A1)	Columna anterior	Estable	Flexión	Inmovilización (corsé)

Estallido (A3)	Cuerpo vertebral	Variable	Compresión axial	TAC, inmovilización
Chance (B2)	Cuerpo y ligamentos	Inestable	Distracción	Fijación quirúrgica
Fractura - luxación (C1-C3)	Tres columnas	Inestable	Rotación/cizallamiento	Inmovilización, cirugía

**Fuente:** Adaptado de Vaccaro AR, Koerner JD, Radcliff KE. Spinal Trauma: Surgical Techniques. Philadelphia: Elsevier; 2021.

## Fracturas Sacro-Coccígeas

Las fracturas del sacro y el cóccix son menos frecuentes pero pueden ser graves debido a su relación con la pelvis y los nervios sacros. Suelen ocurrir por traumatismos directos o caídas en posición sentada [2].

Fracturas del sacro:

*Transversales:* Atravesan el sacro horizontalmente, a menudo estables si no afectan el anillo pélvico.

*Verticales:* Asociadas a fracturas pélvicas, inestables si comprometen la articulación sacroilíaca (clasificación Tile C) [21].

Fracturas coccígeas: Generalmente estables, causadas por caídas directas.

**Ejemplo clínico:** Un paciente con dolor sacro tras caer sentado puede tener una fractura transversal del sacro, detectable en TAC pélvica.

**Nota:** Evalúa la función del nervio sacro (S2-S4) para descartar incontinencia urinaria o anal.

## Luxaciones de la Columna

Las luxaciones vertebrales implican la pérdida de contacto entre las superficies articulares de las vértebras, a menudo asociadas con fracturas. Son más comunes en la región cervical debido a su movilidad y en la unión toracolumbar por su transición biomecánica [2].

Luxación facetaria: Desplazamiento de las articulaciones facetarias, unilateral (parcial) o bilateral (completa), inestable si afecta la médula [19].

Luxación completa: Desplazamiento total de una vértebra sobre otra, con alto riesgo de daño medular.

**Ejemplo clínico:** Un paciente con tetraplejia tras un accidente de motocicleta puede tener una luxación facetaria bilateral en C5-C6, requiriendo reducción quirúrgica urgente.

**Nota:** Nunca intentes reducir una luxación sin imágenes previas, ya que puede exacerbar el daño medular.

## Escalas para la Evaluación

Las escalas estandarizadas son herramientas esenciales para evaluar el daño neurológico, la estabilidad y el pronóstico en fracturas y luxaciones de la columna. A continuación, se describen las principales escalas utilizadas [26-28]:

*Tabla 21 Evaluación de fracturas toracolumbares*

Escala	Propósito	Componentes	Rango	Aplicación
ASI A	Evaluar lesión medular	Sensitiva, motora	A - E	Diagnóstico neurológico
Glasgow	Evaluar conciencia	Ocular, verbal, motora	3 - 15	Politraumatismos
TLI CS	Guía tratamiento toracolumbar	Morfología, ligamentos, neurología	0 - 10	Decisión quirúrgica

**Fuente:** Adaptado de Fehlings MG, Tetraeault L, Wilson JR, et al. A clinical practice guideline for the management of acute spinal cord injury: introduction, rationale, and scope. Global Spine J. 2020

### Escala ASIA (American Spinal Injury Association)

La escala ASIA evalúa el grado de lesión medular, clasificando el compromiso neurológico en cinco categorías [20]:

- **A:** Lesión completa, sin función motora o sensitiva por debajo del nivel de la lesión, incluyendo el segmento sacro (S4-S5).
- **B:** Lesión incompleta, con preservación de la sensibilidad pero sin función motora por debajo del nivel lesionado.
- **C:** Lesión incompleta, con función motora preservada pero fuerza <3/5 en la escala MRC.
- **D:** Lesión incompleta, con función motora útil (fuerza  $\geq 3/5$ ).
- **E:** Función normal, sin déficits neurológicos.

**Ejemplo clínico:** Un paciente con fractura toracolumbar y pérdida de sensibilidad en las piernas pero fuerza 2/5 en los cuádriceps se clasifica como ASIA C, indicando una lesión incompleta.

