

Meschan



# Técnica Radiológica

Posiciones y correlación anatómica

*Segunda edición*

EDICIONES  
PANAMERICANA

## Abreviaturas y símbolos

### Posiciones

AP	Anteroposterior
PA	Posteroanterior
OAD	Oblicua anterior derecha
OAI	Oblicua anterior izquierda
OPD	Oblicua posterior derecha
OPI	Oblicua posterior izquierda

### Anatomía

C	Cervical
T	Torácico
L	Lumbar
S	Sacro

### Columna lumbar y extremidad inferior

EIAS	Espina ilíaca anterosuperior
------	------------------------------

### Cráneo

CAE	Conducto auditivo externo
LOM	Línea orbitomeatal
LIOM	Línea infraorbitomeatal
SMV	Submentovertical

### Técnica

RC	Rayo central
D	Distancia tubo-placa

### Símbolos

⊥	Perpendicular
°	Grados

### Medidas

pulg.	Pulgada
kV	Kilovoltio
mAs	Miliamperios-segundo

## Índice de capítulos

<b>1. Terminología de las posiciones</b> .....	1
Planos anatómicos .....	2
Regiones anatómicas.....	4
Movimientos del cuerpo .....	6
Posiciones .....	8
Proyecciones radiográficas .....	11
Topografía y morfología del cráneo .....	13
Posiciones generales del cuerpo.....	15
Referencias topográficas.....	16
Biotipos.....	18
<b>2. Tórax</b> .....	21
Proyección PA en bipedestación.....	22
Proyección lateral en bipedestación.....	24
Proyección AP en hiperlordosis .....	26
Proyección oblicua PA (posiciones OAD y OAI).....	28
Proyección AP .....	30
Proyección AP (posición de decúbito lateral) .....	32
<b>3. Extremidad superior</b> .....	35
Dedos (2.º al 5.º) .....	36
Proyección PA.....	36
Proyección oblicua.....	38
Proyección lateral .....	40
Pulpar .....	42
Proyección AP .....	42
Proyección oblicua.....	44
Proyección lateral .....	46
Mano .....	48
Proyección PA.....	48
Proyección oblicua PA .....	50
Proyección lateral en abanico .....	52
Muñeca.....	54
Proyección PA.....	54

Proyección oblicua PA .....	56
Proyección lateral .....	58
Flexión cubital.....	60
Flexión radial .....	62
Canal carpiano (proyección tangencial; método de Gaynor-Hart).....	64
Antebrazo.....	66
Proyección AP .....	66
Proyección lateral.....	68
Codo.....	70
Proyección AP .....	70
Proyección lateral.....	72
Proyección oblicua medial (interna).....	74
Proyección oblicua lateral (externa).....	76
Proyecciones de la cabeza del radio (rotación lateromedial).....	78
Proyección de la cabeza y el cuello del radio.....	80
Inmovilización traumática: Flexión máxima .....	82
Inmovilización traumática: Proyección AP (en semiflexión) para la cabeza del radio .....	84
Inmovilización traumática: Proyección AP (en semiflexión) para la porción distal del húmero.....	86
Húmero.....	88
Proyección AP .....	88
Proyección lateral.....	90
Proyección lateral transtorácica (método de Lawrence).....	92
Hombro.....	94
Proyección AP (posición neutra) .....	94
Proyección AP (rotación interna) .....	96
Proyección AP (rotación externa).....	98
Proyección lateral transtorácica (método de Lawrence).....	100
Proyección axial (axilar). Método de Lawrence.....	102
Luxación traumática: Proyección anterior oblicua (proyección de la escápula en «Y») .....	104
Hombro traumático.....	106
Proyección apical oblicua .....	106
Articulaciones acromioclaviculares.....	108
Proyecciones AP o PA (método de Pearson).....	108
Clavícula .....	110
Proyección PA.....	110
Proyección axial PA.....	112
Escápula.....	114
Proyección lateral.....	114
Proyección AP .....	116

4. Extremidad inferior.....	119
Dedos .....	120
Proyección AP (dorsoplantar).....	120
Proyección oblicua (dorsoplantar) .....	122
Proyección lateral.....	124
Pie.....	126
Proyección AP (dorsoplantar).....	126
Proyección oblicua medial.....	128
Proyección lateral (mediolateral).....	130
Calcáneo .....	132
Proyección axial (plantodorsal).....	132
Proyección lateral.....	134
Tobillo .....	136
Proyección AP .....	136
Proyección oblicua (medial).....	138
Proyección lateral (mediolateral).....	140
Pierna (tibia y peroné) .....	142
Proyección AP .....	142
Proyección lateral.....	144
Rodilla.....	146
Proyección AP .....	146
Fosa intercondílea: Proyección axial PA (túnel) .....	148
Proyecciones oblicuas lateral (externa) y medial (interna).....	150
Proyección lateral .....	152
Rótula.....	154
Proyección AP .....	154
Proyección lateral.....	154
Proyección tangencial (en «sol naciente») (método de Settegast) .....	158
Fémur.....	160
Proyección AP .....	160
Proyección lateral.....	162
Cadera.....	164
Proyección AP .....	164
Cuello femoral: Proyección lateral (en pata de rana) (método de Lauenstein).....	166
Proyección lateral quirúrgica (lateroaxial) (método de Danelius-Miller) .....	168
Pelvis .....	170
Proyección AP .....	170
Acetábulo .....	172
Proyección oblicua AP (posiciones OPD y OPI; método de Judet) .....	172
Proyección oblicua AP (método de Teufel).....	174

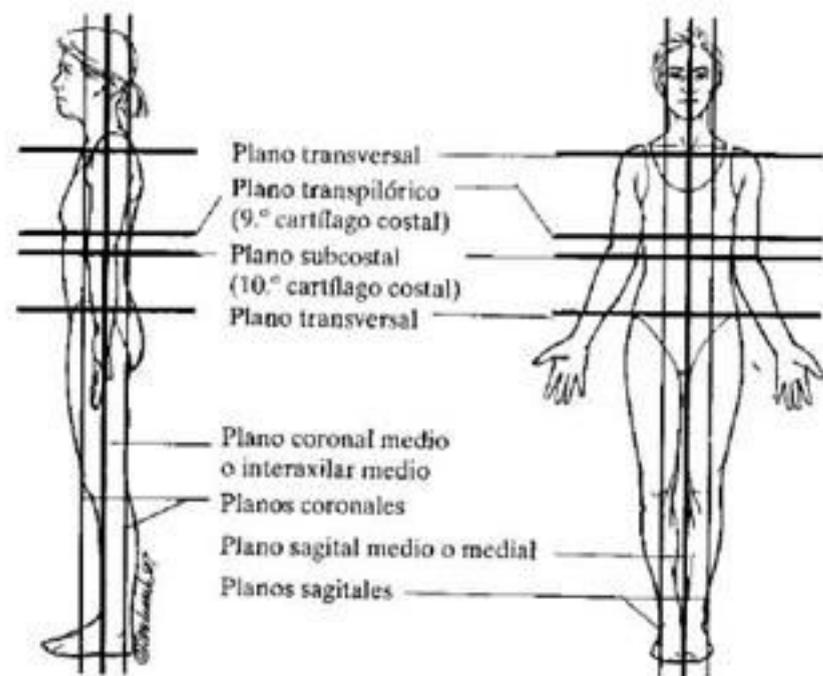
<b>5. Caja torácica</b> .....	177
Esternón.....	178
Proyección lateral.....	178
Proyección oblicua (posición OAD).....	180
Costillas.....	182
Zona anterior: Proyección PA.....	182
Proyección oblicua PA (posiciones OAD u OAI).....	184
Zona posterior: Proyección AP.....	186
Proyección oblicua AP (posición OPD u OPI).....	188
<b>6. Columna vertebral</b> .....	191
Raquis cervical.....	192
Proyección AP.....	192
Atlas y axis (C1 y C2): Proyección AP (transoral).....	194
Proyección lateral.....	196
Proyecciones laterales (en flexión y extensión).....	198
Proyecciones oblicuas PA y AP.....	200
Vértabras cervicotorácicas: Proyección lateral del nadador (método de Twining).....	202
Serie traumatológica.....	204
Raquis torácico.....	206
Proyección AP.....	206
Proyección lateral.....	208
Proyecciones oblicuas PA y AP.....	210
Raquis lumbar.....	212
Proyección AP.....	212
Proyección oblicua AP (posiciones OPD y OPI).....	214
Proyección lateral.....	216
Articulación L5-S1.....	218
Proyección axial AP.....	218
Proyección lateral.....	220
Articulaciones sacroilíacas.....	222
Proyección axial AP.....	222
Proyección oblicua AP (posiciones OPD y OPI).....	224
Sacro.....	226
Proyección AP.....	226
Proyección lateral.....	228
Cóccix.....	230
Proyección AP.....	230
Proyección lateral.....	232
<b>7. Aparato digestivo</b> .....	235
Abdomen.....	236
Proyección AP.....	236

Proyección AP en bipedestación.....	238
Proyección AP en decúbito lateral.....	240
Vesícula biliar (colecistografía oral).....	242
Proyección AP (localizadora).....	242
Proyección oblicua PA (posición OAI).....	244
Proyección en decúbito lateral derecho (AP o PA).....	246
Proyección PA en bipedestación.....	248
Esófago.....	250
Proyección oblicua PA (posición OAD).....	250
Proyección lateral.....	252
Proyecciones PA o AP.....	254
Estómago.....	256
Proyección AP.....	256
Proyección PA.....	258
Proyección oblicua PA (posición OAD).....	260
Proyección oblicua AP (posición OPI).....	262
Proyección lateral.....	264
Seriada de intestino delgado.....	266
Proyecciones PA o AP.....	266
Colon.....	268
Proyección PA o AP.....	268
Proyección axial PA.....	270
Proyecciones oblicuas PA (posiciones OAD y OAI).....	272
Proyecciones oblicuas AP (posiciones OPD y OPI).....	274
Proyecciones en decúbito lateral derecho e izquierdo (AP/PA).....	276
Proyección lateral del recto.....	278
<b>8. Aparato urinario</b> .....	281
Urografía funcional.....	282
Proyección AP.....	282
Proyección oblicua AP (posiciones OPD y OPI).....	284
Nefrotomografía.....	286
Vejiga urinaria (cistografía).....	288
Proyección AP.....	288
<b>9. Cráneo</b> .....	291
Cráneo.....	292
Proyección de Towne (axial AP).....	292
Proyección PA.....	294
Proyección de Caldwell modificada (PA).....	296
Proyección lateral.....	298
Proyección submentovertical (SMV) o proyección axial	300
Seriada traumatológica.....	302

Senos paranasales .....	304
Proyección lateral .....	304
Proyección de Waters (parietoacantial).....	306
Proyección de Caldwell modificada (PA).....	308
Proyección submentovertical (SMV).....	310
Silla turca .....	312
Proyección lateral .....	312
Proyección PA.....	314
Proyección de Towne (axial AP).....	316
Órbitas .....	318
Proyección axial PA.....	318
Proyección de Waters modificada (parietoacantial) .....	320
Conducto óptico.....	322
Proyección de Rhese (oblicua parietoorbitaria).....	324
Huesos de la cara .....	324
Proyección de Waters (parietoacantial).....	324
Proyección lateral .....	326
Huesos propios de la nariz.....	328
Proyección de Waters (parietoacantial).....	328
Proyección lateral .....	330
Arcos cigomáticos.....	332
Proyección de Towne (axial AP).....	332
Proyección submentovertical (SMV).....	334
Proyección tangencial oblicua.....	336
Mandíbula.....	338
Proyección de Towne invertida (axial AP).....	338
Proyección PA.....	340
Proyección oblicua AP (axiolateral) para la rama ascendente.....	342
Proyección oblicua AP (axiolateral) para el cuerpo mandibular .....	344
Proyección oblicua AP (axiolateral) para la sínfisis (mentón) .....	346
Articulación temporomandibular.....	348
Proyección axiolateral.....	348
Peñasco .....	350
Proyección de Towne (axial AP).....	350
Proyección de Stenver (perfil posterior) .....	352
Apófisis mastoides.....	354
Proyección de Schuller (axiolateral) .....	354
Proyección de Law (axiolateral).....	356
<b>Apéndice: equivalencias técnicas .....</b>	<b>359</b>
<b>Índice alfabético de materias .....</b>	<b>375</b>



Un plano anatómico se forma cuando una superficie plana corta (real o imaginariamente) el cuerpo humano o una parte de él. En radiología, suelen usarse varios de estos planos de referencia que permiten localizar distintas partes del cuerpo humano y centrar los ejes fundamentales. Los planos anatómicos fundamentales utilizados en las posiciones radiográficas son los siguientes:



**Plano longitudinal** Plano que corta en toda su longitud el eje del cuerpo humano o en una parte del mismo. En bipedestación este plano se denomina *vertical* y es perpendicular al horizontal.

**Plano transversal** Plano que corta el cuerpo humano formando un ángulo recto con el eje longitudinal. En bipedestación, este plano recibe el nombre de *horizontal* (paralelo al horizonte).

**Plano sagital medio** Plano longitudinal que corta el cuerpo humano de delante hacia atrás (de la parte anterior a la posterior) a lo largo de la línea medial del cuerpo y de la sutura sagital del cráneo.

**Plano sagital** Plano longitudinal que corta el cuerpo humano de delante hacia atrás (de la parte anterior a la posterior) a ambos lados de la sutura sagital y paralelo al plano sagital medio o medial.

**Plano coronal** Plano longitudinal que corta el cuerpo en toda su extensión, de lado a lado, a través de la cabeza y el cuerpo (o una parte de él) siguiendo la sutura coronal del cráneo o paralela a ella. La sutura coronal se localiza por detrás del hueso frontal y se extiende a ambos lados del cráneo.

**Plano transpilórico** Plano transversal que corta el cuerpo de un lado a otro a nivel del 9.º cartílago costal. Dicho plano se sitúa a media distancia entre el borde superior del esternón (horquilla esternal) y la sínfisis púbica (articulación de las dos partes anteriores o superiores de los huesos púbicos). El nombre de este plano hace referencia al hecho de que su corte incluye la región del píloro gástrico.

**Plano coronal medio o axial medio** Plano longitudinal que corta la cabeza y el cuerpo siguiendo la sutura coronal del cráneo, extendiéndose caudalmente al resto del cuerpo.

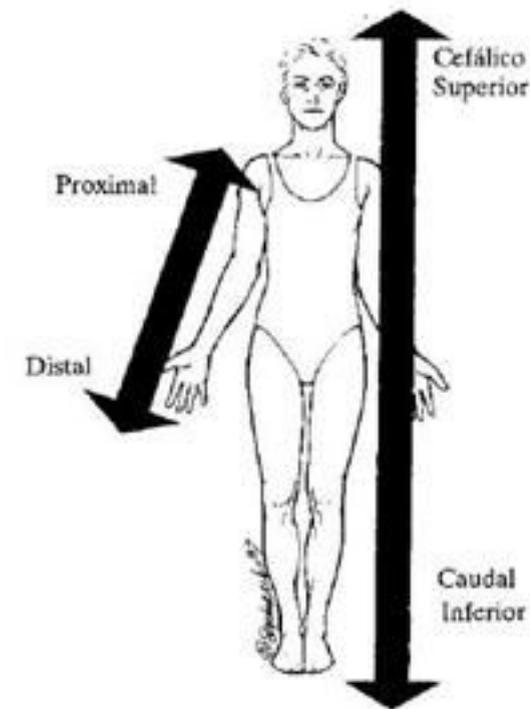
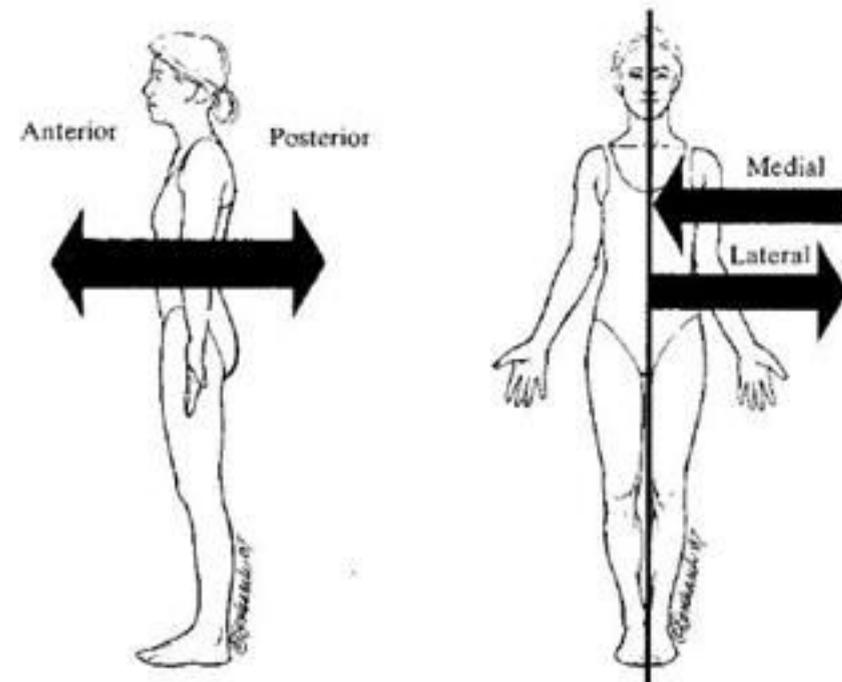


## REGIONES ANATÓMICAS

4

Anterior	Situación por delante del cuerpo humano o en contacto con él. También suele denominarse <i>ventral</i> .
Posterior	Situación por detrás del cuerpo humano o en contacto con él. También suele denominarse <i>dorsal</i> .
Medial	Situación próxima a la línea media del cuerpo humano. También denominada <i>interna</i> .
Lateral	Situación apartada de la línea media del cuerpo humano (a un lado). También denominada <i>externa</i> .
Proximal	Situación próxima al punto de unión u origen; en las extremidades, sería la parte más cercana al tronco.
Distal	Situación lejana al punto de unión u origen; en las extremidades, sería la parte más alejada del tronco.
Cefálica, superior	Hacia la cabeza o la parte más alta de una estructura.
Caudal, inferior	Hacia los pies o la parte más baja de una estructura (etimológicamente «hacia la cola»).

