

FP SANIDAD

G.S. IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO Y MEDICINA NUCLEAR

TÉCNICAS DE RADIOLOGÍA SIMPLE

Patricia Irene Maurelos Castell
Ignacio López Moranchel

Cuarta edición

Complementos digitales



Incluye videotutoriales


EDITORIAL
SÍNTESIS

Técnicas de radiología simple

Patricia Irene Maurelos Castell
Ignacio López Moranchel

(cuarta edición)



© Patricia Irene Maurelos Castell
Ignacio López Moranchel

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.
Vallehermoso, 34. 28015 Madrid
Teléfono 91 593 20 98
www.sintesis.com

ISBN: 978-84-1357-465-3
Depósito Legal: M-356-2026

Impreso en España - Printed in Spain

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

ÍNDICE

Prólogo	8
----------------	----------

Cómo usar este libro	9
----------------------------	---

1. Preparación de un estudio de radiología simple **RA1**

Resultado de aprendizaje y criterios de evaluación	10
Objetivos de Desarrollo Sostenible	10
Mapa conceptual	11
Glosario	12
Punto de partida	13
1.1. Introducción	13
1.2. Selección del equipo y los materiales según la petición del estudio radiográfico	14
1.2.1. Criterios técnicos para la selección del equipo de radiología simple	14
1.2.2. Selección de materiales técnicos y auxiliares en radiología simple	15
1.2.3. Consideraciones físicas del haz: efecto talón o anódico	19
1.2.4. Materiales accesorios para el posicionamiento y calidad de imagen	20
1.3. Elección de los receptores de imagen	23
1.3.1. Formación de la imagen	24
1.3.2. Receptores de imagen	25
1.4. Protocolos de recepción del paciente	26
1.4.1. Recepción del paciente para la exploración radiográfica	27
1.4.2. Interpretación de peticiones de exploración radiográfica	28

1.4.3. Características psicofísicas del paciente	30
1.4.4. Grosor de la zona que se va a explorar	32
1.5. Preparación del paciente para una exploración determinada	33
1.5.1. Protocolo de preparación del paciente para la exploración	33
1.5.2. Medidas de protección radiológica para el paciente en un estudio de radiología simple	35
1.6. Información para exploraciones	37
Ideas clave	40
Aplica lo aprendido	41
Solución del punto de partida	42
Práctica profesional	43
Ponte a prueba	44

2. Técnicas de exploración radiológica de la extremidad superior y la cintura escapular

RA2

Resultado de aprendizaje y criterios de evaluación	46
Objetivos de Desarrollo Sostenible	46
Mapa conceptual	47
Glosario	48
Punto de partida	48
2.1. Introducción	49
2.2. Estructuras anatómicas de referencia. Posicionamiento y procedimiento radiográfico ..	50
2.2.1. Estructuras anatómicas de referencia	50
2.2.2. Posicionamiento y procedimiento radiográfico	53
2.3. Técnica radiográfica de la extremidad superior: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	54
2.3.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas	55
2.3.2. Proyecciones adicionales y calidad de las imágenes obtenidas	76
2.4. Técnica radiográfica de la cintura escapular: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	78
2.4.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas	79
Ideas clave	89
Aplica lo aprendido	90
Solución del punto de partida	91
Práctica profesional	93
Ponte a prueba	94

3. Técnicas de exploración radiológica de la extremidad inferior, la cintura pélvica, el sacro y el coxis

RA3 y RA4

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación	96
Objetivos de Desarrollo Sostenible	96
Mapa conceptual	97
Glosario	98
Punto de partida	98
3.1. Introducción	99
3.2. Estructuras anatómicas de referencia. Posicionamiento y procedimiento radiográfico ..	99
3.2.1. Estructuras anatómicas de referencia	100
3.2.2. Posicionamiento y procedimiento radiográfico	103
3.3. Técnica radiográfica de la extremidad inferior: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	104
3.3.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas	104
3.3.2. Proyecciones adicionales y calidad de las imágenes obtenidas	117
3.4. Técnica radiográfica de la cintura pélvica, sacro y coxis: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	126
3.4.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas	126
3.4.2. Proyecciones adicionales y calidad de las imágenes obtenidas	140
Ideas clave	145
Aplica lo aprendido	146
Solución del punto de partida	147
Práctica profesional	149
Ponte a prueba	150

4. Técnicas de exploración radiológica de la columna vertebral

RA4

Resultado de aprendizaje y criterios de evaluación	152
Objetivos de Desarrollo Sostenible	152
Mapa conceptual	153
Glosario	154
Punto de partida	154
4.1. Introducción	155
4.2. Estructuras anatómicas de referencia. Posicionamiento y procedimiento radiográfico ..	155
4.2.1. Estructuras anatómicas de referencia	156
4.2.2. Posicionamiento y procedimiento radiográfico	159

4.3. Técnica radiográfica de la columna cervical: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	160
4.3.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas	161
4.3.1. Proyecciones adicionales y calidad de las imágenes obtenidas	164
4.4. Técnica radiográfica de la columna dorsal: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	170
4.4.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas	171
4.4.2. Proyecciones adicionales y calidad de las imágenes obtenidas	173
4.5. Técnica radiográfica de la columna lumbar: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	175
4.5.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas	175
4.5.2. Proyecciones adicionales y calidad de las imágenes obtenidas	180
4.6. Técnica radiográfica de la columna total: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	186
4.6.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas	186
Ideas clave	189
Aplica lo aprendido	190
Solución del punto de partida	191
Práctica profesional	193
Ponte a prueba	194