### Escala de Glasgow

Utilizada en politraumatismos para evaluar el nivel de conciencia, especialmente en casos con traumatismo craneoencefálico asociado [3]:

*Ocular (1-4):* Apertura de ojos (espontánea, a estímulos, al dolor, ninguna).

*Verbal (1-5):* Respuesta verbal (orientada, confusa, palabras, sonidos, ninguna).

*Motora (1-6):* Respuesta motora (obedece, localiza dolor, retira, flexión anormal, extensión, ninguna).

**Puntuación total:** 3-15; <8 indica lesión grave, requiriendo intubación.

**Nota:** Aplica la escala de Glasgow en la revisión primaria para priorizar lesiones neurológicas críticas.

Escala TLICS (Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score)

La escala TLICS evalúa la gravedad de las fracturas toracolumbares y guía la decisión entre tratamiento conservador o quirúrgico [26]:

*Morfología de la lesión (0-4):* Compresión (1), estallido (2), distracción (3), rotación (4).

*Integridad del complejo ligamentoso posterior (0-3):* Intacto (0), sospechoso (2), roto (3).

*Estado neurológico (0-3):* Intacto (0), raíz nerviosa (2), lesión medular incompleta/completa (3).

**Puntuación total:** <4 sugiere tratamiento conservador; ≥5 indica cirugía; 4 es indeterminado.

**Ejemplo clínico:** Una fractura por estallido (2 puntos), con ligamentos posteriores rotos (3 puntos) y lesión medular incompleta (3 puntos) da un TLICS de 8, indicando cirugía.

## Evaluación Inicial

La evaluación de fracturas y luxaciones de la columna sigue el protocolo ATLS, priorizando la vía aérea y la estabilización cervical [3]:

- *Inspección:* Busca hematomas, deformidades, abrasiones o heridas abiertas.
- *Palpación:* Detecta dolor en apófisis espinosas, crepitación o escalones vertebrales.
- *Examen neurológico:* Evalúa fuerza (escala MRC, 0-5), sensibilidad (dermatomas C2-S5) y reflejos (patellar, aquíleo). Usa la escala ASIA para clasificar lesiones medulares [20].

*Pruebas de imagen:*

**Radiografía:** Proyecciones anteroposterior, lateral y odontoides para cervical; anteroposterior y lateral para toracolumbar.

**TAC:** Evalúa detalles óseos y fracturas complejas.

**RM:** Detecta lesiones de tejidos blandos (ligamentos, médula, discos).

**Ejemplo clínico:** Un paciente con pérdida de sensibilidad en las extremidades inferiores tras una caída requiere inmovilización en tabla espinal y TAC urgente.

**Nota:** En politraumatismos, asume una lesión cervical hasta que las imágenes la descarten.

## Tratamiento Inicial

El manejo inicial busca estabilizar al paciente y prevenir daño medular secundario [3, 19]:

*Inmovilización:* Collar cervical rígido (cervical) o tabla espinal (toracolumbar) para mantener la alineación y para prevenir daño medular secundario [3].

*Estabilización hemodinámica:* Control de hemorragias y shock, mediante la reposición de volumen con cristaloides como el lactato de Ringer en shock hipovolémico; vasopresores en shock neurogénico para el manejo de la hipotensión y bradicardia [3].

*Manejo neurológico:* Metilprednisolona en lesiones medulares agudas (30 mg/kg en bolo, seguido de 5.4 mg/kg/h por 23 horas), aunque su uso es controvertido debido a riesgos de infección [20].

*Consulta especializada:* Derivación a neurocirugía o traumatología para evaluar necesidad de cirugía (fijación interna, descompresión), guiado por la escala TLICS en toracolumbares.

Algoritmo de decisiones:

1. Inmovilización provisional.
2. Evaluación ABCDE (ATLS).
3. Exploración neurológica (ASIA, Glasgow).
4. Imágenes (radiografía, TAC, RM).
5. Tratamiento definitivo (conservador o quirúrgico).