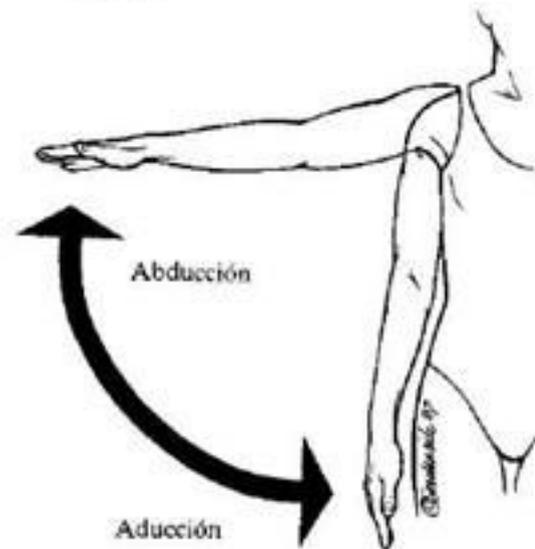
5



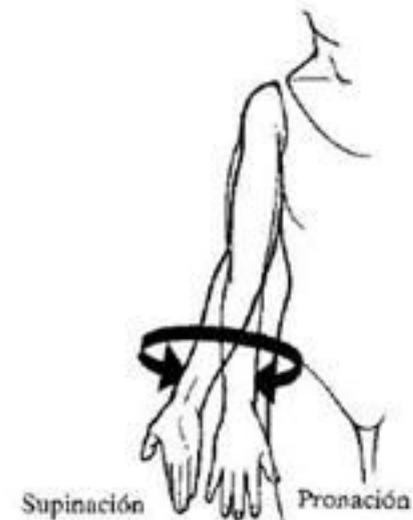
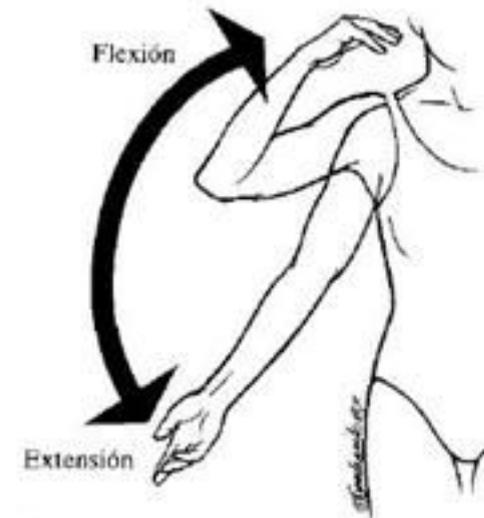
## MOVIMIENTOS DEL CUERPO

6

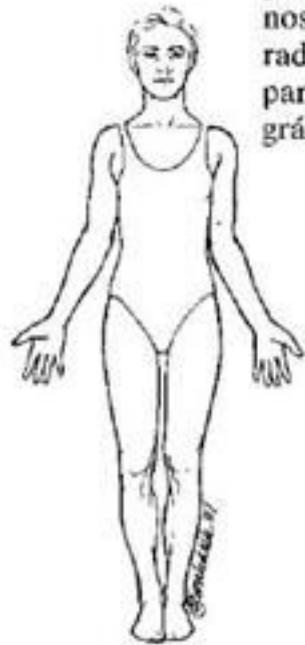
- Abducción Movimiento de separación de una extremidad o porción anatómica respecto a la línea media corporal.
- Aducción Movimiento de aproximación de una extremidad o porción anatómica a la línea media corporal.
- Extensión Estiramiento de una articulación o extremidad de manera que el ángulo que forman sus huesos aumente.
- Flexión Doblamiento de una articulación o extremidad de manera que el ángulo que forman sus huesos disminuya.
- Eversión Movimiento de rotación de una porción anatómica hacia fuera, alejándose de la línea media (rotación externa).
- Inversión Movimiento de rotación de una porción anatómica hacia dentro, aproximándose a la línea media (rotación interna).
- Pronación Movimiento de rotación del cuerpo de manera que la cara mire hacia abajo. También se refiere a una mano cuando su cara palmar está dispuesta hacia abajo.
- Supinación Movimiento de rotación del cuerpo de manera que la cara mire hacia arriba. También se refiere a una mano cuando su cara palmar está dispuesta hacia arriba.



7



**Posición anatómica** Posición que adopta el cuerpo humano cuando el sujeto está de frente al observador en bipedestación, con los brazos y las piernas completamente extendidos, las palmas de las manos hacia delante y ambos pies juntos. En radiología ésta es la posición de referencia para describir las distintas posiciones radiográficas.



Anatómica



Supino (cara hacia arriba)



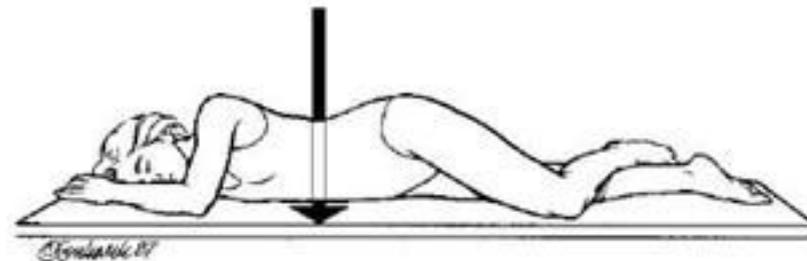
Prono (cara hacia abajo)



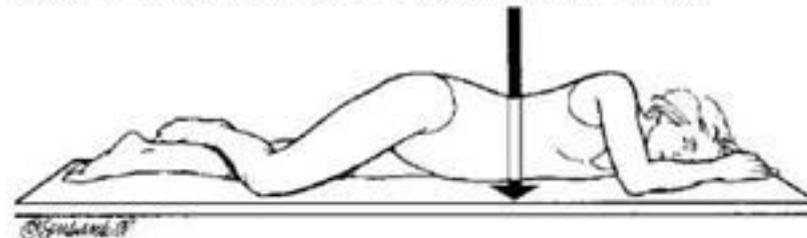
Lateral



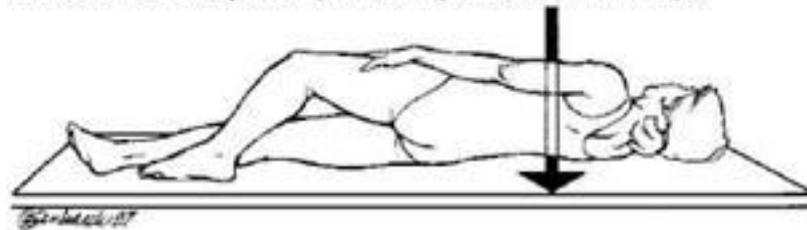
**Posición oblicua** Posición en la que el sujeto no se halla ni en prono ni en supino, sino girado en una posición intermedia. En la terminología radiológica, el sujeto está en posición oblicua posterior si alguna parte de la superficie posterior del cuerpo está en contacto con la placa, y en posición oblicua anterior si alguna parte de la superficie anterior está en contacto con la placa.



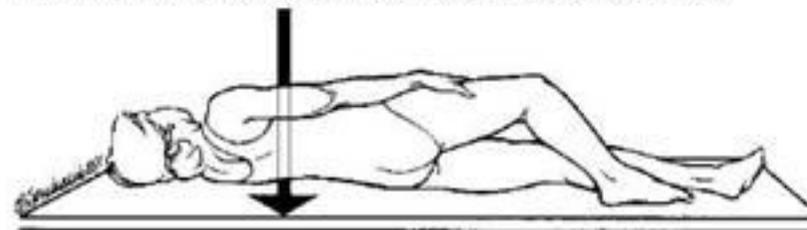
Oblicua anterior derecha (OAD; semiprono, cara hacia abajo)



Oblicua anterior izquierda (OAI; semiprono, cara hacia abajo)

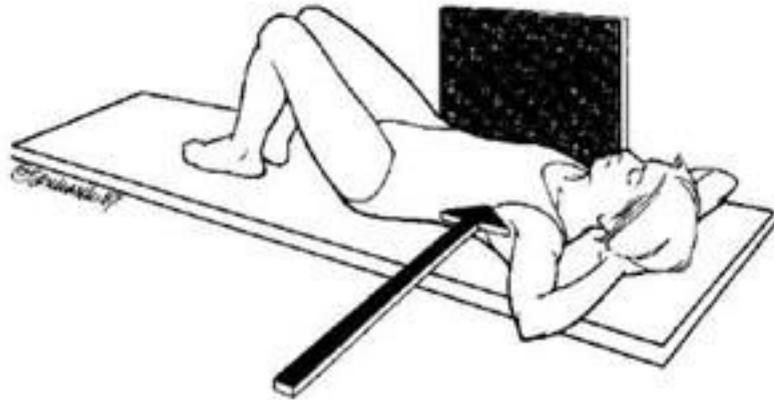


Oblicua posterior derecha (OPD; semisupino, cara hacia arriba)

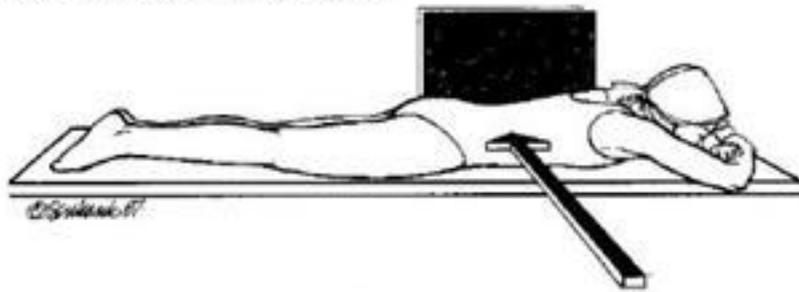


Oblicua posterior izquierda (OPI; semisupino, cara hacia arriba)

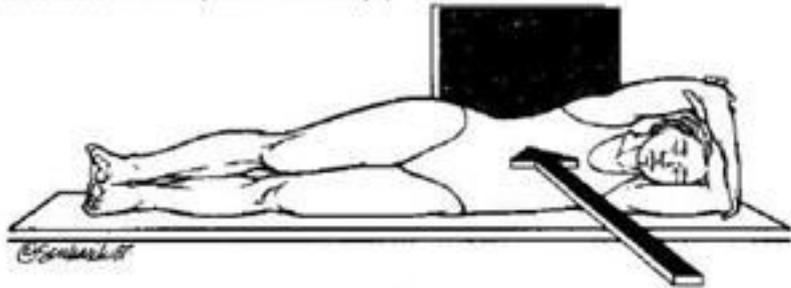
Posición de decúbito El paciente yace acostado y el RC es horizontal (paralelo al suelo).



Decúbito dorsal (cara hacia arriba)



Decúbito ventral (cara hacia abajo)

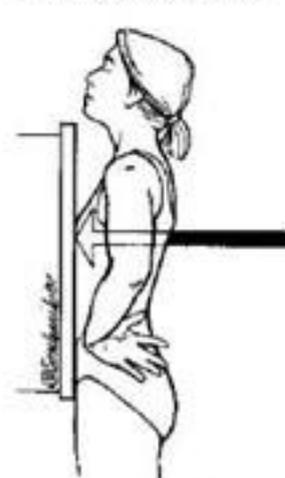


Decúbitos laterales (decúbito lateral izquierdo = acostado sobre el lado izquierdo; decúbito lateral derecho = acostado sobre el lado derecho)

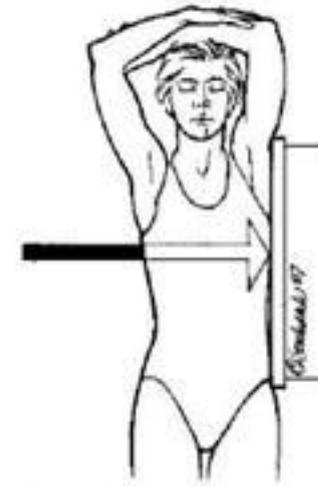
En radiología, el término *proyección* indica la dirección en la que se desplazan los rayos X desde el tubo a la placa o receptor de imagen atravesando en su camino al paciente.



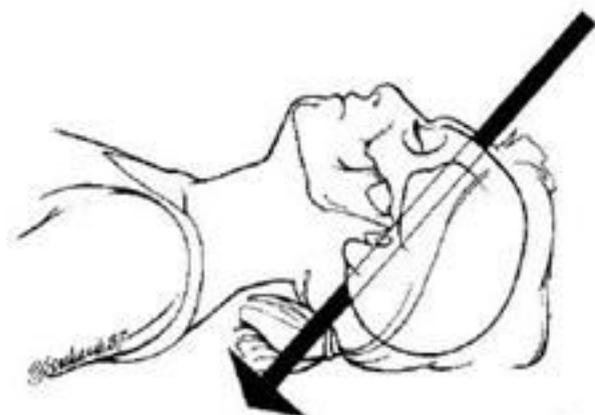
Anteroposterior (AP)



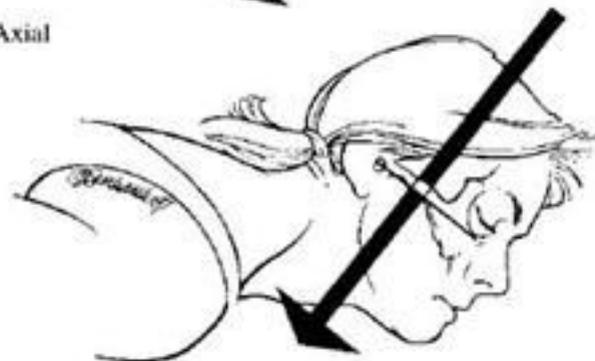
Posteroanterior (PA)



Lateral



Axial

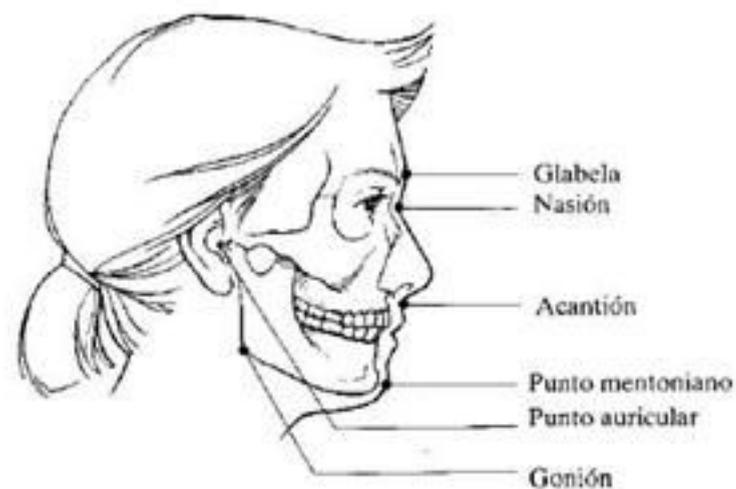
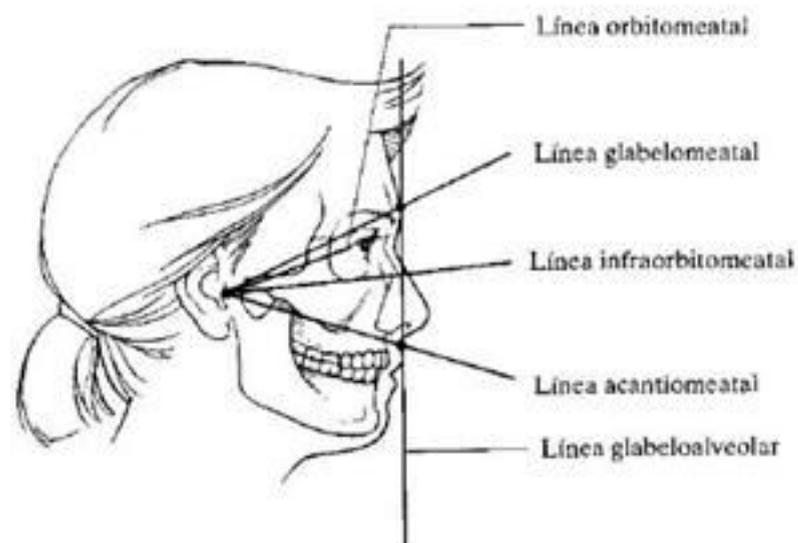
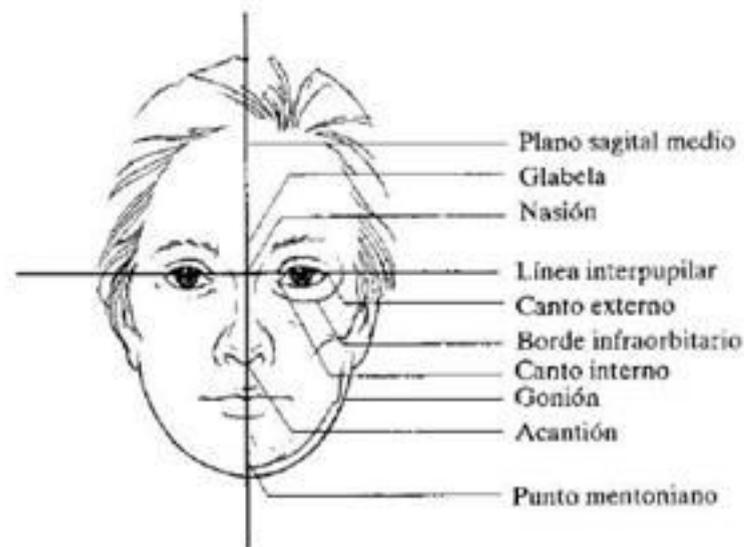


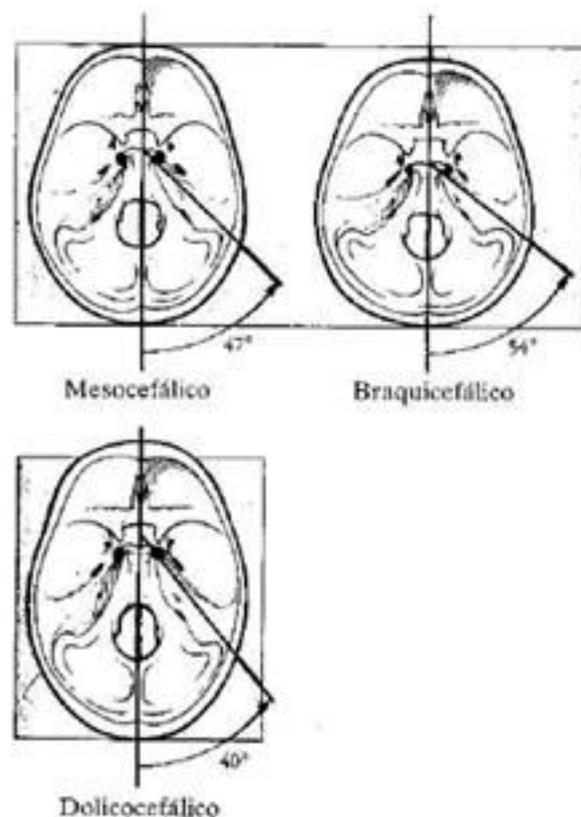
Tangencial



Tangencial

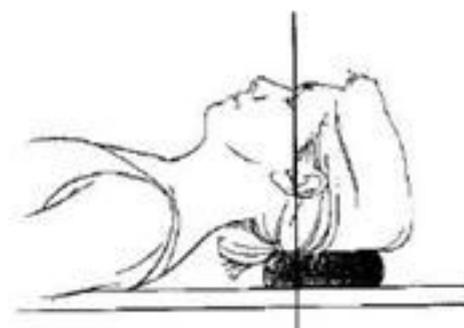
- Proyección axial    Aquella en la que se produce una angulación longitudinal del RC respecto al eje longitudinal de la parte anatómica explorada.
- Proyección tangencial    Aquella en la que el RC cruza una parte anatómica y proyecta el perfil de su silueta sin superposiciones.