5. Técnicas de exploración radiológica del tórax y el abdomen

RA5

Resultado de aprendizaje y criterios de evaluación	196
Objetivos de Desarrollo Sostenible	196
Mapa conceptual	197
Glosario	198
Punto de partida	198
5.1. Introducción	199
5.2. Estructuras anatómicas de referencia. Posicionamiento y procedimiento radiográfico ..	199
5.2.1. Estructuras anatómicas de referencia	199
5.2.2. Posicionamiento y procedimiento radiográfico	203
5.3. Técnica radiográfica de la región del tórax: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	204
5.3.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas	204
5.3.2. Proyecciones adicionales del tórax	209
5.4. Técnica radiográfica de abdomen: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	218

5.4.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas	219
5.5. Radiografías en pacientes con necesidades especiales	221
5.5.1. Pediatría	222
5.5.2. Geriatría	224
5.5.3. Radiología portátil	225
Ideas clave	227
Aplica lo aprendido	228
Solución del punto de partida	229
Práctica profesional	231
Ponte a prueba	232

6. Técnicas de exploración radiológica de la cabeza y el cuello

RA6

Resultado de aprendizaje y criterios de evaluación	234
Objetivos de Desarrollo Sostenible	234
Mapa conceptual	235
Glosario	236
Punto de partida	236
6.1. Introducción	237
6.2. Estructuras anatómicas de referencia. Posicionamiento y procedimiento radiográfico ..	237
6.2.1. Estructuras anatómicas de referencia	238
6.2.2. Posicionamiento y procedimiento radiográfico	240
6.3. Técnica radiográfica de la cabeza y huesos faciales: factores del paciente, equipo y receptor de imagen	241
6.3.1. Técnica radiográfica de la cabeza	242
6.3.2. Técnica radiográfica de los senos paranasales	249
6.3.3. Técnica radiográfica de los huesos faciales	252
Ideas clave	260
Aplica lo aprendido	261
Solución del punto de partida	262
Práctica profesional	263
Ponte a prueba	264

ÍNDICE DE COMPLEMENTOS DIGITALES

- Complemento digital I. Nomenclatura radiográfica
- Complemento digital II. Control y valoración de la calidad de la imagen radiográfica
- Complemento digital 1.1. Videotutorial: el colimador electrónico
- Complemento digital 1.2. Videotutorial: el efecto talón (o efecto anódico)
- Complemento digital 3.1. Videotutorial: cómo efectuar una RX de tobillo AP y LAT
- Complemento digital 4.1. Videotutorial: cómo efectuar una RX cervical AP y LAT
- Complemento digital 4.2. Videotutorial: cómo efectuar una RX de charnela cervicodorsal; proyección del nadador o método Twining
- Complemento digital 4.3. Videotutorial: por qué efectuar una RX lumbar PA en lugar de AP
- Complemento digital 4.4. Videotutorial: cómo efectuar las proyecciones oblicuas de la columna lumbar
- Complemento digital 4.5. Videotutorial: cómo efectuar una RX lumbar dinámica y una RX lumbar en carga (o test de Bending)
- Complemento digital 5.1. Videotutorial: factores que se han de tener en cuenta para la exploración de la RX parrilla costal
- Complemento digital 6.1. Videotutorial: líneas de referencia y pautas para efectuar una RX de cráneo PA y LAT
- Complemento digital 6.2. Videotutorial: cómo efectuar una RX de cráneo según el método Hirtz y el método Towne
- Complemento digital 6.3. Videotutorial: cómo efectuar una RX de senos paranasales según el método Waters y el método Towne
- Complemento digital 6.4. Videotutorial: cómo efectuar una RX de la articulación temporomandibular

Complementos digitales

Para visualizar los complementos digitales:

1. Entre en **www.sintesis.com**.
2. Inicie sesión o regístrese.
3. Pinche en el botón 
4. Introduzca el código xxxx-xxxx-xxxx.
5. Una vez activada la visualización, pulse

Acceder

2

Técnicas de exploración radiológica de la extremidad superior y la cintura escapular

RESULTADO DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA 2. Realiza técnicas de exploración radiológica de la extremidad superior y la cintura escapular, aplicando los protocolos requeridos.