**Nota:** Evita movimientos bruscos de la columna; cualquier manipulación debe realizarse bajo control radiológico.

### Tratamiento Definitivo

*Conservador (TLICS <4):*

- Indicado en fracturas estables, como la fractura en cuña simple [26].
- Inmovilización con collar cervical (cervical) o corsé toracolumbar (TLSO) por 6-12 semanas [26].
- Rehabilitación temprana para prevenir rigidez [2].

*Quirúrgico (TLICS ≥5):*

- Indicado en fracturas inestables, lesiones medulares o desplazamientos significativos (TLICS ≥5) [26].
- Técnicas: Fijación posterior (tornillos pediculares), vía anterior (corpectomía), o combinada [19].

Ejemplo: Fractura-luxación toracolumbar con paraplejia requiere descompresión y fijación urgente.

### Complicaciones

*Neurológicas:* Paraplejia, tetraplejia, o déficits focales (10-15% empeoran tras la primera asistencia) [20].

*Infecciones:* Postquirúrgicas o en fracturas abiertas.

*Inestabilidad crónica:* Por falla en la consolidación o daño ligamentoso.

*Dolor crónico:* Común en fracturas mal alineadas.

**Nota:** Monitorea signos de infección (fiebre, eritema) y realiza seguimiento neurológico regular.

## **Fractura y Luxación de la Pelvis**

Las fracturas y luxaciones de la pelvis son lesiones potencialmente mortales debido a su asociación con hemorragias masivas y daño visceral. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, comprender el manejo inicial de estas lesiones es esencial para el internado rotativo, donde podrían enfrentarse a un paciente con trauma pélvico tras un accidente de motocicleta. Este capítulo describe los mecanismos, clasificación, evaluación y tratamiento inicial, enfatizando la estabilización y el control de hemorragias [2].

### **Introducción**

La pelvis, formada por el sacro, ilion y pubis, es un anillo óseo que protege órganos internos y transmite fuerzas entre el tronco y las extremidades inferiores. Las fracturas y luxaciones pélvicas resultan de traumatismos de alta energía (accidentes vehiculares, caídas) y pueden asociarse con lesiones urogenitales o viscerales [21].

### **Mecanismos de Lesión**

Compresión anteroposterior: Fracturas de la sínfisis pública o sacro (ejemplo: accidente frontal).

Compresión lateral: Fracturas de ala ilíaca o acetábulo.

Cizallamiento vertical: Fracturas inestables con desplazamiento superior (ejemplo: caída de altura).

Trauma combinado: Lesiones complejas con múltiples fracturas [2].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con dolor pélvico tras un choque lateral puede tener una fractura de ala ilíaca con hemorragia retroperitoneal.



Ilustración 22 Fractura-Luxacion central acetabular. Tomado de:

[https://www.google.com/imgres?q=Fractura%20y%20Luxaci%C3%B3n%20de%20la%20Pielvis&imgurl=https%3A%2F%2Fstatic.esvier.es%2Fmultimedia%2F18884415%2F0000005000000003%2Fv0\\_201607120912%2F13087348%2Fv0\\_2016071](https://www.google.com/imgres?q=Fractura%20y%20Luxaci%C3%B3n%20de%20la%20Pielvis&imgurl=https%3A%2F%2Fstatic.esvier.es%2Fmultimedia%2F18884415%2F0000005000000003%2Fv0_201607120912%2F13087348%2Fv0_2016071)

## Clasificación

La clasificación de Tile divide las fracturas pélvicas según la estabilidad [2]:

Tipo A: Estables (ejemplo: fractura de rama púbica).

Tipo B: Inestables rotacionalmente (ejemplo: fractura de síntesis pública).

Tipo C: Inestables rotacional y verticalmente (ejemplo: fractura-luxación sacroilíaca).

La clasificación de Young-Burgess se basa en el mecanismo (compresión anteroposterior, lateral, cizallamiento) [21].

## Evaluación Inicial

La evaluación sigue el protocolo ATLS, priorizando la circulación [3]:

**Inspección:** Hematomas, deformidades, acortamiento de extremidades.

**Palpación:** Dolor en cresta ilíaca o síntesis pública, movilidad anormal.

**Pruebas de imagen:** Radiografía de pelvis (proyección anteroposterior) y TAC para evaluar estabilidad [2].

**Examen neurológico y vascular:** Evalúa pulsos femorales y sensibilidad distal.

**Ejemplo clínico:** Un paciente con equimosis perineal y dolor pélvico tras un accidente requiere una radiografía urgente para descartar fractura inestable.