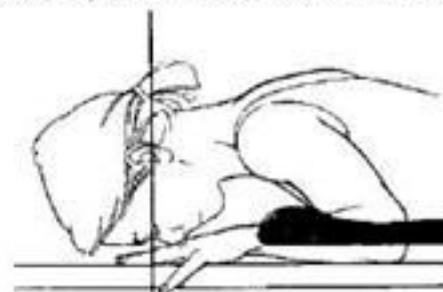


Los cráneos de forma o tamaño anormal requieren mayor o menor rotación de la cabeza y un aumento o disminución de la angulación del RC en comparación con el cráneo normal o **mesocefálico**. La cabeza **braquicefálica** disminuye de delante hacia atrás, es ancha lateralmente y poco profunda desde el vértex a la base. Sus estructuras internas se hallan elevadas respecto a la LIOM y forman un ángulo ancho con el plano sagital medio. La cabeza **dolicocefálica** tiene una forma alargada de delante hacia atrás, estrecha lateralmente y profunda desde el vértex a la base. Sus estructuras internas se hallan en posición baja respecto a la LIOM y forman ángulos cerrados con el plano sagital medio.

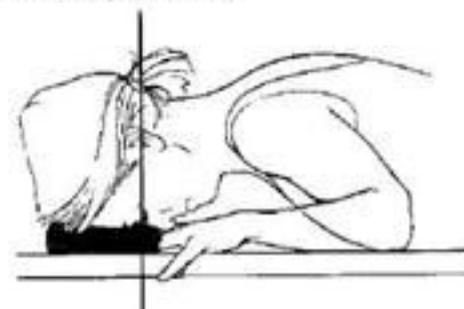
Además de las variaciones morfológicas de la cabeza, a menudo existen asimetrías individuales en partes de la cara, incluyendo las órbitas, la mandíbula y los huesos de las fosas nasales (desviados frecuentemente del plano sagital medio). Es esencial que el técnico radiólogo sea capaz de variar la posición de la estructura anatómica o la angulación del RC para compensar las variaciones estructurales en cada paciente en particular.



Paciente hiperesténico o de hombros corpulentos



Paciente hiperesténico



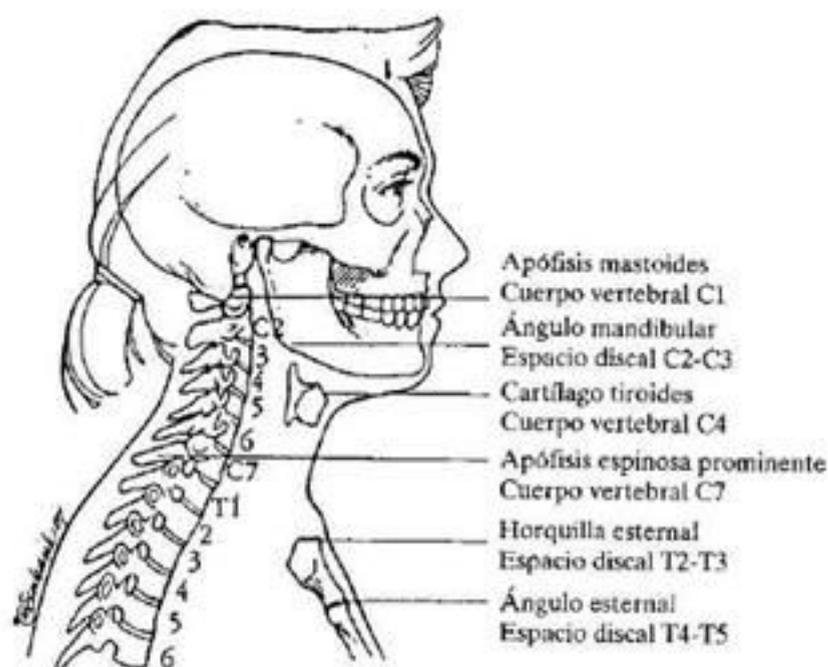
Paciente hipoesténico



Paciente hipoesténico o asténico



Paciente hiperesténico



Apófisis mastoides  
Cuerpo vertebral C1  
Ángulo mandibular  
Espacio discal C2-C3  
Cartilago tiroides  
Cuerpo vertebral C4  
Apófisis espinosa prominente  
Cuerpo vertebral C7  
Horquilla esternal  
Espacio discal T2-T3  
Ángulo esternal  
Espacio discal T4-T5

**Referencias externas**

Apófisis mastoides

Ángulo mandibular  
(gonión)Cartilago tiroides  
(nuez o bocado de Adán)

Apófisis espinosa prominente

Horquilla esternal  
(ángulo de Louis o Ludwig)Ángulo esternal  
(unión del manubrio y el cuerpo del esternón)**Estructura anatómica interna**

Cuerpo vertebral C1

Espacio discal C2-C3 (con la cabeza en posición neutra y el cuello sin flexionar ni extender)

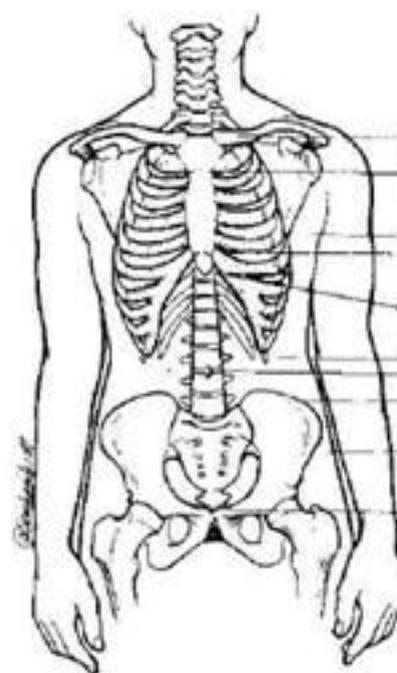
Cuerpo vertebral C4

Cuerpo vertebral C7

Espacio discal T2-T3

Espacio discal T4-T5

Cartilago costal del 2.º par de costillas



Horquilla esternal (espacio discal T2-T3)  
Ángulo esternal (espacio discal T4-T5)  
Punta de la escápula (cuerpo vertebral T7)  
Articulación esternoxifoides  
(espacio discal T9-T10)  
Punta del apéndice xifoides (cuerpo vertebral T10)  
Reborde costal inferior externo (cuerpo L3)  
Ombligo (espacio discal L3-L4)  
Cresta ilíaca (espacio discal L4-L5)  
Espina ilíaca anterosuperior  
(2.º segmento sacro)  
Sínfisis púbica o trocánter mayor del fémur (cóccix)

Punta de la escápula  
(ángulo inferior)

Articulación esternoxifoides (articulación entre el cuerpo del esternón y el apéndice xifoides)

Punta del apéndice xifoides

Reborde costal inferior externo

Ombligo

Crestas ilíacas

Espina ilíaca anterosuperior

Sínfisis púbica o trocánteres mayores del fémur (borde lateral prominente)

Cuerpo vertebral T7 (T6 con los brazos elevados)

Espacio discal T9-T10

Cuerpo vertebral T10 (parte baja)

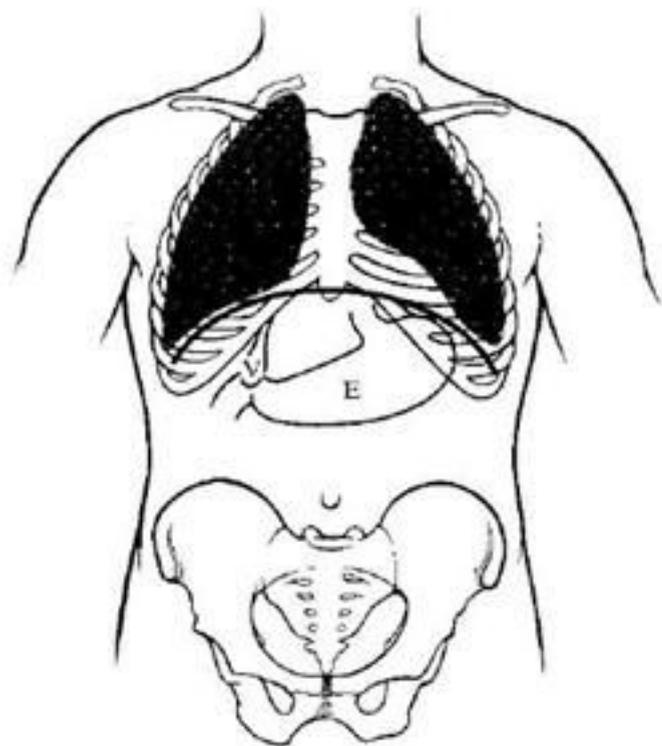
Cuerpo vertebral L3

Espacio discal L3-L4 (referencia inexacta debido a la amplia variabilidad de la posición del ombligo)

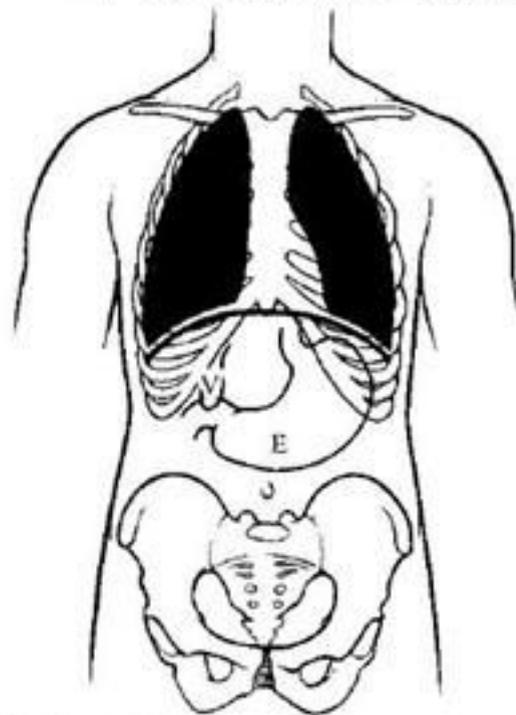
Espacio discal L4-L5

S2 (segundo segmento sacro)

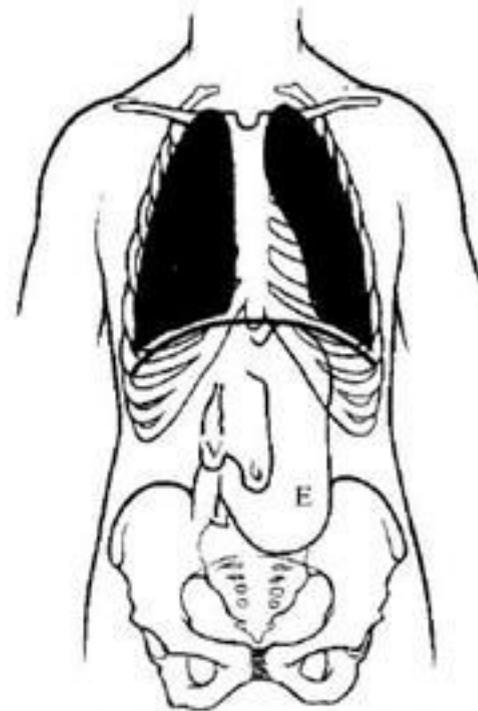
Cóccix



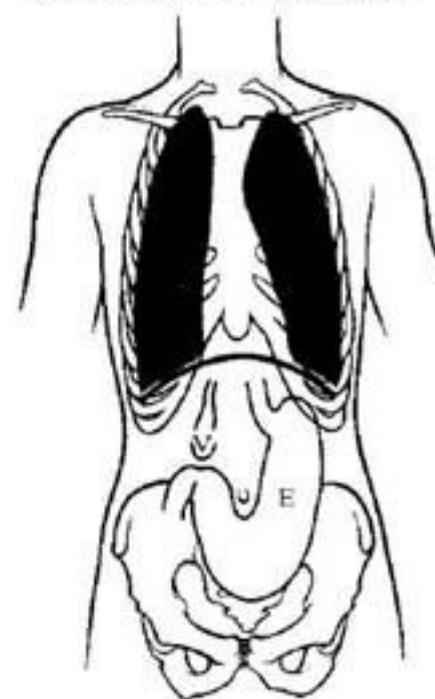
Hiperesténico (5 %) (V, vesícula biliar; E, estómago)



Esténico (50 %): paciente «promedio»



Hipoesténico (35 %): modificación del caso extremo del tipo asténico



Asténico (10 %)



**Estructuras anatómicas**

Corazón  
Pulmones

**Tamaño de la placa**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Centrar el plano sagital medio sobre el chasis.

Colocar el borde superior del chasis 5 cm por encima de los hombros.

Extender el mentón.

Los codos estarán flexionados y con ambas manos sobre las caderas, con las palmas abiertas hacia fuera.

Bajar los hombros dirigiéndolos hacia delante.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa de manera que penetre en el plano mediosagital del cuerpo a nivel de T6 o de la punta de la escápula.

D = 180 cm (72 pulg.)

**Instrucciones al paciente**

Aguantar la respiración después de una *segunda* inspiración forzada.



**Criterios de evaluación**

Los campos pulmonares deben observarse en su totalidad (desde el ápex hasta los senos costodiafrágicos) y sin movimiento.

Los pulmones y el corazón deben aparecer sin rotación (aspecto señalado por la equidistancia entre ambas uniones esternoclaviculares y la columna vertebral o la equidistancia de la columna vertebral al borde costal en ambos lados).

Han de proyectarse 10 pares de costillas por encima del diafragma (en inspiración forzada).

Las escápulas no deben superponerse a los pulmones (si los hombros se han desplazado hacia delante adecuadamente).

Los pulmones deben observarse con contraste óptimo (los espacios discuales de la columna dorsal y las costillas tienen que visualizarse débilmente a través de la silueta cardíaca).

La sombra aérea de la tráquea debe verse centrada sobre la columna vertebral.

## TÓRAX

### 24 Proyección lateral en bipedestación

#### Estructuras anatómicas

Pulmones

Corazón

#### Tamaño de la placa

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.)

#### Posición

El plano sagital medio debe ser paralelo al chasis.

Colocar el borde superior del chasis 5 cm por encima de los hombros.

Centrar el tórax sobre el chasis.

Elevar los hombros, flexionar los codos y colocar ambos antebrazos por encima de la cabeza.

Extender el mentón.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa incidiendo sobre la línea media del tórax a nivel de T6 (punta de la escápula cuando los brazos estén elevados).

D = 180 cm (72 pulg.)

#### Instrucciones al paciente

Aguantar la respiración después de una *segunda* inspiración forzada.



#### Criterios de evaluación

Los arcos costales posteriores deben superponerse a la columna vertebral y el esternón ha de observarse estrictamente de perfil (para asegurar así que no existe rotación).

Deben observarse tanto los senos costodiafrágicos como los vértices pulmonares.

Los vértices y la parte superior de los pulmones han de visualizarse sin la superposición de las sombras del hueso y las partes blandas de los brazos.

Los hilios pulmonares deben ocupar aproximadamente el centro de la radiografía.

Los pulmones, el corazón y el diafragma han de verse con toda nitidez y sin movimiento.

El eje longitudinal del pulmón debe seguir el eje longitudinal anatómico (sin inclinarse hacia delante ni hacia atrás).

■ **TÓRAX**  
26 **Proyección AP en hiperlordosis**

**Estructuras anatómicas**  
Vértices pulmonares

**Tamaño de la placa**  
35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Paciente en bipedestación y posición AP a unos 30 cm de la parrilla radiográfica vertical.

Flexionar los codos y colocar las manos en las caderas con las palmas hacia fuera.

Rotar los hombros hacia delante.

El paciente debe inclinarse hacia atrás arqueando la espalda en lordosis máxima para quedar con los hombros, el cuello y el occipital sobre la vertical de la parrilla radiográfica.

Colocar el borde superior del chasis 10 cm por encima de los hombros.

Centrar el plano sagital medio al centro del chasis.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa penetrando por el punto medio del esternón.

**Instrucciones al paciente**

Aguantar la respiración después de una *segunda* inspiración forzada.



**Criterios de evaluación**

Los vértices pulmonares deben aparecer sin la superposición de las clavículas.

Las clavículas deben estar en posición horizontal por encima de los vértices.

Las costillas deben aparecer algo distorsinadas, con sus porciones anterior y posterior discretamente superpuestas.

Los vértices no han de quedar rotados (lo que se comprueba por la equidistancia de las uniones esternoclaviculares a ambos lados de la columna vertebral).

La columna vertebral debe ocupar la línea media de la radiografía.

**Excepción**

Si el paciente no puede alcanzar la posición de hiperlordosis, puede obtenerse una *proyección axial en AP*.

## TÓRAX

### 28 Proyección oblicua PA (posiciones OAD y OAI)

#### Estructuras anatómicas

Pulmones  
Corazón

#### Tamaño de la placa

Dos 35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Para la posición *OAI*, girar al paciente 45° hacia delante y colocar el hombro *izquierdo* en contacto con la parrilla radiográfica.

Para la posición *OAD*, girar al paciente 45° hacia delante y colocar el hombro *derecho* en contacto con la parrilla radiográfica.

Centrar el tórax sobre la parrilla.

Flexionar el codo *próximo* a la parrilla colocando la mano sobre la cadera con la palma hacia fuera.

Levantar el brazo contrario descansando la mano encima de la parrilla.

Alinear los hombros en un mismo plano transversal.

El paciente debe dirigir la mirada al frente extendiendo el mentón lo suficiente para evitar su superposición en la parte alta de los campos pulmonares.

Colocar el borde superior del chasis 5 cm por encima de los hombros.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa centrandolo el chasis a nivel de T6 (nivel de punta de la escápula del brazo elevado).

D = 180 cm (72 pulg.).

#### Instrucciones al paciente

Aguantar la respiración al final de una *segunda* inspiración forzada.



OAD



OAD

#### Criterios de evaluación

Deben quedar incluidos ambos pulmones (desde los vértex hasta los senos costodiafragmáticos).

El corazón y la sombra aérea traqueal deben visualizarse generalmente sin la superposición de la columna vertebral.

La distancia entre la columna vertebral y los bordes costales en el lado más *apartado* de la placa debe ser el doble, como máximo, que la del lado más *próximo* a la placa.

■ **TÓRAX**  
30 **Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**

Pulmones  
Corazón

**Tamaño de la placa**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente sentado en decúbito supino.

Colocar el chasis detrás o debajo de la espalda del paciente y ajustarlo de manera que su borde superior se halle 5 cm por encima de los hombros.

Centrar el plano sagital medio respecto al chasis.

Extender el mentón.

Si es posible, flexionar ambos codos, colocar las manos en pronación y desplazar los hombros hacia adelante (para evitar la superposición de las escápulas sobre los campos pulmonares).

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la 6.<sup>a</sup> vértebra torácica o al centro del chasis.

D = 180 cm (72 pulg.)



**Instrucciones al paciente**

Aguantar la respiración al final de una *segunda* inspiración forzada.



**Criterios de evaluación**

La imagen debe incluir la totalidad de los campos pulmonares (desde el ápex hasta los senos costodiafrágicos) y debe observarse nítida y sin movimiento.