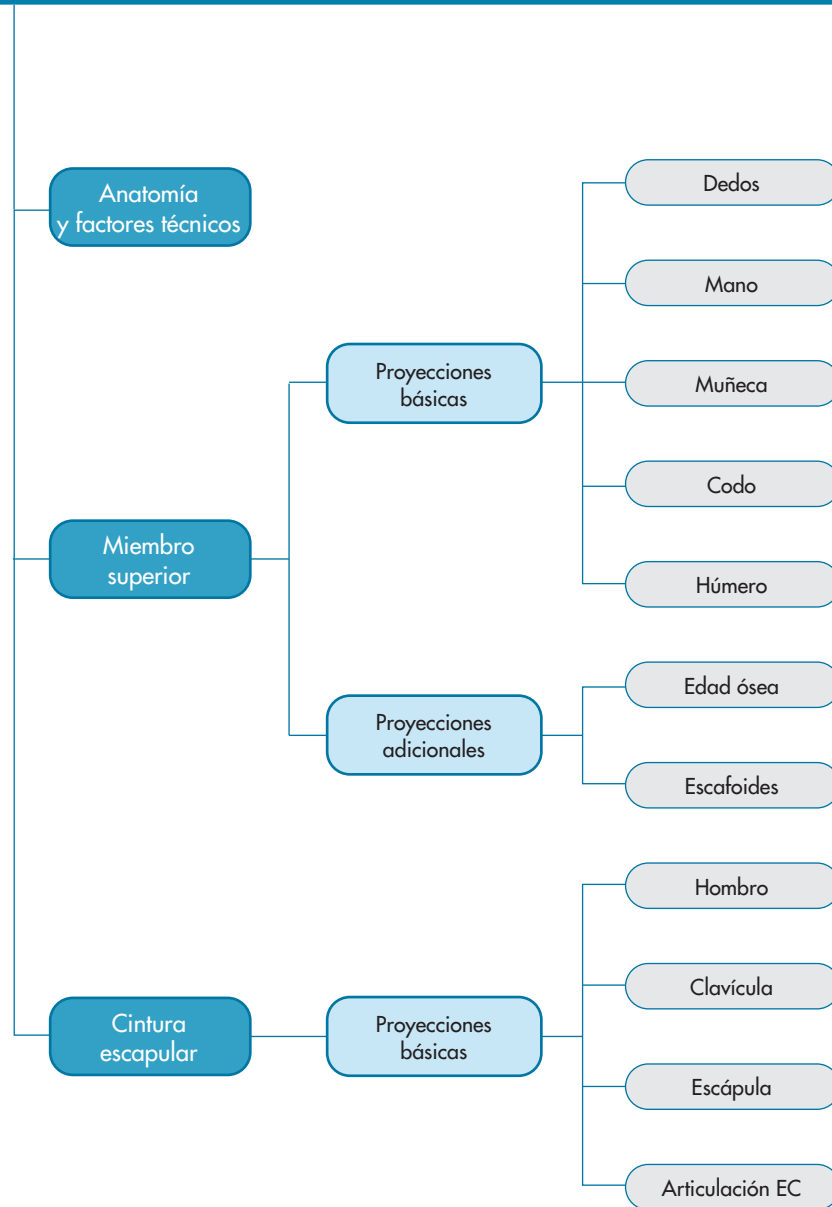
- a) Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.
- b) Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.
- c) Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.
- d) Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.
- e) Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.
- f) Se ha simulado la exploración.
- g) Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.
- h) Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.
- i) Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.



Objetivos de Desarrollo Sostenible



En este capítulo se va a trabajar el ODS 13.

MAPA CONCEPTUAL**TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN RADIOLÓGICA DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR
Y LA CINTURA ESCAPULAR**



GLOSARIO

- AP.** Abreviatura de “proyección radiográfica anteroposterior”. El rayo central incide en la región a explorar por la superficie anterior y emerge por la superficie posterior.
- Apnea.** Suspensión voluntaria de la respiración, fundamental durante la exposición radiográfica para evitar artefactos por movimiento.
- Apófisis coracoides.** Prominencia ósea en forma de gancho situada en la parte anterior de la escápula, importante como punto de referencia anatómico y de inserción muscular.
- Articulación acromioclavicular.** Unión entre el acromion de la escápula y la clavícula, esencial en el movimiento del hombro.
- Cintura escapular.** Conjunto óseo formado por la escápula y la clavícula, que conecta los miembros superiores con el tronco.
- Fosa olecraniana.** Depresión posterior en el húmero donde encaja el olécranon del cúbito durante la extensión del codo.
- Glenoides.** Superficie articular de la escápula donde se articula la cabeza del húmero, formando la articulación glenohumeral.
- Hueso trabecular.** Tipo de tejido óseo poroso y ligero que se encuentra en el interior de los huesos, especialmente en las epífisis y vértebras.
- LAT.** Abreviatura de “lateral”, utilizada para indicar la posición radiográfica lateral.
- Luxación.** Pérdida completa del contacto entre las superficies articulares.
- OBL.** Abreviatura de “oblicua”, usada para describir posiciones radiográficas oblicuas.
- Olécranon.** Prominencia ósea del cúbito situada en la parte posterior del codo.
- Omalgia.** Dolor localizado en el hombro, de origen traumático, inflamatorio o degenerativo.
- PA.** Abreviatura de proyección radiográfica posteroanterior. El rayo central incide en la región a explorar por la superficie posterior y emerge por la anterior.
- PSM (plano sagital medio).** Plano que divide el cuerpo en mitades derecha e izquierda. Es una referencia clave para el posicionamiento radiológico.
- Rotación externa/interna.** Movimiento del miembro superior alrededor de su eje longitudinal, esencial en la exploración radiológica de hombro y brazo.
- Tendinosis.** Degeneración crónica del tejido tendinoso, especialmente frecuente en el manguito rotador del hombro.

PUNTO DE PARTIDA



Exploración radiológica completa de la extremidad superior tras caída

Durante una competición escolar de atletismo, una joven de 15 años sufre una caída tras tropezar en la carrera de vallas. Llega al servicio de urgencias, acompañada por sus padres, con dolor intenso en el hombro derecho, limitación funcional del brazo y posible lesión en la muñeca. El médico solicita un estudio radiológico completo de la extremidad superior derecha, desde la cintura escapular hasta la muñeca, para descartar fracturas.