## Tratamiento Inicial

**Estabilización pélvica:** Cinturón pélvico o sábana para reducir hemorragia.

Control de hemorragia: Embolización arterial en casos de sangrado masivo.

Inmovilización: Tracción esquelética en fracturas inestables hasta cirugía [2].

Consulta especializada: Derivación a traumatología para fijación externa o interna.

**Nota:** Evita la compresión manual excesiva en fracturas inestables, ya que puede exacerbar el sangrado.

## **Complicaciones**

- Hemorragia retroperitoneal masiva.
- Lesiones urogenitales (ruptura uretral).
- Inestabilidad crónica o dolor residual [21].

## **Fracturas de la Extremidad Superior**

Las fracturas de la extremidad superior son comunes en traumatología, afectando huesos como la clavícula, húmero, radio y cúbito. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, comprender el diagnóstico y manejo de estas lesiones es esencial para el internado rotativo, donde podrían tratar a un paciente con fractura de antebrazo tras una caída. Este capítulo describe los tipos, evaluación y tratamiento inicial de estas fracturas, enfatizando la restauración de la función [2].

### **Introducción**

Las fracturas de la extremidad superior resultan de traumatismos directos (golpes) o indirectos (caídas sobre la mano extendida). La elección entre tratamiento conservador o quirúrgico depende de la estabilidad, desplazamiento y función articular [17].

## Tipos de Fracturas

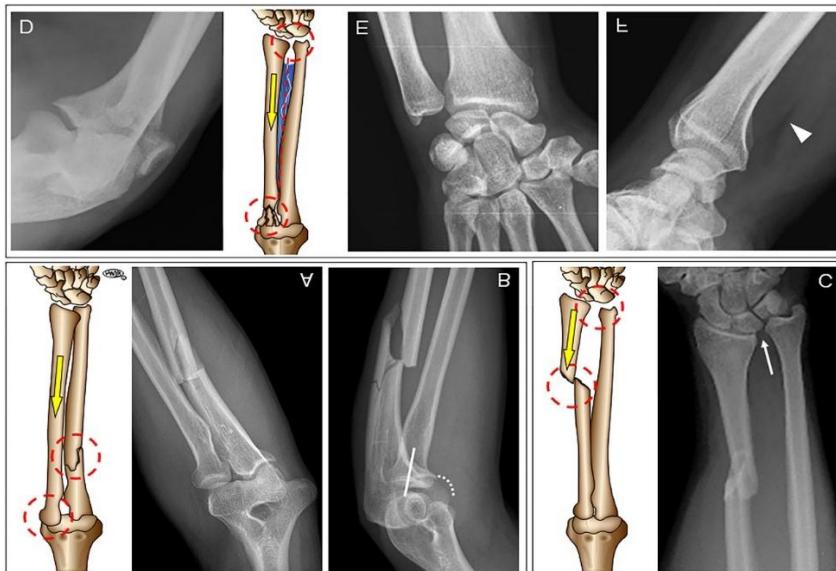


Ilustración 23 Fracturas de extremidades superiores. Tomado de: Blanco A, Moreno A, Lozano M. Fracturas de las extremidades: conceptos básicos para la urgencia. Suplemento “Radiología de Urgencias”. 2023. <https://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo>

Clavícula: Comunes en el tercio medio, por caídas sobre el hombro.

Húmero proximal: Afectan cabeza o cuello humeral, frecuentes en ancianos.

Húmero diafisario: Fracturas transversas u oblicuas por traumatismos directos.

**Codo:** Fracturas supracondíleas (niños) o de olécranon (adultos).

**Antebrazo:** Fracturas de radio y cúbito, a menudo combinadas.

**Muñeca:** Fractura distal de radio, común en caídas sobre la mano extendida [2].

**Ejemplo clínico:** Una fractura distal de radio en "tenedor" tras una caída sugiere inestabilidad articular, requiriendo reducción.