Las siluetas del corazón y los grandes vasos están magnificadas, puesto que el corazón se halla a mayor distancia de la placa que en la proyección PA.

Los pulmones aparecen de menor tamaño debido a la magnificación de la sombra diafrágica.

La tráquea debe hallarse en la línea media, superpuesta a la columna vertebral.

El tórax ha de verse sin rotación (se comprueba por la equidistancia de la columna vertebral a los rebordes costales en ambos lados).

Las escápulas se proyectan generalmente a través de los pulmones.

Los pulmones deben observarse con un contraste óptimo (los espacios discuales intervertebrales torácicos y las costillas han de verse débilmente a través de la silueta cardíaca).

**Estructuras anatómicas**

Pulmones y pleura

**Tamaño de la placa**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Para el decúbito lateral *derecho*, el paciente se debe acostar sobre el lado *derecho*.

Para el decúbito lateral *izquierdo*, el paciente se ha de colocar sobre el lado *izquierdo*.

Colocar al paciente en posición lateral sobre la camilla o la mesa radiográfica.

Elevar los brazos del paciente por encima de la cabeza.

Doblar ligeramente las rodillas para aumentar la estabilidad.

Colocar el borde superior del chasis 5 cm por encima de los hombros.

Colocar una señal apropiada en el chasis que indique qué lado del tórax se halla arriba.

Centrar el plano sagital medio al chasis.

**OBSERVACIÓN:** Para demostrar la presencia de líquido, debe incluirse el lado inferior.

Para demostrar la presencia de aire, debe incluirse el lado superior.



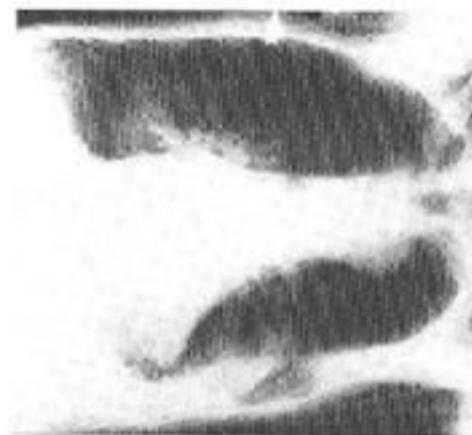
Decúbito lateral izquierdo

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  a la 6.<sup>a</sup> vértebra torácica o al centro del chasis.

**Instrucciones al paciente**

Aguantar la respiración al final de una *segunda* inspiración forzada.



Decúbito lateral izquierdo

**Criterios de evaluación**

El tórax debe observarse sin rotación, lo que se comprueba por la equidistancia de la columna vertebral al reborde costal en ambos lados.

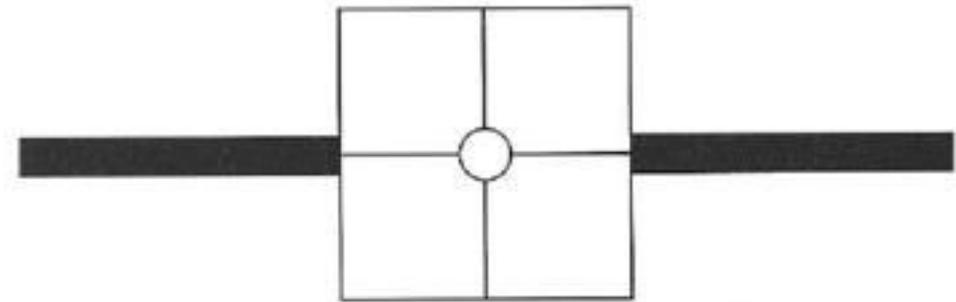
Ambos campos pulmonares tienen que ser vistos en su totalidad.

Si existe líquido libre en la pleura, niveles hidroaéreos o neumotórax, deben ser vistos con claridad.

Los húmeros no deben superponerse a los pulmones.

Los pulmones deben observarse con un contraste óptimo (los espacios discales intervertebrales tienen que visualizarse débilmente a través de la silueta cardíaca).

**3**



**Extremidad superior**

■ **DEDOS (2.º al 5.º)**  
**36 Proyección PA**

**Estructuras anatómicas**

Falanges distal, media y proximal  
Articulaciones interfalángicas  
Articulaciones metacarpofalángicas

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente en  
tres porciones

**Posición**

Colocar la mano y el antebrazo en el mismo plano horizontal que la placa.

Flexionar el codo.

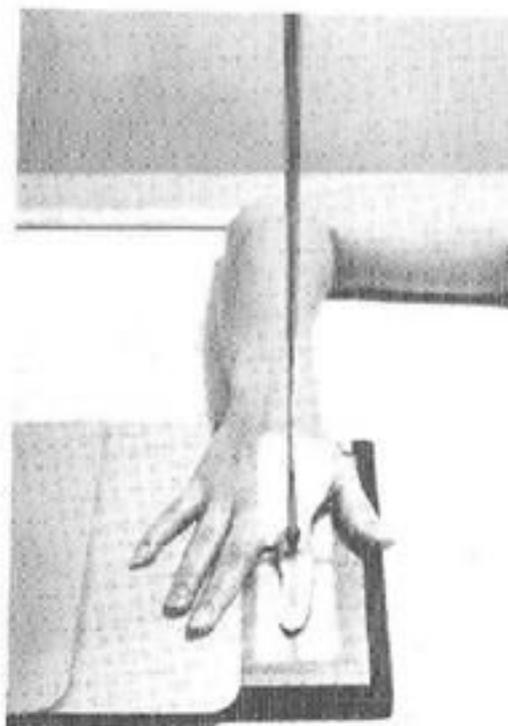
La mano debe estar en pronación con los dedos extendidos.

Alinear el eje axial del dedo que hay que explorar con el eje del chasis.

Separar los dedos vecinos al explorado para evitar la superposición de estructuras.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la articulación interfalángica proximal del dedo afectado.



2.º dedo



2.º dedo

**Criterios de evaluación**

El dedo debe observarse en toda su longitud, sin rotaciones (ello se comprueba por la simetría de las concavidades a ambos lados del cuerpo de las falanges y de los metacarpianos).

Debe visualizarse el extremo distal del metacarpiano correspondiente.

Las articulaciones interfalángicas y metacarpofalángicas deben abarcarse en su totalidad.

■ **DEDOS (2.º al 5.º)**  
**38 Proyección oblicua**

**Estructuras anatómicas**

Falanges distal, media y proximal

Articulaciones interfalángicas  
Articulación metacarpofalángica

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente en  
tres porciones

**Posición**

Colocar la mano y el antebrazo en el mismo plano horizontal que la placa.

Flexionar el codo.

La mano debe estar en pronación con los dedos extendidos.

Alinear el eje longitudinal del dedo explorado con el eje del chasis.

Colocar la mano oblicuamente desde la posición de prono hacia la lateral de manera que las articulaciones metacarpofalángicas formen un ángulo de 45° con el plano de la placa.

Utilizar una almohada-espuma radiotransparente que inmovilice y preste soporte a la mano en la posición adecuada y evite la flexión del dedo afectado.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la articulación interfalángica proximal del dedo explorado.



2.º dedo



2.º dedo

**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad del dedo con una oblicuidad de 45°.

El espacio articular interfalángico debe visualizarse nítidamente (si el eje longitudinal del dedo es paralelo al eje del chasis).

La articulación metacarpofalángica debe observarse con nitidez.

■ **DEDOS (2.º al 5.º)**  
**40 Proyección lateral**

**Estructuras anatómicas**

Falanges distal, media y proximal  
Articulaciones interfalángicas  
Articulación metacarpofalángica

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente en  
tres porciones

**Posición**

Colocar la mano y el antebrazo en el mismo plano horizontal que la placa.

Flexionar el codo.

Colocar la mano en posición lateral.

Extender el dedo afectado y doblar los demás en un puño\*.

Alinear el eje longitudinal del dedo explorado con el del chasis.

**OBSERVACIÓN:** Para radiografiar el 2.º dedo (índice), colocar la mano en posición lateral media (con el lado del pulgar hacia abajo) de manera que dicho dedo quede plano sobre el chasis.

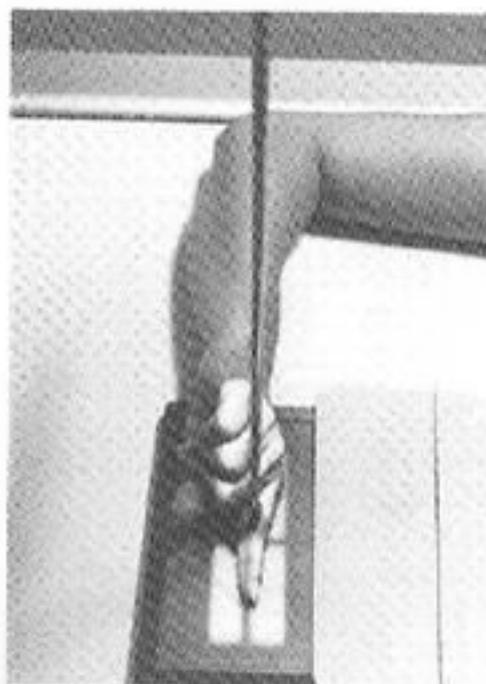
Descansar la superficie lateral de la mano sobre el chasis (con el pulgar hacia arriba).

Colocar el dedo afectado en un plano paralelo al del chasis.

\* Puede ser necesario un soporte radiotransparente para ayudar al paciente a mantener el dedo afectado en extensión.



3.º dedo



2.º dedo



2.º dedo

Centrar la articulación interfalángica proximal del dedo afectado en el tercio utilizable del chasis.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la articulación interfalángica proximal del dedo afectado.

**Criterios de evaluación**

Debe observarse el dedo en su totalidad sin rotación (esto se comprueba observando la concavidad de la superficie anterior de las falanges).

Las articulaciones interfalángicas deben verse despejadas (cuando el eje longitudinal del dedo sea paralelo al eje longitudinal de la película).

Los espacios articulares metacarpofalángicos de los dedos 2.º y 3.º deben quedar despejados o mostrar tan sólo una mínima superposición; los espacios articulares metacarpofalángicos de los dedos 4.º y 5.º se hallan generalmente superpuestos a otras estructuras.

■ **PULPAR**  
42 **Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**

Falanges proximal y distal  
1.<sup>er</sup> metacarpiano  
Hueso trapecio  
Articulaciones interfalángica y metacarpofalángica  
1.<sup>a</sup> articulación carpometacarpiana

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente en  
tres porciones

**Posición**

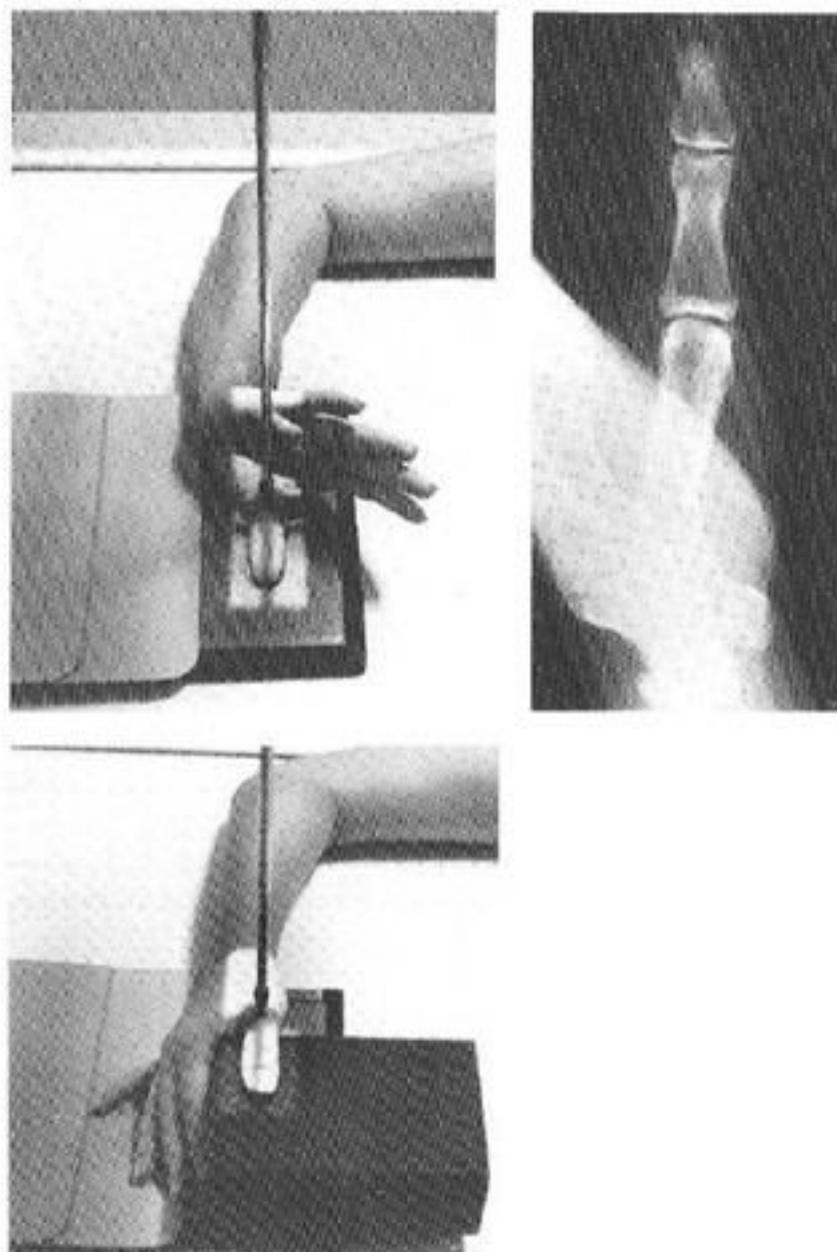
Colocar la mano y el antebrazo en el mismo plano horizontal que la placa.  
Colocar el codo flexionado cómodamente y hacer que el paciente gire el pulgar y la mano en rotación interna máxima (tanto como le sea posible), con los dedos en extensión.  
Alinear el eje longitudinal del pulgar con el eje del chasis.  
Mantener al paciente con los dedos extendidos lejos del pulgar, que deberá quedar en la proyección AP.

**Excepción**

Si el paciente no puede alcanzar esta posición, puede obtenerse una *proyección PA* dejando el resto de la mano en posición lateral de reposo (con el pulgar hacia arriba) y colocando el pulgar paralelo al plano del chasis. Dicho pulgar siempre quedará algo abducido y elevado sobre un soporte radiotransparente.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la 1.<sup>a</sup> articulación metacarpofalángica.



**Criterios de evaluación**

El pulgar debe verse en su totalidad (desde la tuberosidad de la falange distal hasta el hueso trapecio) sin rotación (lo cual se comprueba observando la simetría en la concavidad lateral de las falanges y del metacarpiano).  
Las articulaciones interfalángica, metacarpofalángica y 1.<sup>a</sup> carpometacarpiana deben quedar despejadas.

■ **PULGAR**  
44 **Proyección oblicua**

**Estructuras anatómicas**

Falanges proximal y distal  
1.º metacarpiano  
Hueso trapecio  
Articulaciones interfalángica y metacarpofalángica  
1.ª articulación carpometacarpiana

**Posición**

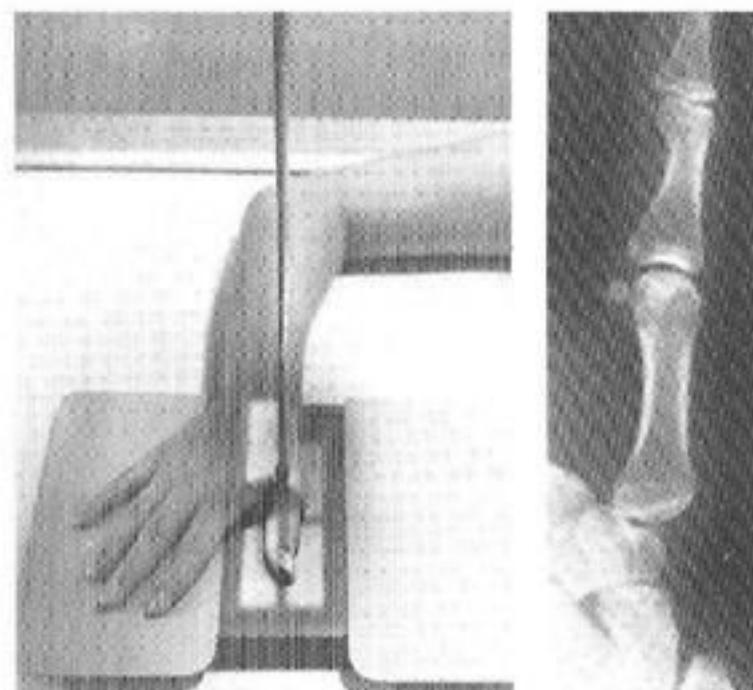
Colocar la mano y el antebrazo en el mismo plano horizontal que la placa.  
Flexionar el codo cómodamente colocando la palma de la mano sobre el chasis.  
Abducir el pulgar colocándolo sobre el chasis en una posición oblicua de 45°.  
Alinear el eje longitudinal del pulgar con el eje longitudinal del chasis.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la 1.ª articulación metacarpofalángica.

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente en tres porciones



■ **Criterios de evaluación**

El pulgar debe verse en su totalidad con una rotación de 45° (desde la tuberosidad de la falange distal hasta el hueso trapecio).  
Las articulaciones interfalángica, metacarpofalángica y 1.ª carpometacarpiana deben quedar despejadas.

■ **PULGAR**  
46 **Proyección lateral**

**Estructuras anatómicas**

Falanges proximal y distal  
1.<sup>er</sup> metacarpiano  
Hueso trapecio  
Articulaciones interfalángica y metacarpofalángica  
1.<sup>a</sup> articulación carpometacarpiana

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente en  
tres porciones

**Posición**

Colocar la mano y el antebrazo en el mismo plano horizontal que la placa.

Flexionar el codo comodamente girando la mano en pronación.

Alinear el eje longitudinal del pulgar con el eje del chasis.