Como técnico superior en imagen para el diagnóstico en prácticas, debes organizar y ejecutar el estudio radiológico completo. Antes de realizar la exploración, debes:

- Comprobar si existe posibilidad de embarazo, formulando la pregunta con sensibilidad, teniendo en cuenta la presencia de los padres. Debes saber cómo actuar en función de la respuesta y registrar esta información.
- Valorar si el traumatismo es grave y, en ese caso, aplicar medidas adecuadas para retirar ropa, pulseras u otros objetos que puedan generar artefactos en la imagen sin causar daño adicional. Debes conocer las proyecciones más apropiadas para descartar fracturas y adaptar el procedimiento al caso concreto.
- Explicar claramente el procedimiento a la paciente y sus acompañantes, garantizando su colaboración y comodidad durante la exploración.

Realiza las siguientes tareas:

1. *Interpretación de la petición médica:* identifica las áreas anatómicas a explorar y razona por qué el estudio debe abarcar todo el miembro.
2. *Preparación del paciente:* necesitas saber si hay posibilidad de embarazo. Explica cómo comunicarías el procedimiento a una adolescente nerviosa, asegurando su colaboración y correcta colocación. Indica las instrucciones de respiración y posición según la región a explorar.
3. *Planificación técnica:* selecciona las proyecciones más adecuadas para las radiografías de hombro, codo y muñeca y explica los criterios de posicionamiento y sus proyecciones.
4. *Factores técnicos y protección radiológica:* justifica la elección de factores de exposición en función del grosor anatómico. Detalla las medidas de protección (colimación, zonas radiosensibles, etc.).
5. *Valoración de la imagen obtenida:* ¿qué criterios de calidad utilizarías para determinar si cada imagen es diagnóstica?

2.1. Introducción

La radiología simple de la extremidad superior y la cintura escapular constituye uno de los bloques anatómicos de mayor frecuencia en la práctica asistencial. La indicación más habitual es el traumatismo agudo, aunque también se realizan exploraciones por patología articular degenerativa, seguimiento posquirúrgico, estudio de lesiones ocupacionales o valoración de sintomatología funcional persistente (como omalgia o limitación del rango articular).

Este capítulo aborda la anatomía radiológica y las proyecciones básicas de las diferentes regiones del miembro superior: dedos, mano, muñeca, antebrazo, codo, húmero y cintura escapular. Asimismo, se incluyen proyecciones complementarias y criterios de adecuación según la sospecha clínica.

Se detallan los factores técnicos recomendados para cada región, los planos de referencia, las instrucciones al paciente y los elementos que condicionan la calidad diagnóstica de la imagen, como el centrado, la colimación, la protección radiológica y la eliminación de objetos externos. Se presta especial atención al posicionamiento correcto del paciente, teniendo en cuenta su edad, colaboración y situación clínica, así como la necesidad de adaptar la técnica en casos de traumatismo o inmovilización.

2.2. Estructuras anatómicas de referencia. Posicionamiento y procedimiento radiográfico

Todo estudio radiográfico viene definido con los factores técnicos necesarios para su aplicación de manera estandarizada en cada región anatómica.

Estos datos aportan la información sobre la preparación del equipo, la posición del paciente, localización y posicionamiento de la región que se ha de radiografiar y las estructuras anatómicas que deben visualizarse en la imagen, para garantizar una imagen de calidad diagnóstica y su reproductibilidad.

El procedimiento radiográfico está protocolizado para pacientes que cumplan el perfil de *paciente estándar*; por lo tanto, los factores que sean ajustables en función del grosor de la región que se va a radiografiar, de la colaboración del paciente y de la posición corporal deberán adaptarse a las condiciones individuales de cada caso.



RECUERDA

- En función del procedimiento radiográfico, la patología, el grosor de la región que se debe radiografiar y la colaboración del paciente, se adapta la técnica de exposición.
- El criterio ALARA recomienda la dosis de radiación más baja posible para conseguir la imagen radiográfica de calidad.

2.2.1. Estructuras anatómicas de referencia

La extremidad superior (figura 2.1) comprende el brazo (húmero), el antebrazo (cúbito y radio) y la mano, que se encuentra en la región más distal y está formada por carpo (muñeca), metacarpo y falanges.