## **Evaluación Inicial**

**Inspección:** Deformidades, hinchazón, equimosis.

**Palpación:** Dolor localizado, crepitación.

**Movilidad:** Evalúa rangos articulares activos y pasivos, evitando forzar en fracturas agudas.

**Examen neurovascular:** Pulsos radiales, sensibilidad (nervios mediano, cubital, radial).

**Pruebas de imagen:** Radiografías en dos proyecciones; TAC en fracturas articulares complejas [1].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con dolor en el antebrazo tras un golpe directo muestra crepitación y deformidad, sugiriendo fractura de radio y cúbito.

## **Tratamiento Inicial**

**Inmovilización:** Férulas o yesos para fracturas estables (ejemplo: fractura de clavícula).

Reducción: Manual o quirúrgica en fracturas desplazadas (ejemplo: fractura distal de radio).

Analgesia: Analgésicos no opioides o bloqueos regionales.

Consulta especializada: Derivación a traumatología para osteosíntesis en fracturas inestables [17].

**Nota:** Verifica la integridad neurovascular antes y después de la reducción para detectar compromiso.

## Complicaciones

- Rigidez articular por inmovilización prolongada.
- Lesiones neurovasculares (ejemplo: daño al nervio radial en fracturas humerales).
- Pseudoartrosis en fracturas mal alineadas [2].

## **Luxación de Hombro**

La luxación de hombro es una lesión frecuente debido a la inestabilidad inherente de la articulación glenohumeral. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, dominar el diagnóstico y manejo inicial de esta lesión es crucial para el internado rotativo, donde podrían tratar a un atleta con luxación tras un tackle. Este capítulo describe los tipos, evaluación y tratamiento inicial, enfatizando la reducción y prevención de recurrencias [2].

### **Introducción**

La articulación glenohumeral, con amplia movilidad pero poca estabilidad ósea, es propensa a luxaciones, especialmente en jóvenes activos. Las luxaciones representan el 50% de las dislocaciones articulares [22].

## Tipos de Luxación

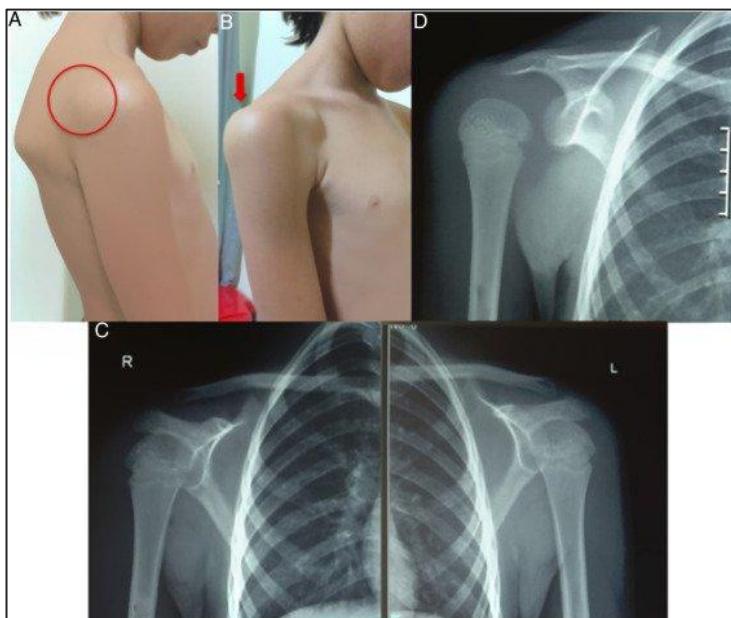


Ilustración 24 Luxacion de hombro. Tomado de:<https://www.topdoctors.mx/articulos-medicos/luxacion-e-inestabilidad-de-hombro/>

Anterior (95%): Cabeza humeral desplazada hacia adelante, por abducción y rotación externa (ejemplo: caída sobre brazo extendido).

Posterior (2-4%): Cabeza humeral desplazada hacia atrás, por trauma directo o convulsiones.

Inferior (raro): Cabeza humeral desplazada hacia abajo (luxación subglenoidal).

**Ejemplo clínico:** Un jugador de fútbol con hombro "en charretera" tras un tackle presenta una luxación anterior.

## **Evaluación Inicial**

Inspección: Deformidad (hombro aplanado en luxación anterior), hinchazón.