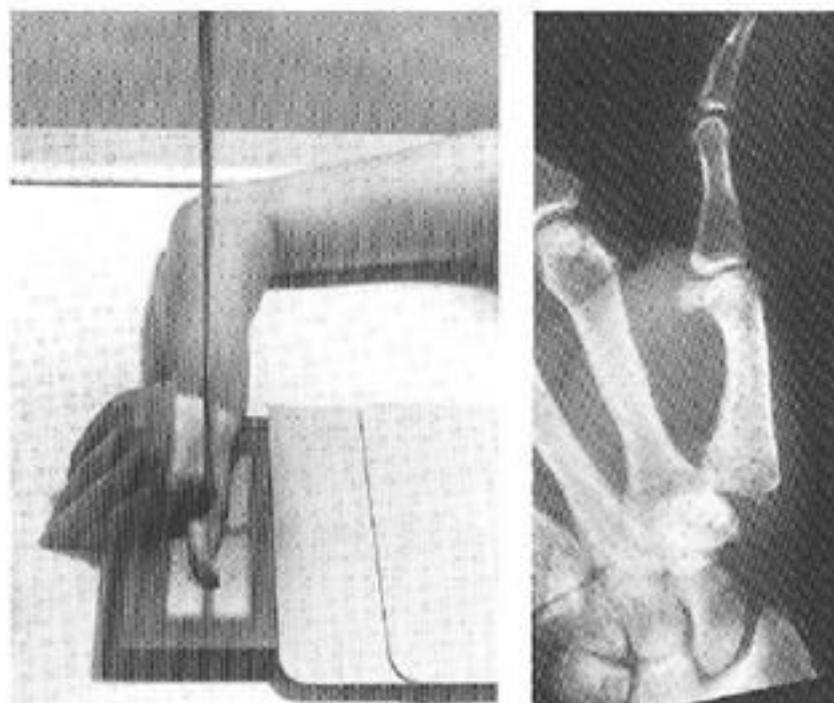
Hacer que el paciente arquee la mano y abduzca el pulgar hasta que éste descansa en posición lateral.

Si el paciente no puede alcanzar esta posición, abducir el pulgar y elevar la mano y los dedos hasta que aquél quede en posición lateral.

Colocar un soporte (de apoyo u otra naturaleza) que mantenga la mano y los dedos inmóviles en la posición indicada.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  a la 1.<sup>a</sup> articulación metacarpofalángica.



**Criterios de evaluación**

El pulgar debe observarse en su totalidad (desde la tuberosidad de la falange distal hasta el hueso trapecio) en proyección lateral (como se comprueba por la concavidad del borde anterior de las diáfisis de las falanges y del metacarpiano).

Las articulaciones interfalángica y metacarpofalángica deben observarse con nitidez.

La 1.<sup>a</sup> articulación carpometacarpiana puede hallarse discretamente superpuesta a otras estructuras óseas.

■ **MANO**  
48 **Proyección PA**

**Estructuras anatómicas**

Cúbito y radio (extremo distal)  
Carpó  
Metacarpo  
Falanges  
Pulgar (proyección oblicua)  
Todas las articulaciones de la mano

**Tamaño de la placa**

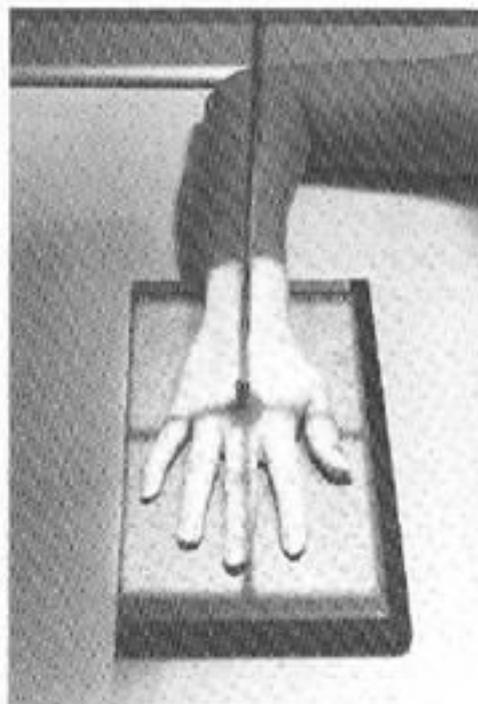
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

**Posición**

Colocar toda la extremidad superior en el plano horizontal de la placa.  
Flexionar el codo 90°.  
Colocar la mano en pronación con los dedos moderadamente separados.  
Alinear el eje longitudinal de la mano con el eje longitudinal del chasis.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la 3.<sup>a</sup> articulación metacarpofalángica.



**Criterios de evaluación**

La mano debe observarse en su totalidad sin signos de rotación (lo cual se comprueba por la existencia de la misma concavidad en ambos lados de las diáfisis de las falanges y los metacarpianos).  
Los espacios articulares interfalángicos y metacarpofalángicos deben quedar despejados nítidamente (para ello la mano tiene que quedar completamente plana sobre el chasis).  
Las falanges deben quedar separadas, sin superposiciones óseas ni de partes blandas.  
Los extremos distales del cúbito y del radio deben verse sin rotación.

■ **MANO**  
**50 Proyección oblicua PA**

**Estructuras anatómicas**

Cúbito y radio (extremo distal)  
Carpo  
Metacarpo  
Falanges

**Tamaño de la placa**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

**Posición**

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

Flexionar el codo 90°.

Colocar la mano en pronación.

Alinear el eje longitudinal de la mano y el antebrazo con el eje longitudinal del chasis. Colocar la mano oblicuamente hacia la posición lateral hasta que forme un ángulo de 45° con la placa.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ hacia la 3.ª articulación metacarpofalángica.



**Criterios de evaluación**

La mano debe observarse en su totalidad con los dedos bien separados y las articulaciones interfalángicas despejadas nítidamente (si están superpuestas, es señal de que los dedos no han sido extendidos adecuadamente).

Los metacarpianos deben observarse con una mínima superposición tanto de las diáfisis como de las epífisis proximales y distales (si no hay superposición, es señal de oblicuidad insuficiente de la mano; si aquella es excesiva, es señal de demasiada oblicuidad).

Los espacios articulares metacarpofalángicos tienen que observarse despejados nítidamente.

Las epífisis distales del cúbito y del radio deben observarse superpuestas discretamente.

## MANO

### 52 Proyección lateral en abanico

#### Estructuras anatómicas

Cúbito y radio (extremo distal)  
Carpó  
Metacarpo  
Falanges

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

Flexionar el codo 90°.

Colocar la mano en posición lateral (con el pulgar hacia arriba) y los dedos separados como las aspas de un ventilador.

Alinear el eje longitudinal de la mano con el eje longitudinal del chasis.

Colocar el pulgar paralelo a la placa.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  hacia las articulaciones metacarpofalángicas.



53



#### Criterios de evaluación

Las falanges deben observarse libres de superposiciones, a excepción de su extremidad proximal.

Los metacarpianos, el carpo y las epífisis distales del cúbito y del radio aparecen superpuestos.

El pulgar debe hallarse libre de cualquier superposición.

#### OBSERVACIÓN:

*Mano en flexión lateral:* Es una buena proyección para demostrar desplazamiento anterior o posterior de los metacarpianos.

*Mano en extensión lateral:* Es una buena proyección para demostrar la existencia de cuerpos extraños.

■ MUÑECA  
54 Proyección PA

**Estructuras anatómicas**

Cúbito y radio (extremo distal)  
Carpo  
Metacarpianos (extremo proximal)

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

**OBSERVACIÓN:** *Si existe especial interés en observar la extremidad distal del cúbito debería practicarse una proyección AP.*

**Posición**

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

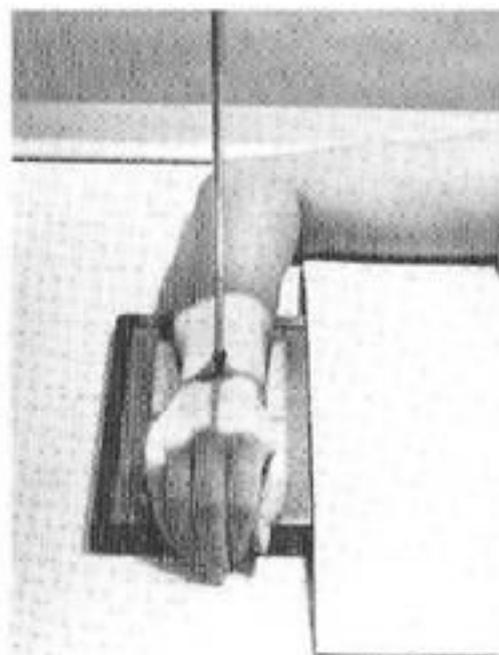
Flexionar el codo 90°.

Colocar la mano en pronación.

Alinear el eje longitudinal de la mano y el antebrazo con el eje longitudinal del chasis. Arquear la mano (en forma de copa) y flexionar los dedos por las articulaciones interfalángicas medias para que el carpo quede en contacto con el chasis.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al centro del área carpiana.



**Criterios de evaluación**

El extremo distal del cúbito aparece en posición discretamente oblicua.

El extremo distal del radio, así como el proximal de los metacarpianos, debe observarse sin rotación (esto se comprueba observando la concavidad en ambos lados de las diáfisis de la porción proximal de los metacarpianos).

El carpo debe observarse en su totalidad, aunque sus espacios articulares *no* queden bien definidos.

## MUÑECA

### 56 Proyección oblicua PA

#### Estructuras anatómicas

Cúbito y radio (extremo distal)  
Carpó (especialmente el hueso escafoides o navicular)  
Metacarpianos (extremo proximal)

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por la mitad

#### Posición

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

Flexionar el codo (casi 90°) rotando externamente 45° la muñeca y la mano desde la posición de prono.

Alinear el eje longitudinal de la mano y el antebrazo con el eje longitudinal del chasis.

**OBSERVACIÓN:** Para localizar el hueso escafoides (navicular) se debe comenzar por centrar el chasis en el área media del carpo en la posición PA. Cuando la muñeca rote externamente 45° desde la posición de prono, el escafoides queda en el centro de la imagen.

#### Rayo central

Dirigir el RC ⊥ hacia el hueso escafoides.



#### Criterios de evaluación

El escafoides debe quedar bien demostrado con una discreta superposición de los huesos del carpo vecinos.

La porción proximal de los metacarpianos 3.º, 4.º y 5.º se superpone.

La porción distal del cúbito y radio se observa con una discreta superposición.

**OBSERVACIÓN:** La muñeca debe estar en **proyección oblicua AP**. Es una buena posición para visualizar las fracturas del hueso pisiforme.

**Estructuras anatómicas**

Cúbito y radio (extremo distal)  
 Carpo  
 Metacarpo proximal

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
 longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** Es una buena proyección para valorar la interrelación de los huesos grande (o capital) y semilunar con el extremo distal del radio (normalmente situados en línea recta).

**Posición**

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

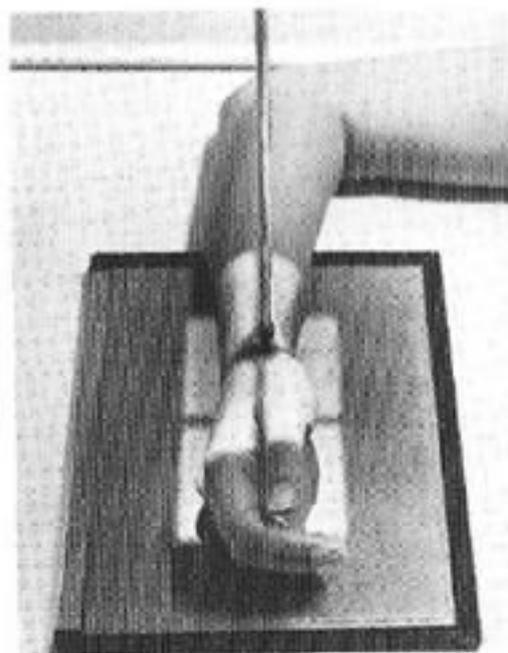
Flexionar el codo 90°.

Colocar la mano en posición lateral (el pulgar hacia arriba) con los dedos flexionados.

Alinear el eje longitudinal de la mano y el antebrazo con el eje longitudinal del chasis.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al centro del área del carpo.



**Criterios de evaluación**

Las extremos distales del cúbito y del radio deben superponerse.  
 El carpo y el metacarpo proximal deben estar superpuestos.

**OBSERVACIÓN:** Si es necesario realizar una proyección mediolateral comparativa o simplemente por las características del paciente, extender el codo y colocar la mano en la posición mediolateral (con el pulgar hacia abajo).

## MUÑECA

### 60 Flexión cubital

#### Estructuras anatómicas

Cúbito y radio (extremo distal)  
Carpo (especialmente el escafoides)  
Interespacios del carpo alrededor del escafoides  
Metacarpo proximal

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.)  
(si se desean dos proyecciones en flexión cubital y radial, dividir la placa 18 × 24 cm transversalmente por la mitad)

**OBSERVACIÓN:** Es una buena proyección para demostrar las fracturas del escafoides.

#### Posición

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

Flexionar el codo 90°.

Colocar la mano en pronación.

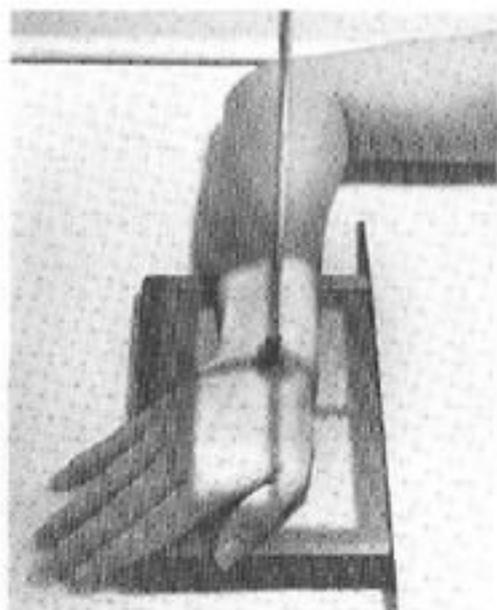
Alinear el eje longitudinal de la mano y el antebrazo con el eje longitudinal del chasis.

Aguantar la muñeca (para prevenir los desplazamientos de los huesos del carpo fuera del centro del chasis) y mantener la mano desviada hacia fuera tanto como le sea posible al paciente.

#### Rayo central

Dirigir el RC ⊥ hacia el escafoides.

En ocasiones debe angularse el RC unos 10 a 15° (ya sea proximal o distalmente) para demostrar las fracturas del escafoides.



#### Criterios de evaluación

El escafoides debe verse sin distorsión (corrige el acortamiento) y con los interespacios vecinos despejados.

Una adecuada flexión cubital produce una angulación entre el eje longitudinal de los metacarpianos y el borde medial del antebrazo.

Debe observarse la porción distal del cúbito y del radio y la proximal de los metacarpianos.

■ **MUÑECA**  
**62 Flexión radial**

**Estructuras anatómicas**

Cúbito y radio (extremo distal)  
Carpo con los interespacios  
centrales despejados  
Metacarpo proximal

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.)  
(si son necesarias dos proyecciones en flexión cubital y radial, dividir la placa 18 × 24 cm transversalmente por la mitad)

**Posición**

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

Flexionar el codo 90°.

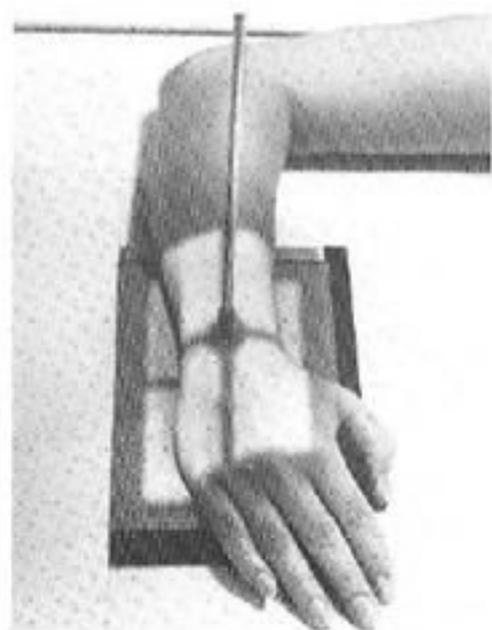
Colocar la mano en pronación.

Alinear el eje longitudinal de la mano y el antebrazo con el eje longitudinal del chasis.

Aguantar la muñeca (para prevenir el desplazamiento de los huesos del carpo fuera del centro del chasis) y mantener la mano desviada hacia dentro tanto como le sea posible al paciente.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al centro del área del carpo.



**Criterios de evaluación**

Debe producirse una angulación adecuada entre el eje longitudinal de los metacarpianos y el borde externo del antebrazo.

Los espacios articulares mediales del carpo deben observarse despejados.

Debe visualizarse la porción distal del cúbito y del radio, los huesos carpianos y la porción proximal de los metacarpianos.

## MUÑECA

### 64 Canal carpiano (proyección tangencial; método de Gaynor-Hart)

#### Estructuras anatómicas

Canal (o túnel) carpiano  
Hueso ganchoso (con su apófisis o gancho)  
Tuberosidad del escafoides  
Cara palmar del carpo

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar el antebrazo en el mismo plano horizontal que la placa.  
Extender el codo colocando la mano en pronación.  
Alinear el eje longitudinal del antebrazo con el eje longitudinal del chasis.  
Mantener la muñeca en hiperextensión (dorsiflexión) elevando la mano.  
Indicar al paciente que sujete los dedos con la mano opuesta y que mantenga el eje de la mano lo más perpendicular posible al plano del chasis (tanto como le sea posible tolerar).  
Rotar la mano discretamente hacia el lado radial para evitar la superposición de los huesos pisiforme y ganchoso.

#### Rayo central

Dirigir el RC en un ángulo de 25 a 30° a lo largo del eje de la mano (por su cara palmar) a 2,5 cm distal a la base del 4.º metacarpiano.  
Utilizar un ángulo mayor si el paciente tiene alguna limitación en la dorsiflexión de la muñeca.



#### Criterios de evaluación

Los huesos del carpo deben observarse dispuestos en forma de túnel o de arco.  
El pisiforme se debe visualizar de perfil, libre de superposiciones.  
Deben observarse el hueso ganchoso (con su apófisis o gancho), la tuberosidad del escafoides y la cara palmar del trapecio.  
El trapecoide, el hueso grande y el piramidal también tienen que visualizarse.

#### Excepción

Una posición alternativa, *sólo* para aquellos pacientes que no puedan alcanzar la posición descrita anteriormente, es la *proyección superoinferior*. Para ello, hay que mantener al paciente de pie junto a la mesa colocando la cara palmar de la mano sobre el chasis tan plana como sea posible con la muñeca en dorsiflexión extrema. El paciente debe apoyarse hacia delante para que el túnel carpiano quede tangencial al plano de la placa. Dirigir el RC  $\perp$  al centro del chasis. Las estructuras anatómicas son las mismas que las observadas en la proyección anterior, aunque los huesos del carpo *no* se proyectan en forma de arco.

■ **ANTEBRAZO**  
66 **Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**

Cúbito y radio en su totalidad  
Huesos del carpo (hilera proximal)  
Articulación del codo (incluyendo la porción distal del húmero)

**Tamaño de la placa**

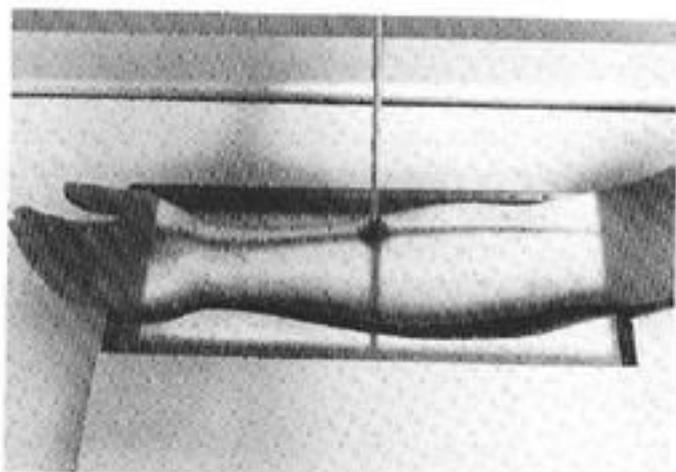
30 × 35 cm (11 × 14 pulg.),  
dividida longitudinalmente  
por la mitad

**Posición**

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.  
Extender el codo totalmente con la mano en posición supina.  
Alinear el eje longitudinal del antebrazo con el eje longitudinal del chasis.  
Mantener al paciente apoyado lateralmente para colocar ambos epicondilos humerales paralelos al chasis.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al punto medio del antebrazo.