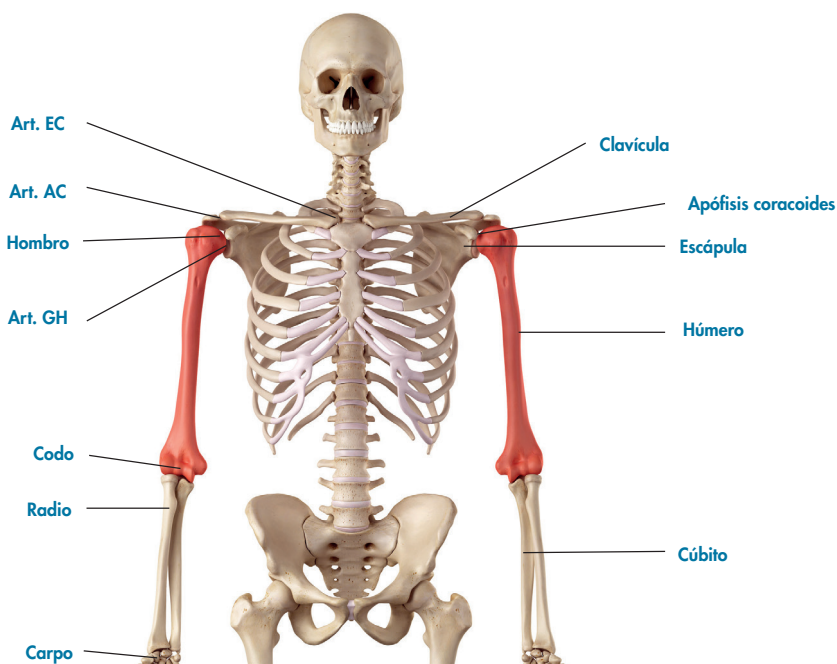
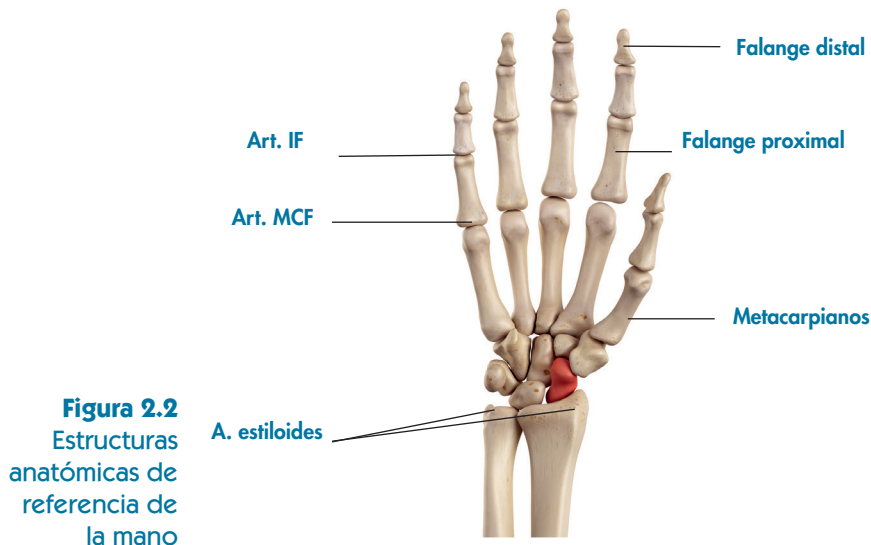


Figura 2.1
Estructuras anatómicas de referencia del miembro superior, codo y hombro

Los dedos se enumeran del uno al cinco partiendo del pulgar y están formados por tres falanges, a excepción del primer dedo que solo tiene dos.

Se articulan entre sí a través de las articulaciones interfalángicas (IF), como muestra la figura 2.2. A su vez, estas pueden ser divididas en interfalángicas proximales (IFP), las más cercanas a la muñeca, e interfalángicas distales (IFD), las más alejadas de esta.



El metacarpo lo conforman los huesos metacarpianos, cada uno de los cuales se relaciona con un dedo, el I metacarpiano se relaciona con el pulgar y del II al V metacarpianos se relacionan con el dedo índice, medio, anular y meñique, respectivamente (II a V dedos).

Las bases de los metacarpianos se articulan entre sí y con los huesos del carpo a través de las articulaciones metacarpofalángicas (MCF).

Los huesos del carpo están dispuestos en dos filas, una proximal y otra distal, formadas cada una de ellas por cuatro huesos: escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme en la fila proximal, y trapecio, trapezoide, grande y ganchoso en la hilera distal. Aunque según los textos tienen varios nombres cada uno de ellos, generalmente la nomenclatura mas utilizada es la anterior y la que se muestra en la figura 2.3.

El radio está situado en la parte lateral del antebrazo y el cúbito ocupa la región medial. En los extremos distales de estos huesos hay unas apófisis que sirven como marcas anatómicas o puntos de referencia, *las apófisis estiloides*.

El cúbito y el radio articulan con el húmero mediante la articulación del codo. El cúbito presenta, en la porción proximal, una prominencia ósea cóncava en sen-

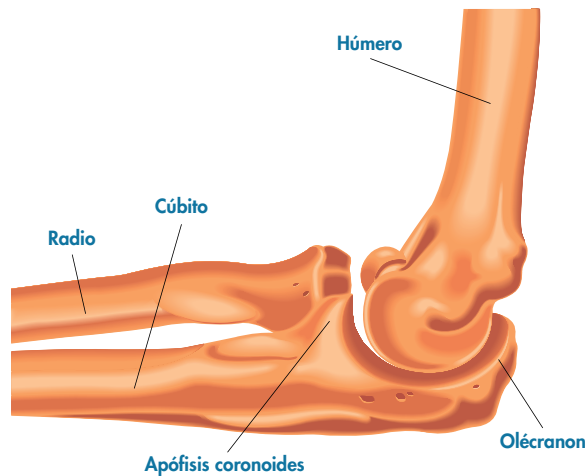


- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. Escafoides | 5. Trapecio |
| 2. Semilunar | 6. Trapezoide |
| 3. Piramidal | 7. Hueso grande |
| 4. Pisiforme | 8. Hueso ganchoso |

Figura 2.3
RX de muñeca con las estructuras anatómicas de los huesos del carpo

tido anterior, es el olécranon, y otra donde termina la escotadura troclear, denominada apófisis coronoides (figura 2.4).