Palpación: Dolor en glenoides, vacío en la cavidad articular.

Movilidad: Limitación severa, especialmente en abducción y rotación.

Examen neurovascular: Evalúa nervio axilar (sensibilidad en deltoides) y pulsos radiales [1].

Pruebas de imagen: Radiografía anteroposterior y axilar para confirmar dirección [2].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con dolor intenso y limitación tras una caída requiere radiografía para descartar fractura asociada.

## **Tratamiento Inicial**

Reducción: Técnicas como la de Kocher o Stimson bajo sedación; evita fuerza excesiva.

Inmovilización: Cabestrillo por 2-4 semanas, según edad y riesgo de recurrencia.

Analgesia: Analgésicos y relajantes musculares.

Rehabilitación: Fisioterapia para fortalecer el manguito rotador [22].

**Nota:** Verifica la integridad neurovascular post-reducción; una parálisis del deltoides sugiere daño al nervio axilar.

## Complicaciones

- Recurrencia (más común en jóvenes).
- Lesión de Hill-Sachs (defecto en cabeza humeral).
- Daño al labrum glenoideo (lesión de Bankart) [2].

## **Luxación de Codo**

La luxación de codo es la segunda dislocación articular más común, afectando la articulación entre húmero, radio y cúbito. Para los estudiantes de Medicina en su último semestre, comprender su manejo es esencial para el internado rotativo, donde podrían tratar a un paciente con codo deformado tras una caída.

Este capítulo describe los tipos, evaluación y tratamiento inicial, enfatizando la reducción y prevención de complicaciones neurovasculares.

### **Introducción**

La articulación del codo, estabilizada por ligamentos colaterales y estructuras óseas, es vulnerable a luxaciones por caídas sobre la mano extendida. Las luxaciones representan el 20% de las dislocaciones en adultos [23].

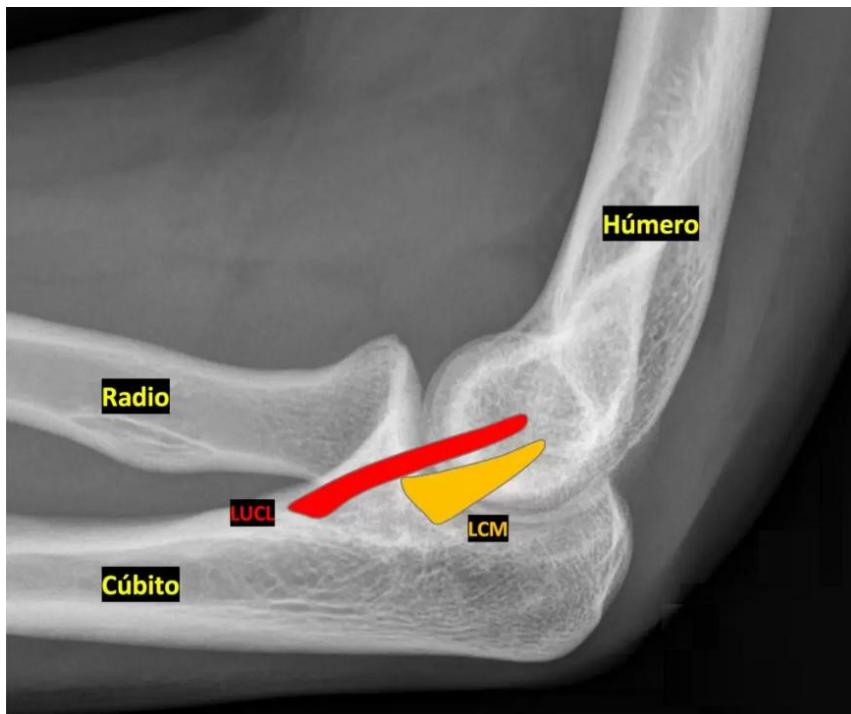


Ilustración 25 Luxación de Codo. Fuente: Tomado de:  
<https://hombroycodo.cl/luxacion-del-codo/>

## Tipos de Luxación

Posterior (90%): Cúbito y radio desplazados hacia atrás, por hiperextensión.