**Criterios de evaluación**

Debe incluirse en la radiografía la hilera proximal del carpo.  
Ambos cóndilos humerales tienen que estar en el mismo plano paralelo y sin distorsión.  
La articulación del codo debe estar moderadamente abierta (si toda la extremidad superior se halla en el mismo plano).  
Generalmente se observa una ligera superposición de la cabeza, cuello y tuberosidad radiales sobre el extremo proximal del cúbito.  
Únicamente debe observarse una ligera diferencia en la densidad aparente entre los extremos proximal y distal del antebrazo.

## ANTEBRAZO

### 68 Proyección lateral

#### Estructuras anatómicas

Cúbito y radio en su totalidad  
Huesos del carpo (hilera proximal)  
Articulación del codo (incluyendo la porción distal del húmero)

#### Tamaño de la placa

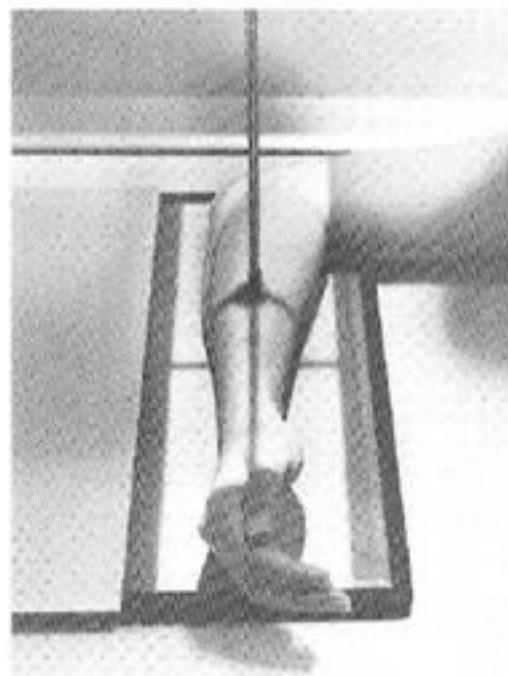
30 × 35 cm (11 × 14 pulg.),  
dividida longitudinalmente  
por la mitad

#### Posición

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.  
Flexionar el codo 90°.  
Alinear el eje longitudinal del antebrazo con el eje longitudinal del chasis.  
Colocar la mano en posición lateral (con el pulgar hacia arriba).

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro del antebrazo.



69



#### Criterios de evaluación

Debe observarse tanto la hilera proximal de los huesos del carpo como el extremo distal del húmero.  
La articulación del codo debe estar flexionada 90° de modo que ambos epicóndilos humerales queden superpuestos.  
La cabeza del radio se ha de superponer a la apófisis coronoides del cúbito.  
La tuberosidad radial no es visible (si el radio está en proyección lateral).  
Los extremos distales del cúbito y del radio deben quedar superpuestos.  
Únicamente debe observarse una ligera diferencia en la densidad aparente entre los extremos proximal y distal del antebrazo.

■ **CODO**  
70 **Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**

Articulación del codo  
Húmero (extremo distal)  
Cúbito y radio (extremo proximal)

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

**Posición**

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

El codo debe estar totalmente extendido.

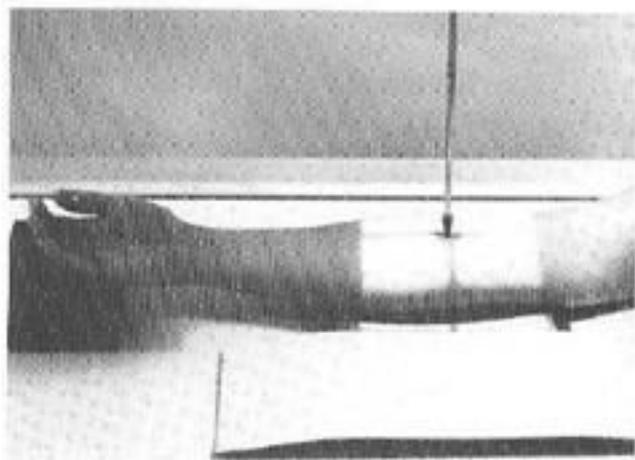
Colocar la mano en posición supina.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del brazo y el antebrazo.

Mantener al paciente inclinado lateralmente para lograr que los epicóndilos del húmero queden paralelos a la placa.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al centro de la articulación del codo.



**Criterios de evaluación**

Ambos epicóndilos humerales deben observarse paralelos, sin rotación.

El espacio interarticular del codo se observa despejado.

Generalmente, se aprecia la superposición de la cabeza, el cuello y la tuberosidad del radio con el extremo proximal del cúbito.

## CODO

72

### Proyección lateral

#### Estructuras anatómicas

Articulación del codo  
Húmero (extremo distal)  
Radio (extremo proximal)  
Olécranon y extremo proximal  
del cúbito

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

#### Posición

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal del chasis.

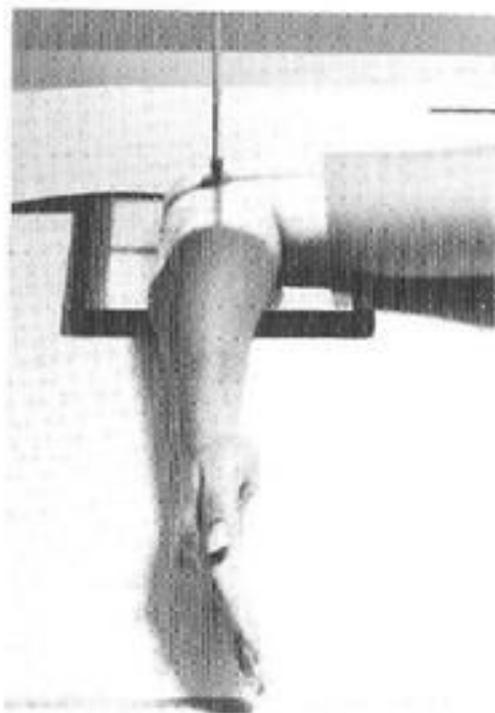
Flexionar el codo 90°.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del brazo.  
Colocar los epicóndilos humerales perpendiculares al plano de la placa.

Colocar la mano en posición lateral (con el pulgar hacia arriba).

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro de la articulación del codo.



73



#### Criterios de evaluación

El codo debe observarse en una flexión de 90° con el espacio inter-articular despejado.

Los epicóndilos humerales deben hallarse superpuestos.

El olécranon y el cúbito deben observarse de perfil.

La tuberosidad radial se verá también de perfil.

La cabeza del radio se superpone a la apófisis coronoides del cúbito.

## 74 CODO

### 74 Proyección oblicua medial (interna)

#### Estructuras anatómicas

Apófisis coronoides del cúbito  
Articulación del codo

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

#### Posición

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

Extender el codo totalmente.

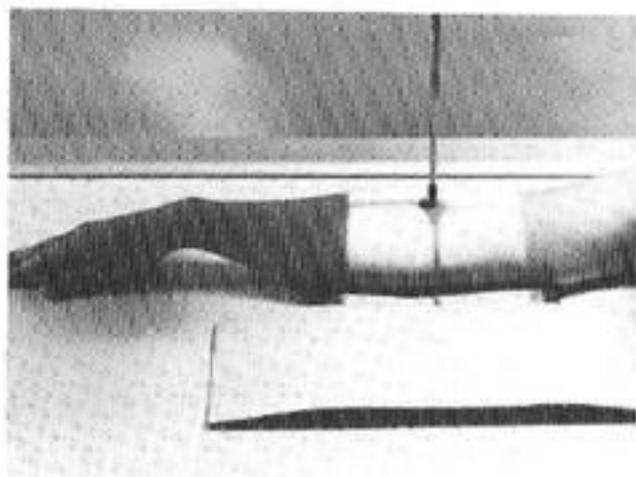
Colocar la mano en pronación.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del brazo y antebrazo.

Rotar toda la extremidad superior (incluida la mano) para colocar la articulación del codo en una posición oblicua medial (interna) de 45°.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro de la articulación del codo.



75



#### Criterios de evaluación

El epicóndilo humeral medial (interno) aparece distorsionado (elongado).

El olécranon del cúbito se ve alojado en la fosa olecraniana del húmero.

La apófisis coronoides del cúbito debe observarse de perfil, separada de la cabeza del radio.

La cabeza, el cuello y la tuberosidad del radio deben quedar superpuestos con el extremo proximal del cúbito.

## CODO

### 76 Proyección oblicua lateral (externa)

**Estructuras anatómicas**  
Cabeza y cuello del radio  
Articulación del codo

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

#### Posición

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

Extender totalmente el codo.

Colocar la mano en supinación.

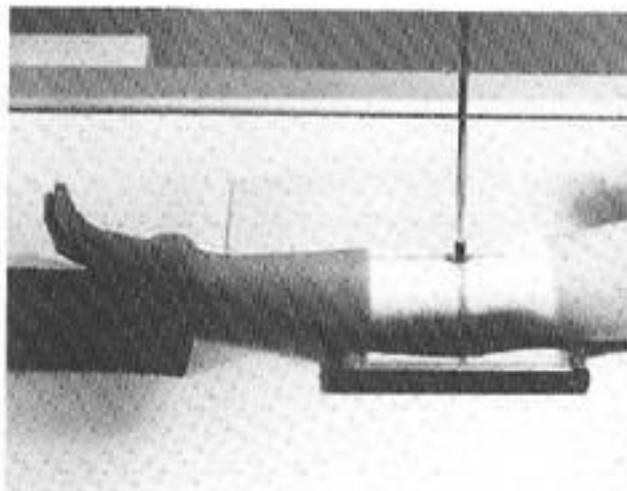
Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del brazo y el antebrazo.

Rotar toda la extremidad superior (incluyendo la mano) hasta colocar la articulación del codo en una posición oblicua lateral (externa) de 45°.

Mantener al paciente en un discreto decúbito lateral para lograr que la articulación del codo alcance la rotación lateral (externa) descrita.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro de la articulación del codo.



77



#### Criterios de evaluación

El epicóndilo interno del húmero debe superponerse al olécranon del cúbito.

La articulación del codo debe observarse despejada.

La cabeza, el cuello y la tuberosidad del radio deben observarse libres de cualquier superposición cubital.

78 **CODO**  
**Proyecciones de la cabeza del radio**  
**(rotación lateromedial)**

**Estructuras anatómicas**

Totalidad de la cabeza del radio  
 (en 4 posiciones)

Húmero distal

Articulación del codo

Radio proximal

Cúbito proximal y olécranon

**Tamaño de la placa**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
 dividida en 4 porciones

**Posición**

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano horizontal que la placa.

Flexionar el codo 90°.

Colocar los epicóndilos del húmero perpendiculares al plano del chasis.

Centrar la articulación del codo sobre cada una de las porciones en que hemos dividido el chasis. Después de situar el RC, efectuar exposiciones en cada una de las siguientes posiciones de la mano:

1. Mano en supino (palma hacia arriba) tanto como el paciente sea capaz.
2. Rotación de la mano hasta la posición lateral (pulgar hacia arriba).
3. Mano en pronación (palma hacia abajo).
4. Rotación interna de la mano (pulgar hacia abajo) tanto como el paciente sea capaz.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al centro de la articulación del codo.



Supinación



Supinación



Lateral



Lateral



Pronación



Pronación



Rotación interna



Rotación interna

**Criterios de evaluación**

La cabeza radial debe superponerse a la apófisis coronoides del cúbito en un grado variable según cada rotación.

El codo debe quedar en 90° de flexión.

Los epicóndilos del húmero quedan superpuestos.

## CODO

### 80 Proyección de la cabeza y el cuello del radio

#### Estructuras anatómicas

Cabeza radial

Cuello radial

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente

#### Posición

Colocar toda la extremidad superior en el mismo plano que la placa.  
Flexionar el codo 90°.

Colocar los epicóndilos humerales perpendiculares al plano de la placa.

Descansar la mano y el antebrazo en posición lateral (pulgar hacia arriba).

#### Rayo central

Situar el RC en un ángulo de 45° cruzando la cabeza radial en dirección dorso-ventral.



81



#### Criterios de evaluación

La cabeza del radio se debe proyectar en posición ventral, libre de cualquier superposición.

El cuello se ha de observar nítido, aunque discretamente elongado.

La superficie articular (o capitel) de la cabeza ha de observarse con nitidez, aunque ligeramente elongada.

■ **CODO (INMOVILIZACIÓN TRAUMÁTICA)**

**82 Flexión máxima**

**Estructuras anatómicas**

Húmero distal  
Olécranon del cúbito

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

**Posición**

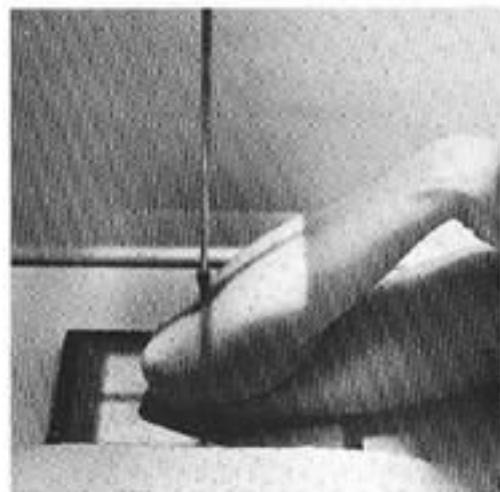
Sentar al paciente en un extremo de la mesa y colocar el brazo en el mismo plano horizontal que la placa.

Colocar el brazo sobre el chasis con el antebrazo flexionado hasta que las puntas de los dedos queden encima de los hombros.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del brazo.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al centro de la mitad del chasis utilizable en un punto ligeramente por encima de los epicóndilos humerales.



**Criterios de evaluación**

El olécranon debe observarse libre de superposiciones.

El cúbito y el radio han de quedar superpuestos al húmero.

## ■ CODO (INMOVILIZACIÓN TRAUMÁTICA)

### 84 Proyección AP (en semiflexión) para la cabeza del radio

#### Estructuras anatómicas

Cúbito y radio proximales  
Articulación del codo (parcial-  
mente abierta)

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

#### Posición

Colocar al paciente en un extremo de la mesa y apoyando la superficie posterior (dorsal) del antebrazo sobre el chasis.

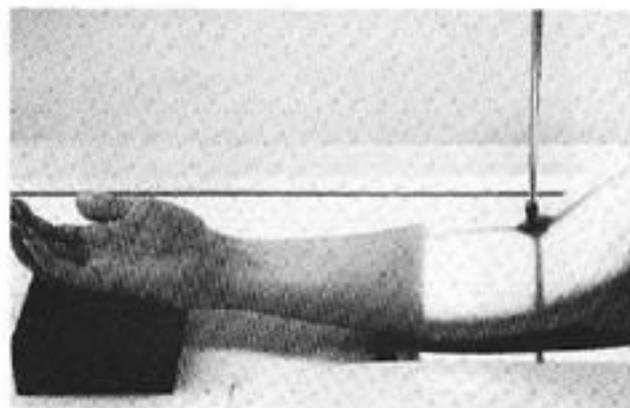
Colocar el antebrazo sobre el chasis con el codo extendido en la forma más cómoda posible para el paciente.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del antebrazo.

Colocar la mano en posición supina (palma hacia arriba) tanto como sea posible.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro de la mitad del chasis utilizable, a nivel de la articulación del codo.



#### Criterios de evaluación

El húmero distal aparece muy acortado debido a su posición elevada.

La articulación del codo aparece parcialmente desenfilada.

El cúbito y el radio proximales deben verse en proyección frontal, sin rotaciones.

Generalmente se observa la superposición de la cabeza, el cuello y la tuberosidad del radio sobre el extremo proximal del cúbito.

## ■ 86 CODO (INMOVILIZACIÓN TRAUMÁTICA)

86 Proyección AP (en semiflexión)  
para la porción distal del húmero

### Estructuras anatómicas

Húmero distal  
Articulación del codo (cerrada)

### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

### Posición

Colocar el brazo en el mismo plano horizontal que la placa.

Colocar el brazo sobre el chasis con el antebrazo extendido en la forma más cómoda para el paciente.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del brazo.

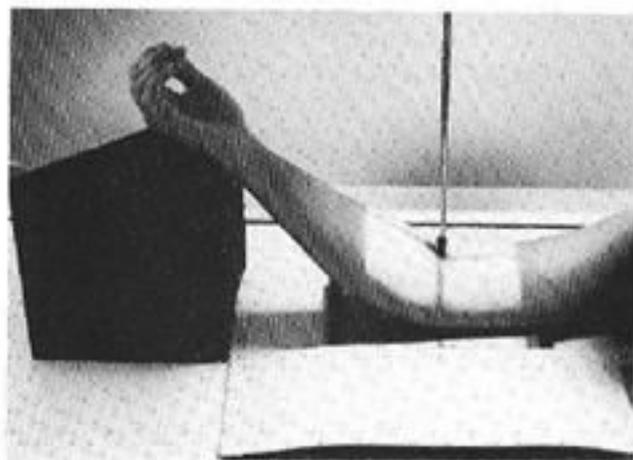
Los epicóndilos humerales deben quedar paralelos al chasis.

Colocar un soporte que mantenga elevados tanto la mano como el antebrazo.

Colocar la mano en posición supina tanto como le sea posible al paciente.

### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro de la mitad del chasis utilizable a nivel de los cóndilos humerales.



■  
87



### Criterios de evaluación

El húmero distal debe observarse sin ninguna distorsión de sus cóndilos.

La articulación del codo ha de aparecer cerrada.

Generalmente existe una superposición entre el cúbito y el radio en sus extremos proximales.

El antebrazo aparece acortado debido a su elevación.

■ **HÚMERO**  
88 **Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**  
Húmero  
Articulación del hombro  
Articulación del codo

**Tamaño de la placa**  
30 × 35 cm (11 × 14 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** *Las lesiones humerales suelen ser muy dolorosas y generalmente el paciente tolera mejor la bipedestación.*

Colocar el brazo en el centro del chasis de pared (con parrilla), en abducción suficiente para evitar la superposición humeral a otras partes del cuerpo.

Colocar todo el brazo paralelo al plano del chasis.

Situar la mano en posición supina.

Extender la articulación del codo tanto como sea posible.

**OBSERVACIÓN:** *Debe incluirse la totalidad del húmero con sus dos articulaciones.*

Alinear el plano coronal que pasa por los epicóndilos, paralelo al plano del chasis.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al centro del brazo y al centro del chasis.