Figura 2.4
Estructuras anatómicas de
la articulación del codo

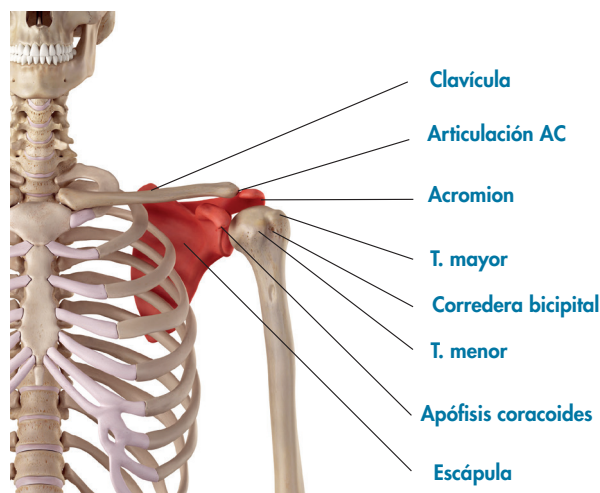


El extremo distal del húmero o *pala humeral* presenta un cóndilo, dos epicóndilos y tres fosas. A ambos lados del cóndilo humeral se encuentran los dos epicóndilos: la epitróclea o epicóndilo medial y el epicóndilo lateral. Las tres fosas (radial, coronoidea y olecraniana) acogen las prominencias de los huesos del antebrazo durante los movimientos del codo.

La cabeza humeral articula con la cavidad glenoidea de la escápula, a través de la articulación escapulohumeral o glenohumeral.

En la porción proximal del húmero hay dos tuberosidades, una mayor (troquíter) y otra menor (troquín) (figura 2.5) entre ellas hay una depresión denominada corredera bicipital.

Figura 2.5
Estructuras
anatómicas del
hombro



La escápula articula también con la clavícula mediante la articulación acromioclavicular (AAC).

Entre el acromión y la cabeza humeral hay un espacio, llamado subacromial, por donde pasan los tendones del subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor, formando un conjunto denominado manguito rotador, que proporciona soporte activo a la articulación durante el movimiento y de especial interés en radiología por la incidencia de casos de tendinosis, calcificaciones, roturas, hombro congelado, etc.

En este caso es importante el uso de otras técnicas, aparte de la radiografía simple, como la resonancia magnética y la ecografía.

Medialmente, la clavícula se articula con el esternón formando la articulación *esternoclavicular* (AEC), dando así unidad estructural y funcional a la cintura escapular.



IMPORTANTE

La extremidad superior se organiza de forma funcional en segmentos que permiten una gran variedad de movimientos finos y de fuerza. En la mano, los dedos se enumeran del I al V comenzando por el pulgar. Cada dedo consta de tres falanges (proximal, media y distal), excepto el primer dedo (pulgar), que solo posee dos falanges (proximal y distal).

El metacarpo está compuesto por cinco huesos metacarpianos. El primer metacarpiano articula con el pulgar y presenta una orientación opuesta, mientras que los metacarpianos II al V se alinean de forma paralela y articulan con los dedos índice, medio, anular y meñique, respectivamente.

Esta disposición anatómica es esencial para comprender la elección y el centrado en las proyecciones radiográficas, así como para interpretar correctamente posibles desviaciones, fracturas o alteraciones morfológicas en las imágenes obtenidas.

2.2.2. Posicionamiento y procedimiento radiográfico

Antes de iniciar cualquier exploración sobre la extremidad superior o la cintura escapular, es fundamental asegurar que la región a estudiar esté completamente desprovista de ropa u objetos que puedan generar artefactos. Tal como se detalla en el capítulo 1, el paciente debe retirarse anillos, pulseras, relojes u otros complementos de los dedos, muñeca y antebrazo. Para estudios de hombro y clavícula, será necesario además quitar prendas como: collares o colgantes, y utilizar una bata de exploración para garantizar el acceso anatómico.

El posicionamiento del paciente dependerá de la región anatómica y del equipamiento disponible. Habitualmente, las exploraciones de dedos, mano, muñeca y codo se realizan con el paciente sentado (sedestación) o de pie (bipedestación) frente a la mesa o estativo horizontal. Para estudios de húmero, hombro y clavícula, es preferible utilizar el estativo mural, manteniendo al paciente en bipedestación cuando sea posible.

En lo referente a protección radiológica, se deben aplicar los principios del criterio ALARA. Los órganos radiosensibles cercanos al campo primario, como cristalino, tiroides y glándula mamaria, deben excluirse del haz primario siempre que sea posible. Además, se recomienda emplear una colimación precisa para delimitar el campo de exposición, manteniendo la dosis dentro de los límites aceptables sin comprometer la calidad diagnóstica.

Durante las exploraciones de la extremidad superior, hasta la articulación glenohumeral, no se requiere el uso de rejilla antidifusora ni control automático de exposición (CAE), debido al reducido tamaño anatómico y a los bajos valores de kVp requeridos. En cambio, para estudios que incluyen la cintura escapular (como en proyecciones de hombro), puede estar indicado activar el CAE, con el fin de optimizar la dosis y asegurar una exposición adecuada.