Anterior (raro): Desplazamiento hacia adelante, por trauma directo.

Lateral o medial: Desplazamiento en el plano coronal, menos frecuentes.

**Ejemplo clínico:** Un niño con codo deformado tras caer de un columpio presenta una luxación posterior.

## **Evaluación Inicial**

**Inspección:** Deformidad evidente, alteración del triángulo de Nelaton (epicóndilos y olécranon).

**Palpación:** Dolor intenso, crepitación si hay fractura asociada.

**Movilidad:** Limitación completa de flexión-extensión.

**Examen neurovascular:** Evalúa nervios mediano, cubital y radial, y pulsos braquiales [1].

**Pruebas de imagen:** Radiografías anteroposterior y lateral para confirmar dirección y descartar fracturas [2].

**Ejemplo clínico:** Un paciente con codo hinchado y parestesias en los dedos tras una caída requiere evaluación urgente para descartar compromiso del nervio cubital.

## **Tratamiento Inicial**

**Reducción:** Tracción suave con flexión bajo sedación; evita manipulación forzada.

**Inmovilización:** Férula en 90° de flexión por 1-2 semanas.

**Analgesia:** Analgésicos y relajantes musculares.

**Rehabilitación:** Movilización temprana para prevenir rigidez [23].

**Nota:** Realiza un examen neurovascular completo post-reducción; la ausencia de pulso braquial requiere angiografía urgente.

## Complicaciones

- Rigidez articular crónica.
- Lesiones neurovasculares (nervio cubital, arteria braquial).
- Inestabilidad residual si los ligamentos no cicatrizan [2].

## Apéndice

### Casos Clínicos

Los casos clínicos permiten a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas, reforzando el aprendizaje. A continuación, se presentan tres casos representativos:

Caso 1: Fractura de Antebrazo

Hombre de 25 años, cae de una bicicleta, presenta dolor y deformidad en el antebrazo derecho.

**Examen físico:** Deformidad en “tenedor”, crepitación, limitación de pronosupinación.

**Pruebas de imagen:** Radiografía muestra fractura diafisaria de radio y cúbito, desplazada.

**Diagnóstico:** Fractura completa de radio y cúbito, desplazada.

**Tratamiento:** Reducción cerrada bajo anestesia, inmovilización con yeso largo; consulta a traumatología para posible osteosíntesis.

**Pregunta reflexiva:** ¿Qué factores considerarías para decidir entre tratamiento conservador o quirúrgico en este caso?

Caso 2: Luxación de Hombro

Mujer de 30 años, jugadora de voleibol, sufre una caída durante un partido, con dolor intenso en hombro izquierdo.

**Examen físico:** Hombro aplanado, limitación de abducción, sensibilidad intacta en deltoides.

**Pruebas de imagen:** Radiografía confirma luxación anterior.

**Diagnóstico:** Luxación anterior de hombro.

**Tratamiento:** Reducción por técnica de Kocher bajo sedación, inmovilización con cabestrillo, fisioterapia posterior.

**Pregunta reflexiva:** ¿Cómo influiría el historial de luxaciones previas en el plan de tratamiento a largo plazo?

Caso 3: Paciente Politraumatizado

Hombre de 40 años, accidente vehicular, presenta dolor pélvico, torácico y pérdida de conciencia transitoria.