**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad del húmero (incluyendo las articulaciones del codo y el hombro).

El húmero debe observarse en proyección AP (esto se comprueba por la posición de perfil que adoptan la cabeza humeral y la tuberosidad mayor o troquíter).

La tuberosidad menor del húmero (troquíin) ha de quedar superpuesta entre la cabeza y la tuberosidad mayor.

Los epicóndilos lateral y medial deben verse en el mismo plano, sin rotación ni distorsión.

## HÚMERO

### 90 Proyección lateral

#### Estructuras anatómicas

Húmero  
Articulación del hombro  
Articulación del codo

Tamaño de la placa  
30 × 35 cm ( 11 × 14 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar el brazo sobre la línea media del chasis de pared.  
Flexionar el codo y colocar la mano sobre el abdomen.  
Abducir el brazo para evitar superposiciones.

**OBSERVACIÓN:** Debe incluirse la totalidad del húmero con sus dos articulaciones.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro del brazo y al centro del chasis.

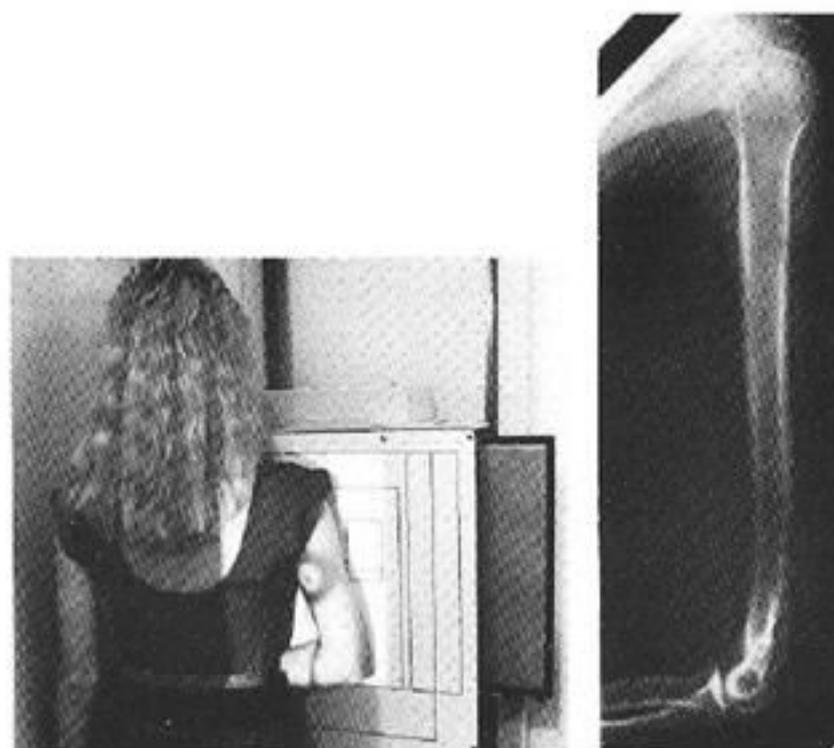
#### Criterios de evaluación

Debe observarse la totalidad del húmero (incluyendo las articulaciones del codo y el hombro).

El húmero debe quedar en proyección lateral (esto se observa por la superposición de la tuberosidad mayor con la cabeza humeral, mientras que la tuberosidad menor queda proyectada de perfil).

Los epicóndilos lateral y medial deben aparecer superpuestos.

91



#### Excepción

Si el paciente no es capaz de mantener la posición erecta, esta proyección puede obtenerse con el paciente en decúbito supino sobre la mesa con el miembro afectado extendido. La mano debe rotar medialmente (internamente) hacia la posición lateral, con el pulgar descansando sobre la mesa. Situar una línea imaginaria que pase por los epicóndilos medial y lateral y sea perpendicular al plano del chasis. Para una proyección alternativa, colocar al paciente en decúbito lateral con la extremidad afectada hacia arriba y situar el chasis entre el brazo afectado y el cuerpo. Flexionar el codo evertiendo (girando hacia fuera) la mano lo suficiente para que la línea imaginaria citada quede perpendicular al chasis. Esta proyección solamente incluye la articulación del codo; si interesa estudiar el *extremo proximal* del húmero debe optarse por la proyección transtorácica (v. pág. 92).

## HÚMERO

### 92 Proyección lateral transtorácica (método de Lawrence)

**Estructuras anatómicas**  
Húmero proximal  
Articulación glenohumeral

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** *Proyección recomendada para los pacientes con traumatismo o ciertas situaciones patológicas que contraindiquen la rotación del brazo en las posiciones de rutina.*

#### Posición

Mantener al paciente de pie o sentado con la superficie lateral de la extremidad afectada tan cerca como sea posible del chasis vertical de pared.

Colocar el brazo en el centro del chasis.

Elevar la extremidad superior contralateral, flexionando el codo y dejando descansar el antebrazo encima de la cabeza.

Relajar el hombro lesionado mientras se continúa elevando el contralateral (evita la superposición de ambos hombros).

Centrar el chasis a nivel del cuello quirúrgico humeral (el borde superior del chasis debe quedar a unos 6 cm por encima del hombro afectado).

Rotar el cuerpo para que la cabeza humeral quede entre el esternón y la columna, procurando que la línea imaginaria interepicondilea del brazo afectado quede perpendicular al plano del chasis (si la situación del paciente y el facultativo lo permiten).

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro del chasis (atravesando el tórax y saliendo por la extremidad afectada).

**OBSERVACIÓN:** *Si el paciente no es capaz de bajar el hombro afectado al tiempo que eleva el opuesto, es necesario dirigir el RC con una angulación caudal de 10 a 25° para evitar la superposición de ambos hombros.*

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración o respirar suavemente durante la exposición.



#### Criterios de evaluación

El húmero proximal y la articulación del hombro deben quedar en proyección lateral sin superposiciones del húmero opuesto, la columna vertebral o el esternón.

La articulación glenohumeral debe ser claramente visible (con el fin de descartar luxaciones).

## HOMBRO

### 94 Proyección AP (posición neutra)

Estructuras anatómicas  
Articulación del hombro

Tamaño de la placa  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
transversalmente

**OBSERVACIÓN:** *No debe usarse esta proyección en los pacientes con fractura humeral reciente o luxación antes de una fijación interna, puesto que ello podría causar un significativo desplazamiento de los fragmentos fracturados (v. Excepción).*

#### Posición

**OBSERVACIÓN:** *La posición erecta es de elección en algunas situaciones patológicas.*

Colocar al paciente en decúbito supino.

Colocar la articulación del hombro en el centro de la mesa o el chasis de pared.

Colocar la espina de la escápula paralela al plano del chasis (rotando el cuerpo hacia el lado del hombro afectado tanto como sea necesario), de manera que el hombro quede en contacto con la mesa o el chasis de pared.

Centrar el chasis 5 cm por encima del hombro.

Extender la extremidad afectada colocando la mano al costado.

Dejar la palma de la mano contra el muslo, de manera que la línea imaginaria entre ambos epicóndilos incida a 45° sobre el plano del chasis.

#### Rayo central

Dirigir el RC ⊥ a la articulación del hombro a nivel de la apófisis coracoides de la escápula y al centro del chasis.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.



95

#### Criterios de evaluación

Deben observarse el húmero proximal y la cavidad glenoidea (pueden verse distintas porciones de la escápula y la clavícula dependiendo del grado de colimación).

La penetración radiográfica debe permitir observar tanto los detalles óseos como las partes blandas del tejido muscular (para demostrar la existencia de posibles calcificaciones).

La cabeza humeral se superpone ligeramente a la cavidad glenoidea. La tuberosidad mayor se superpone a la cabeza del húmero (excepto en su borde lateral).

#### Excepción

En pacientes que sufran traumatismos con posible fractura o luxación del húmero la proyección AP debe tomarse *sin* rotación del brazo. Puede rotarse el cuerpo para colocar la articulación del hombro en AP tanto como sea posible con la línea imaginaria interepicondilea incidiendo a 45° sobre el plano del chasis, según la tolerancia del paciente (v. Proyección lateral transtorácica, pág. 100).

## HOMBRO

### 96 Proyección AP (rotación interna)

Estructuras anatómicas  
Articulación del hombro

Tamaño de la placa  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
transversalmente

**OBSERVACIÓN:** No debe usarse esta proyección en los pacientes con fractura humeral reciente o luxación antes de una fijación interna, puesto que ello podría causar un significativo desplazamiento de los fragmentos fracturados (v. Excepción).

#### Posición

**OBSERVACIÓN:** En ciertas situaciones patológicas es preferible la posición erecta.

Colocar el paciente en decúbito supino.

Colocar la articulación del hombro en la línea media de la mesa o sobre el chasis de pared.

Colocar la espina de la escápula paralela al plano del chasis (rotando el cuerpo hacia el lado del hombro afectado tanto como sea necesario) de manera que dicho hombro esté en contacto con la parte superior de la mesa o el chasis de pared.

Colocar el borde superior del chasis 5 cm por encima del hombro.

Extender la extremidad afectada colocando la mano al costado.

Rotar lateralmente (internamente) la palma de la mano (con el pulgar hacia abajo) hasta que la línea imaginaria interepicondilea quede perpendicular al plano del chasis.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  a la articulación del hombro a nivel de la apófisis coracoides de la escápula y al centro del chasis.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración en el momento de la exposición.



97



#### Criterios de evaluación

Deben observarse el húmero proximal y la cavidad glenoidea de la escápula (se visualizan distintas porciones de la escápula y la clavícula, en función del grado de colimación).

La penetración radiográfica debe permitir observar tanto los detalles óseos como las partes blandas del tejido muscular (para demostrar la existencia de posibles calcificaciones).

La cabeza humeral debe quedar generalmente superpuesta a la mitad de la cavidad glenoidea.

La tuberosidad mayor ha de quedar sobre la cabeza del húmero.

La tuberosidad menor debe aparecer (de perfil) sobre la cavidad glenoidea.

#### Excepción

En pacientes que sufran traumatismos con posible fractura o luxación del húmero, la proyección AP debe tomarse *sin* rotación del brazo. Puede rotarse el cuerpo para colocar la articulación del hombro en AP tanto como sea posible con la línea imaginaria interepicondilea incidiendo a 45° sobre el plano del chasis, según la tolerancia del paciente (v. Proyección lateral transtorácica, pág. 100).

## HOMBRO

### 98 Proyección AP (rotación externa)

Estructuras anatómicas  
Articulación del hombro

Tamaño de la placa  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
transversalmente

**OBSERVACIÓN:** *No debe usarse esta proyección en los pacientes con fractura humeral reciente o luxación antes de una fijación interna, puesto que ello podría causar un significativo desplazamiento de los fragmentos fracturados (v. Excepción).*

**OBSERVACIÓN:** *El chasis puede colocarse en posición vertical si se desea observar el húmero proximal.*

#### Posición

**OBSERVACIÓN:** *En ciertas situaciones patológicas es preferible la posición erecta.*

Colocar al paciente en decúbito supino.

Colocar la articulación del hombro en la línea media del chasis.

Colocar la espina de la escápula paralela al plano del chasis (rotando el cuerpo hacia el hombro afectado tanto como sea necesario) de manera que el hombro quede en contacto con la mesa o el chasis de pared.

Colocar el borde superior del chasis 5 cm por encima del hombro.

Extender la extremidad afectada, colocando la mano al costado.

Rotar la palma de la mano lateralmente (externamente en supinación extrema) hasta que la línea imaginaria interepicondilea quede paralela al plano del chasis.

#### Rayo central

Dirigir el RC L a la articulación del hombro a nivel de la apófisis coracoides de la escápula y a la zona central del chasis.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.



#### Criterios de evaluación

Debe observarse el húmero proximal y la cavidad glenoidea de la escápula (se aprecian distintas porciones de la escápula y la clavícula, en función del grado de colimación).

La penetración radiográfica debe permitir observar tanto los detalles óseos como las partes blandas del tejido muscular (para demostrar la existencia de posibles calcificaciones).

La cabeza humeral se ve casi de perfil con una mínima superposición de la cavidad glenoidea.

La tuberosidad mayor ha de verse de perfil sobre el borde lateral del húmero.

La tuberosidad menor debe quedar superpuesta al húmero.

#### Excepción

En pacientes que sufran traumatismos con posible fractura o luxación del húmero, la proyección AP debe tomarse *sin* rotación del brazo. Puede rotarse el cuerpo para colocar la articulación del hombro en AP tanto como sea posible con la línea imaginaria interepicondilea incidiendo a 45° sobre el plano del chasis, según la tolerancia del paciente (v. Proyección lateral transtorácica, pág. 100).

## HOMBRO

### 100 Proyección lateral transtorácica (método de Lawrence)

#### Estructuras anatómicas

Húmero proximal  
Articulación glenohumeral

#### Tamaño de la placa

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** *Proyección recomendada para los pacientes que sufran traumatismos y en situaciones patológicas que contraindiquen la rotación del brazo en las posiciones de rutina.*

#### Posición

Mantener al paciente de pie o sentado con la superficie lateral de la extremidad afectada tan cerca como sea posible del chasis vertical de pared.

Colocar el brazo en el centro del chasis.

Elevar la extremidad superior contralateral, flexionando el codo y dejando descansar el antebrazo encima de la cabeza.

Relajar el hombro lesionado mientras se continúa elevando el contralateral (evita la superposición de ambos hombros).

Centrar el chasis a nivel del cuello quirúrgico humeral (el borde superior del chasis debe quedar a unos 6 cm por encima del hombro afectado).

Rotar el cuerpo para que la cabeza humeral quede entre el esternón y la columna, procurando que la línea imaginaria interepicondilea del brazo afectado quede perpendicular al plano del chasis (si la situación del paciente y el facultativo lo permiten).

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro del chasis (atravesando el tórax y saliendo por la extremidad afectada).

**OBSERVACIÓN:** *Si el paciente no es capaz de bajar el hombro afectado al tiempo que eleva el opuesto, es necesario dirigir el RC con una angulación caudal de 10 a 25° para evitar la superposición de ambos hombros.*

101

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración o hacerlo suavemente durante la exposición.



#### Criterios de evaluación

El húmero proximal y la articulación del hombro deben quedar en proyección lateral, sin superposiciones del húmero opuesto, la columna vertebral o el esternón.

La articulación glenohumeral debe ser claramente visible (con el fin de descartar luxaciones).

## ■ HOMBRO

### 102 Proyección axial (axilar). Método de Lawrence

#### Estructuras anatómicas

Articulación glenohumeral  
Húmero proximal

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente

**OBSERVACIÓN:** *No debe usarse esta proyección en pacientes con fracturas o luxaciones recientes antes de la fijación interna (a menos que el facultativo realice una abducción del brazo), puesto que ello podría ocasionar desplazamientos significativos de los fragmentos. Una proyección alternativa es la transtorácica lateral (v. pág. 100) para visualizar la relación entre la cabeza humeral y la cavidad glenoidea de la escápula.*

#### Posición

Colocar el paciente en decúbito supino.

Hacer que el plano mediosagital del cuerpo quede en diagonal a la línea media de la mesa, con el hombro afectado cerca de la citada línea media.

Colocar un soporte debajo del cuerpo para elevar el nivel del hombro y el brazo lo suficiente para centrar el chasis.

Abducir 90° el brazo afectado apoyando dicha extremidad.

Girar la cabeza contralateralmente para permitir la colocación del chasis.

Colocar el chasis en posición vertical en un soporte con sacos de arena de manera que el eje longitudinal del chasis sea paralelo al eje longitudinal del brazo.

Colocar el chasis en contacto con el hombro, con su borde medial contra el cuello (ello hace coincidir el centro del chasis con el cuello quirúrgico del húmero).

#### Rayo central

Dirigir el RC ligeramente por encima de la porción media de la axila (a nivel de la articulación acromioclavicular).

El RC debe angularse medialmente (en una amplitud que dependerá del grado de abducción del brazo).

■  
103

**OBSERVACIÓN:** *La menor abducción del brazo requiere el aumento de la angulación medial del RC.*

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.



#### Criterios de evaluación

La relación entre la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea de la escápula debe verse en proyección inferosuperior.

La cabeza y el cuello del húmero deben verse casi en proyección lateral.

La articulación acromioclavicular se superpone a la cabeza del húmero.

## ■ HOMBRO: LUXACIÓN TRAUMÁTICA

### 104 Proyección anterior oblicua (proyección de la escápula en «Y»)

#### Estructuras anatómicas

Húmero proximal  
Cavidad glenoidea  
Escápula lateral

#### Tamaño de la placa

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Mantener al paciente sentado o de pie sobre una mesa vertical o chasis de pared.

Colocar el brazo del hombro afectado en la línea media del chasis de pared.

Rotar el cuerpo del paciente 60° y colocar la cabeza del húmero del hombro afectado cerca del chasis.

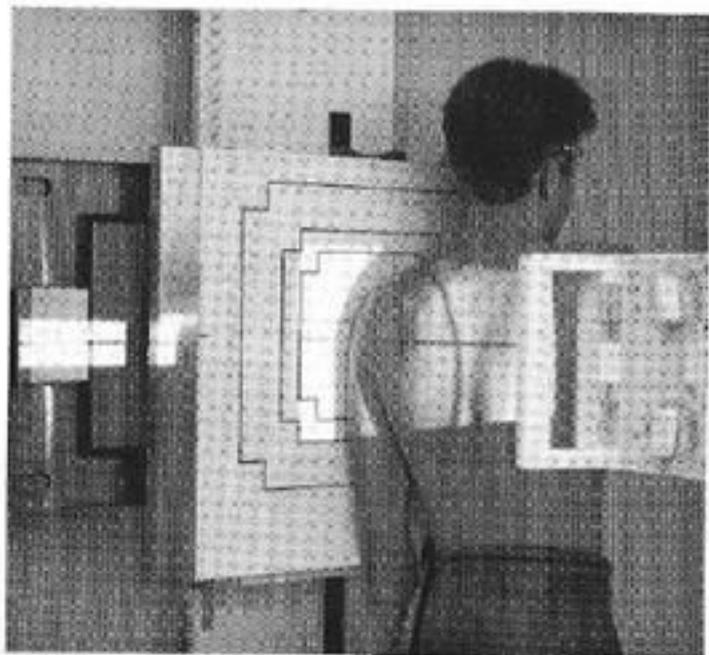
Ayudar a mantener esta posición del cuerpo con el brazo opuesto.

#### Rayo central

Dirigir el RC ⊥ a la porción central del chasis a nivel de la articulación glenohumeral (aproximadamente 5 cm por debajo del borde superior del hombro).

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.



#### Criterios de evaluación

El acromion y la apófisis coracoides deben formar la parte superior de una «Y».

La escápula queda en proyección lateral estricta, sin superposición de costillas.

Si no hay luxación del húmero, la cabeza del mismo aparece sobre la unión de la «Y».

Si hay luxación anterior del húmero, la cabeza del mismo se observa inferior a la apófisis coracoides de la escápula.