Es recomendable mantener una distancia foco-receptor (DFRI) de al menos 100 cm, y alinear correctamente la región anatómica con el receptor de imagen. El uso del foco pequeño es especialmente adecuado en extremidades, dado que los factores técnicos son bajos y no existe riesgo de sobrecalentamiento del filamento.

En equipos con sistema CR, puede ser útil seriar el chasis para realizar varias exposiciones, siempre que se mantenga una separación adecuada entre campos. Esta práctica reduce el tiempo de procesamiento sin afectar la calidad de las imágenes.

Por último, en todos los procedimientos radiográficos es esencial conseguir una imagen de alta calidad diagnóstica, que permita valorar tanto el hueso trabecular como las partes blandas. Para ello, debe evitarse el movimiento solicitando al paciente que permanezca inmóvil durante la exposición. En estudios de cintura escapular, donde la respiración puede inducir borrosidad, se indicará al paciente que realice apnea durante la adquisición.



TOMA NOTA

Factores técnicos clave para extremidad superior distal (no incluye húmero proximal):

- DFRI: 100 cm.
- Foco: pequeño.
- Rejilla: no.
- CAE: no.

2.3. Técnica radiográfica de la extremidad superior: factores del paciente, equipo y receptor de imagen

La adquisición de una imagen radiológica diagnóstica en el estudio del miembro superior depende de la correcta integración de tres elementos fundamentales, como ya hemos comentado: el paciente (región objeto de estudio), el equipo y el receptor de imagen. La coordinación entre estos factores es esencial para obtener imágenes de alta calidad con la menor dosis posible.

Los factores relacionados con el paciente dependen de la cooperación del paciente, especialmente en exploraciones de dedos, muñeca o codo, donde un mínimo movimiento puede comprometer la nitidez de la imagen y en exploraciones más cercanas al tronco puede haber borrosidad cinética si no se mantiene la apnea o la inmovilización.

Para posicionar correctamente la región a explorar, es necesario poner especial atención al alineamiento de los planos de referencia anatómicos con el receptor, asegurando que la proyección refleje fielmente la estructura estudiada.

Además, anillos, relojes, pulseras y ropa deben ser eliminados del campo de exposición para evitar artefactos (figura 2.6).

La actuación del TSIDMN ante un traumatismo o dolor intenso, será adaptar la técnica y la proyección para no agravar la lesión, garantizando al mismo tiempo la obtención de información diagnóstica suficiente.

Respecto a los factores relacionados con el equipo y receptor de imagen se debe tener en cuenta:

- *Distancia foco-receptor (DFRI)*: como norma general de al menos 100 cm.
- *Selección del foco*: en extremidades se emplea el foco fino o pequeño ya que permite una mejora en la definición de las estructuras óseas y partes blandas.
- *Colimación y centrado*: deben ser precisos, delimitando el campo a la zona de interés debido a que la colimación contribuye tanto a la protección radiológica como a la mejora del contraste.
- *CAE o técnica manual*: para radiografías de la extremidad superior se utiliza generalmente técnica manual hasta la articulación glenohumeral, donde ya puede considerarse apropiado utilizar el control automático de exposición siempre que el campo esté bien delimitado por el colimador.



Figura 2.6
RX PA y LAT de muñeca derecha con pulsera



ACTIVIDADES PROPUESTAS

- 2.1.** ¿Por qué crees que la radiografía de antebrazo se realiza en la proyección anteroposterior y no en posteroanterior? Consulta imágenes anatómicas o *apps* en las que puedas ver el antebrazo en rotación interna vs. rotación externa.
- 2.2.** Realiza un pequeño vídeo o grabación utilizando tu propio antebrazo como modelo anatómico para explicar por qué la RX de antebrazo se realiza en anteroposterior, cuando la RX de mano y de muñeca se realiza en posteroanterior.

2.3.1. Proyecciones básicas y calidad de las imágenes obtenidas

Estas proyecciones están normalizadas según los criterios de buena práctica y se adaptan a la morfología del paciente, la sospecha clínica y los medios técnicos disponibles. Cada proyección

debe cumplir con unos criterios de calidad específicos, tanto en términos de posicionamiento y centrado, como en cuanto a la visibilidad de las estructuras óseas y partes blandas. La correcta aplicación de estas técnicas permite obtener imágenes nítidas, sin distorsiones ni artefactos, y con un valor diagnóstico completo.

En este apartado se describen las proyecciones estándar para cada región anatómica del miembro superior, desde los dedos hasta la cintura escapular, así como los indicadores técnicos y anatómicos que deben tenerse en cuenta para valorar la calidad de las imágenes obtenidas (figura 2.7).