**Examen físico:** Taquicardia, hipotensión, hematoma perineal, fractura costal palpable.

**Pruebas de imagen:** Radiografía de pelvis muestra fractura de síntesis pública; TAC torácica revela hemotórax.

**Diagnóstico:** Fractura pélvica tipo B, hemotórax, politraumatismo.

**Tratamiento:** Estabilización pélvica con sábana, drenaje torácico, reanimación con fluidos, derivación a UCI.

**Pregunta reflexiva:** ¿Qué pasos del protocolo ABCDE priorizarías en este caso, y por qué?

## Glosario

**Callo óseo:** Tejido temporal formado durante la reparación de una fractura.

**Crepitación:** Sonido o sensación de roce por fragmentos óseos en una fractura.

**Diartrrosis:** Articulación móvil, como la rodilla o el hombro.

**Esguince:** Lesión ligamentosa, clasificada en grados I-III según gravedad.

**Fractura abierta:** Fractura que perfora la piel, con riesgo de infección.

**Luxación:** Pérdida de contacto articular, total o parcial (subluxación).

**Osteosíntesis:** Fijación quirúrgica de fracturas con placas, tornillos o clavos.

**Pseudoartrosis:** Falla en la consolidación ósea, resultando en movilidad anormal.

**Tracción esquelética:** Técnica que aplica fuerza al hueso mediante agujas para alinear fracturas.

## **Referencias**

- Hoppenfeld S, de Boer P, Buckley R. Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2017.
- Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P III. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020.
- American College of Surgeons. ATLS: Advanced Trauma Life Support. 10th ed. Chicago: ACS; 2018.
- Koval KJ, Zuckerman JD. Handbook of Fractures. 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020.
- Azar FM, Beaty JH, Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. 14th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.
- Browner BD, Jupiter JB, Krettek C, Anderson PA. Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
- Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2023.
- Lieberman JR, ed. AAOS Comprehensive Orthopaedic Review 3. 3rd ed. Rosemont: AAOS; 2020.

- McRae R, Esser M. Practical Fracture Treatment. 5th ed. Edinburgh: Elsevier; 2022.
- Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine. 21st ed. New York: McGraw-Hill; 2022.
- Perry J, Burnfield JM. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. 2nd ed. Thorofare: SLACK Incorporated; 2021.
- Whittle MW. Gait Analysis: An Introduction. 5th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2020.
- Bhandari M, ed. Evidence-Based Orthopedics. 2nd ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2021.
- Egol KA, Koval KJ, Zuckerman JD. Handbook of Fractures. 7th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2023.
- Hak DJ, Fitzpatrick DC. Orthopedic Trauma: A Comprehensive Guide. New York: Springer; 2022.
- Rodriguez-Merchan EC, ed. Orthopedic Surgery and Traumatology: Advances and Challenges. Cham: Springer; 2021.
- AO Foundation. AO Principles of Fracture Management. 3rd ed. Stuttgart: Thieme; 2020.
- Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 9th ed. New York: McGraw-Hill; 2020.

Vaccaro AR, Koerner JD, Radcliff KE. Spinal Trauma: Surgical Techniques. Philadelphia: Elsevier; 2021.

Fehlings MG, Tetraeault L, Wilson JR, et al. A clinical practice guideline for the management of acute spinal cord injury: introduction, rationale, and scope. Global Spine J. 2020;10(2 Suppl):1S-4S.  
<https://doi.org/10.1177/2192568217703387>

Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M. Fractures of the Pelvis and Acetabulum: Principles and Methods of Management. 4th ed. Stuttgart: Thieme; 2020.

Dodson CC, Altchek DW. Shoulder Instability: A Comprehensive Approach. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2022.

Morrey BF, Sanchez-Sotelo J, Morrey ME. Morrey's The Elbow and Its Disorders. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.

Smith WR, Stahel PF. Management of Musculoskeletal Injuries in the Trauma Patient. 2nd ed. New York: Springer; 2023.

Giannoudis PV, Pape HC, Krettek C. Polytrauma Management: A Multidisciplinary Approach. Cham: Springer; 2022.

Lee JY, Vaccaro AR, Lim MR, et al. Thoracolumbar injury classification and severity score: a new paradigm for the treatment of thoracolumbar spine trauma. J Orthop Sci. 2005;26(2):167-172.  
<https://doi.org/10.1007/s00776-005-0956-y>

Joaquim AF, Patel AA, Schroeder GD, et al. AO Spine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine*. 2013;45(9):626-634.  
<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3182a8a381>

Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F, et al. International standards for neurological classification of spinal cord injury (revised 2019). *J Spinal Cord Med*. 2020;43(5):668-683.  
<https://doi.org/10.46292/sci2702-1>

ISBN: 978-9942-53-136-0



9 789942 531360

A standard linear barcode representing the ISBN 978-9942-53-136-0. The barcode is composed of vertical black bars of varying widths on a white background. Below the barcode, the numbers 9 789942 531360 are printed in a small, black, sans-serif font.

Compás  
capacitación e investigación