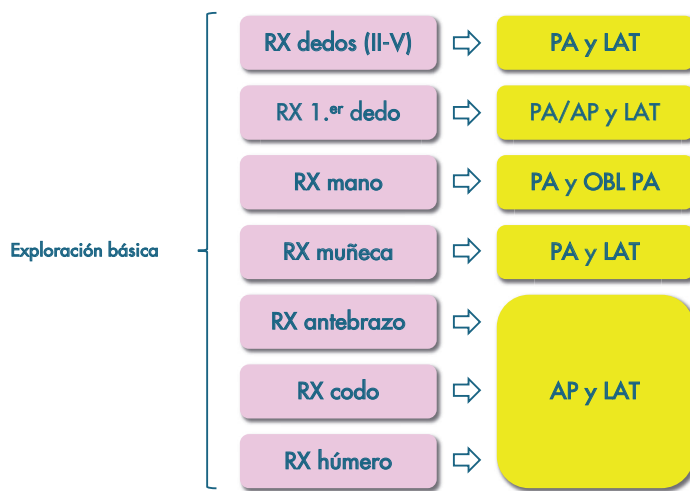


Figura 2.7
Proyecciones básicas de la extremidad superior

A) Factores técnicos de RX de mano y dedos PA (2.º-5.º)

La proyección posteroanterior (PA) de la mano y de los dedos del segundo al quinto es una de las exploraciones más frecuentes en radiología simple, indicada para el diagnóstico de patología traumática, procesos inflamatorios o degenerativos, así como para el seguimiento de fracturas y controles posquirúrgicos.

TOMA NOTA

Para su realización, se utilizan habitualmente chasis de sistema CR de tamaño 24 × 30 cm cuando se estudia la mano completa, y 18 × 24 cm si se trata exclusivamente de uno o varios dedos.

La proyección PA permite una adecuada visualización del conjunto de las falanges, las articulaciones interfalángicas y metacarpofalángicas, así como del metacarpo, sin superposición ni distorsiones.



IMPORTANTE

La elección del tamaño del receptor debe adaptarse al campo anatómico de interés, manteniendo una colimación ajustada para optimizar la calidad de imagen.

1. Posición radiográfica

Para realizar la proyección PA de mano o dedos, el paciente debe situarse con el antebrazo y la mano alineados y apoyados a la misma altura sobre el receptor de imagen. Esta alineación es esencial para evitar forzar la articulación de la muñeca y garantizar que los huesos del antebrazo (radio y cúbito) se mantengan paralelos, lo cual facilita una correcta evaluación de su longitud y posibles variantes anatómicas del cúbito distal.

La superficie palmar de la mano debe estar en contacto directo con el receptor de imagen, como se observa en la figura 2.8 en un sistema de radiología digital directa (DDR), esta posición permite obtener una imagen fiel de las estructuras óseas sin rotaciones ni superposiciones

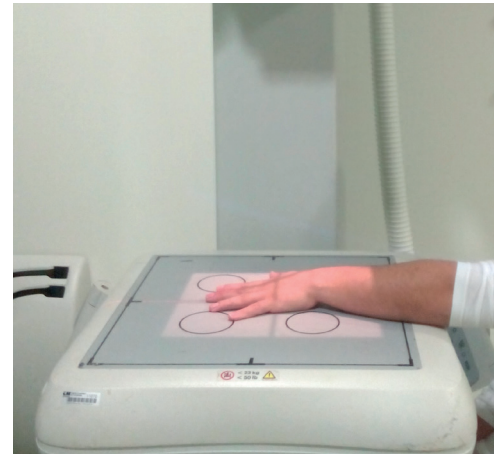


Figura 2.8
Posicionamiento radiográfico
para RX de mano PA en DDR

2. Rayo central

En la exploración radiográfica de la mano en proyección PA, el rayo central debe dirigirse perpendicularmente en sentido dorsopalmar hacia la tercera articulación metacarpofalángica (3.^a AMF), sin angulación.

En el caso de una radiografía aislada de dedo, el rayo central se ajusta y se dirige a la articulación interfalángica proximal (IFP) del dedo afectado, con una colimación precisa que limite el campo al segmento anatómico de interés.

Tal como se muestra en la figura 2.9, es posible utilizar un chasis CR compartido (seriado) posicionando la mano sobre el lateral izquierdo del receptor, dejando libre el lado derecho (campo virgen) para realizar una segunda proyección sin necesidad de cambiar de chasis. Esta práctica optimiza recursos y reduce el tiempo de procesamiento sin afectar la calidad diagnóstica.



Figura 2.9
Posicionamiento radiográfico
para RX de mano PA en CR

3. Criterios de calidad

En la radiografía PA de mano, deben visualizarse de forma nítida el carpo, los metacarpianos y las falanges de los dedos II a V, con los espacios articulares interfalángicos (IF) y metacarpo-falángicos (MCF) abiertos, lo que indica que los dedos están correctamente posicionados y totalmente extendidos. El primer dedo, al no encontrarse en el mismo plano que el resto, suele proyectarse en posición oblicua.

Es importante que los dedos aparezcan ligeramente separados entre sí, sin solapamientos, y que se incluya también la porción distal del radio y el cúbito, ya que forman parte del marco anatómico funcional de la mano.

Cuando se realiza una radiografía específica de uno o varios dedos, como se muestra en la figura 2.10 derecha, el campo de exposición debe reducirse mediante colimación para incluir únicamente el dedo afecto. En este tipo de proyección, el dedo debe aparecer sin rotación desde la falange distal hasta el metacarpiano, y sin superposición de las partes blandas de los dedos adyacentes.



Figura 2.10

RX de mano PA (izquierda) y RX de tercer dedo mano izquierda PA (derecha)



IMPORTANTE

Se pueden hacer varias proyecciones en un solo chasis CR si se divide en varios campos radiográficos; de esta forma se obtiene, con un solo procesado, más de una imagen.