Si hay luxación posterior del húmero, la cabeza del mismo se halla en posición inferior al acromion de la escápula.

## ■ HOMBRO TRAUMÁTICO

### 106 Proyección apical oblicua

**Estructuras anatómicas**  
Articulación glenohumeral

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

**OBSERVACIÓN:** *La posición erecta es preferible para ciertas condiciones patológicas.*

Mantener al paciente de pie o sentado con la espalda sobre la mesa vertical o el chasis de pared.

Con el brazo en posición neutra, colocar la articulación del hombro en la línea media de la mesa o el chasis vertical.

Rotar el cuerpo del paciente 45° colocando el hombro afectado cerca del chasis.

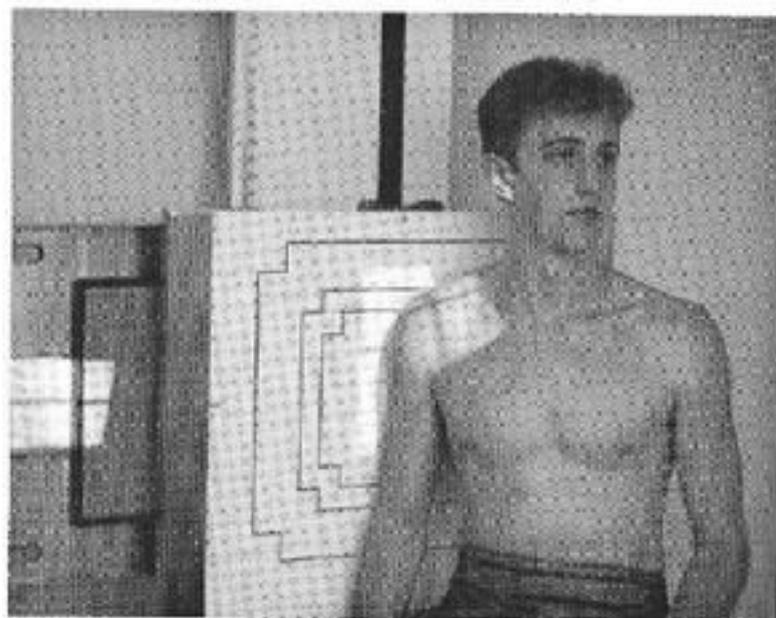
Centrar el chasis a 10 cm por debajo de la articulación del hombro (el borde superior del chasis debe estar a unos 5 cm por debajo del borde superior del hombro).

#### Rayo central

Dirigir caudalmente el RC en un ángulo de 45° entrando por la superficie anterior de la articulación del hombro a nivel de la apófisis coracoides de la escápula y el centro del chasis.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.



107



#### Criterios de evaluación

La cavidad glenoidea debe observarse de perfil sin la superposición de la cabeza humeral.

La relación entre la cabeza humeral y el reborde glenoideo ha de verse con nitidez.

■ **ARTICULACIONES ACROMIOCLAVICULARES**  
**108 Proyecciones AP o PA (método de Pearson)**

**Estructuras anatómicas**

Articulaciones acromioclaviculares (ambos lados)

**Tamaño de la placa**

Dos 18 × 43 cm (7 × 17 pulg.), transversalmente

**OBSERVACIÓN:** Si no se dispone de placas de 18 × 43 cm, pueden sustituirse por dos de 35 × 43 cm.

**OBSERVACIÓN:** Si el paciente tiene los hombros demasiado anchos para poderlos visualizar conjuntamente en una sola placa, podemos usar placas de 20 × 25 cm en exposiciones separadas para cada articulación acromioclavicular (serán necesarias 4 placas).

**Posición**

Mantener al paciente de pie o sentado, ya sea con la cara o la espalda sobre una mesa vertical o un chasis de pared (si el paciente no puede estar ni de pie ni sentado, v. Excepción).

Procurar que el peso del paciente quede repartido uniformemente. Centrar el plano mediosagital al chasis.

Alinear los hombros en el mismo plano transversal, dejando los brazos que cuelguen a ambos lados.

Colocar marcadores con la identificación (con/sin carga) sobre el chasis (evitando superponerlos a las articulaciones acromioclaviculares).

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la línea media del paciente a nivel de ambas articulaciones acromioclaviculares.

**Instrucciones al paciente**

Exposición 1:

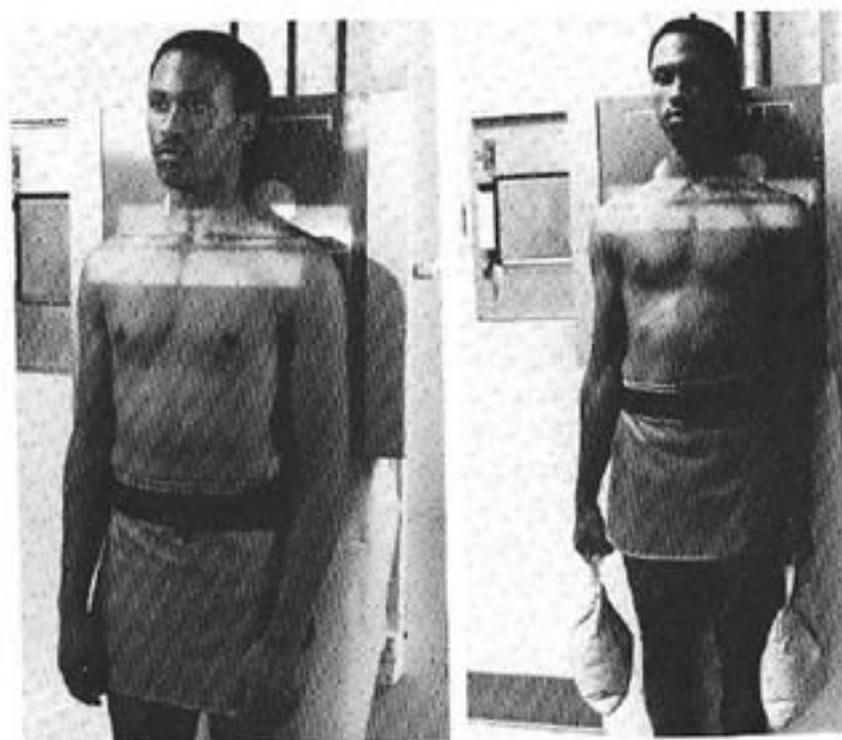
Mantener los hombros relajados y los brazos colgando sin apoyos.

Exposición 2:

Mantener los hombros relajados y los brazos colgando libremente.

Hacer que el paciente sostenga pesos iguales en ambas manos (manteniendo los hombros relajados).

Suspender la respiración en ambas exposiciones.



**Criterios de evaluación**

Deben observarse ambas articulaciones acromioclaviculares en cada radiografía.

Deben identificarse claramente los marcadores donde consten las radiografías hechas con carga y las que no.

Ambas articulaciones acromioclaviculares deben verse en el mismo plano transversal de la radiografía y sin rotación (esto se comprueba por la simetría de ambas clavículas y la equidistancia entre el borde medial de la clavícula y la apófisis espinosa).

■ **CLAVÍCULA**  
**110** Proyección PA

**Estructuras anatómicas**  
Clavícula

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
transversalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** *La posición erecta es preferible en los pacientes con traumatismos.*

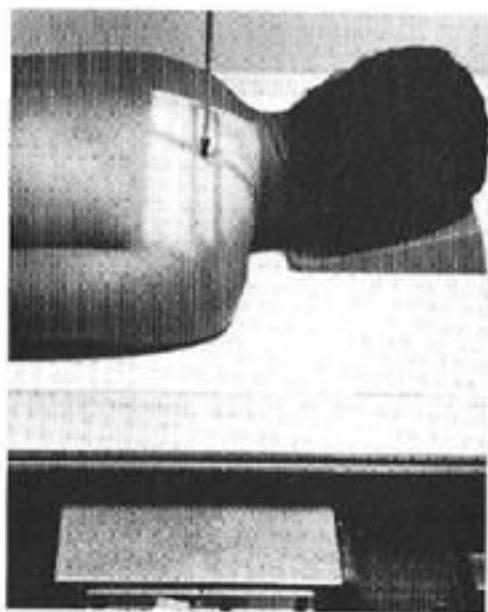
Colocar al paciente en decúbito prono.  
Colocar los brazos del paciente a ambos lados.  
Colocar el centro de la clavícula en la línea media de la mesa.  
Girar la cabeza al lado contrario del hombro afectado o dejarla recta con la barbilla extendida.  
Nivelar los hombros en el mismo plano transverso.  
Centrar el chasis en la zona media de la clavícula (procurando que tanto la articulación acromioclavicular como la esternoclavicular queden incluidas en la radiografía).

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la zona central de la clavícula.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.



**Criterios de evaluación**

Debe observarse la clavícula en su totalidad (incluyendo las articulaciones acromioclavicular y esternoclavicular).  
El tercio medial de la clavícula debe quedar superpuesto a las costillas y al campo pulmonar, mientras que su porción externa se ha de proyectar por encima de la escápula.

■ **CLAVÍCULA**  
112 **Proyección axial PA**

**Estructuras anatómicas**  
Clavícula

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
transversalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** *En los pacientes con traumatismos es preferible la posición erecta.*

Colocar al paciente en decúbito prono.

Colocar los brazos a ambos lados del paciente.

Colocar el centro de la clavícula en la línea media de la mesa asegurando de que tanto la articulación acromioclavicular como la esternoclavicular queden incluidas en la radiografía.

Rotar la cabeza hacia el lado contrario al hombro afectado o dejarla recta con la barbilla extendida.

Procurar que los hombros queden en el mismo plano transversal.

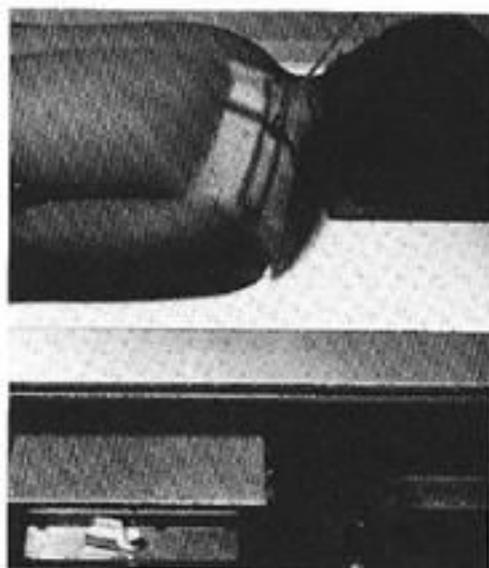
**Rayo central**

Dirigir caudalmente el RC en un ángulo de 30° de manera que entre por la parte alta del dorso y salga a nivel de la zona media de la clavícula.

Centrar el chasis al RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exploración.



**Criterios de evaluación**

Debe observarse la clavícula en su totalidad incluyendo las articulaciones acromioclavicular y esternoclavicular).

La clavícula debe hallarse libre de superposiciones, a excepción de su porción más medial, que se superpondrá a la 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> costillas y al ápex pulmonar (si la angulación del RC es la adecuada).

**Excepción**

Si el paciente no es capaz de permanecer de pie o sentado para la proyección PA y tampoco se puede colocar en decúbito prono sobre la mesa, puede practicarse una *proyección AP de pie o en decúbito supino*. Sin embargo, la proyección AP en supino produce una magnificación y distorsión indeseables ya que la clavícula se halla alejada del chasis.

**OBSERVACIÓN:** *Para la proyección AP axial, dirigir el RC con 30° de angulación cefálica (hacia la cabeza) entrando por la porción central de la clavícula.*

■ **ESCÁPULA**  
**114 Proyección lateral**

**Estructuras anatómicas**  
Escápula (de perfil)

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** *La posición erecta es preferible en los pacientes que sufran traumatismos y en ciertas situaciones patológicas.*

Colocar al paciente en decúbito prono.

Procurar que el paciente sitúe la mano de la extremidad afectada en el hombro contralateral cruzando el pecho (con ello se muestra mejor el cuerpo de la escápula).

*o bien*

Mantener al paciente con el codo flexionado y la mano en la espalda a un nivel que evite la superposición del húmero con el cuerpo de la escápula (se muestra mejor el acromion y la apófisis coracoides).

**OBSERVACIÓN:** *Si el paciente es incapaz de alcanzar algunas de las posiciones descritas, hacer que flexione el codo y coloque la mano en la parte anterior del pecho de manera que se evite la superposición del húmero sobre el cuerpo de la escápula.*

Rotar al paciente hacia el hombro afectado hasta que el cuerpo de la escápula quede perpendicular al plano de la mesa (se requerirán 30 a 45° de rotación para que la escápula quede de perfil, según la constitución corporal del paciente).

Alinear la escápula al centro de la mesa.

Centrar la placa sobre la parte media de la escápula.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al centro de la escápula.

**Instrucciones al paciente**

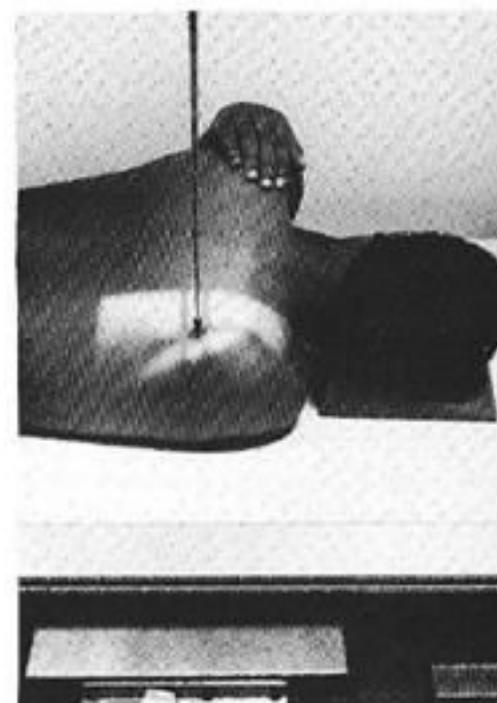
Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Debe observarse la escápula en su totalidad, en proyección lateral, sin rotación (esto se comprueba por la superposición de los bordes vertebral y axilar).

La escápula debe hallarse libre de la superposición de las costillas.

El húmero no debe interponerse en el área de interés.



Brazo cruzando el pecho



Brazo cruzando el pecho

■ **ESCÁPULA**  
**116 Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**  
Escápula

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** *La posición erecta es preferible en los pacientes que sufran traumatismos y en ciertas situaciones patológicas.*

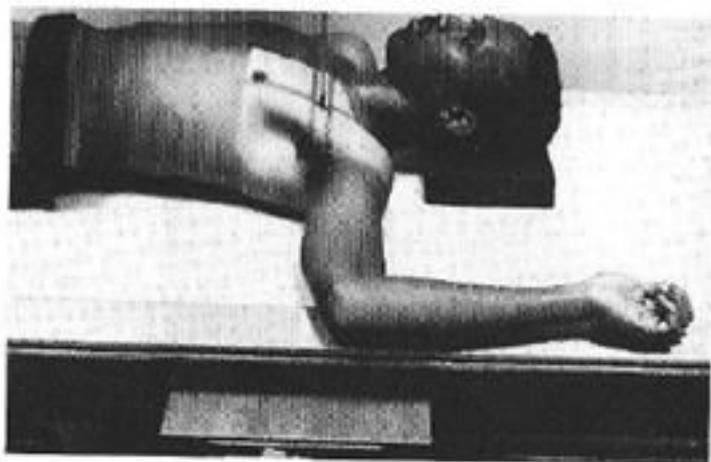
Colocar al paciente en decúbito supino.  
Colocar la escápula en la línea media de la mesa.  
Asegurar de que los hombros queden en el mismo plano transversal.  
Suavemente, ayudar al paciente a abducir el brazo de la extremidad afectada hasta que alcance el ángulo recto (90°) con el cuerpo.  
Flexionar el codo y apoyar la mano de la extremidad afectada.  
Centrar el chasis en la zona media de la escápula.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la zona media de la escápula.

**Instrucciones al paciente**

Indicarle que respire suavemente en el momento de la exposición.



■ **117**



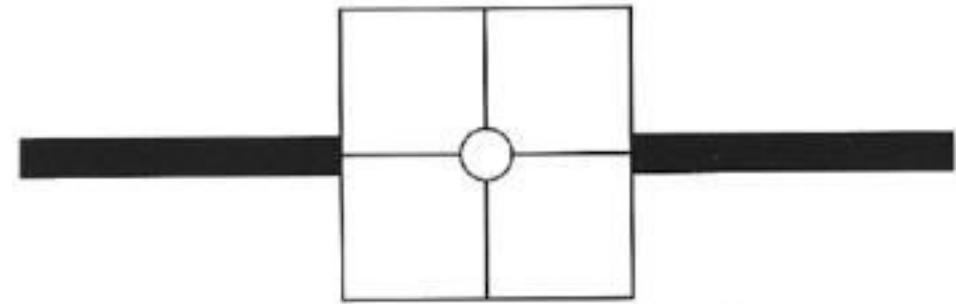
**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad de la escápula sin ninguna rotación.  
El borde lateral de la escápula debe hallarse libre de superposiciones.

**Excepción**

Si existe traumatismo o discapacidad, el paciente puede ser incapaz de alcanzar la abducción deseada. Una radiografía obtenida en esta posición muestra el borde lateral de la escápula parcialmente borrado por la presencia de las costillas.

**4**



**Extremidad inferior**

■ **DEDOS**  
**120 Proyección AP (dorsoplantar)**

**Estructuras anatómicas**

Falanges  
Articulaciones interfalángicas  
Articulaciones metatarsofalán-  
gicas  
Metatarso distal

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

**OBSERVACIÓN:** *Si sólo existe un dedo afectado, se puede dividir la placa en tres partes.*

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.  
Flexionar la rodilla de la extremidad afectada lo suficiente para que la superficie plantar del pie se apoye sobre el chasis.

**OBSERVACIÓN:** *Se puede emplear una cuña de unos 15° para elevar los dedos (lo que permitirá despejar los espacios articulares sin tener que inclinar el RC).*

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal de los dedos.

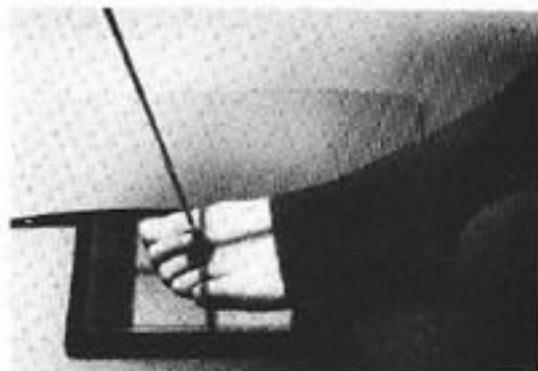
Centrar el chasis en la tercera articulación metatarsofalángica.

**OBSERVACIÓN:** *Si solamente tenemos interés en la exploración de un dedo, centrar su articulación metatarsofalángica en el tercio del chasis sin cubrir.*

**Rayo central**

Dirigir el RC a la 3.<sup>a</sup> articulación metatarsofalángica con un ángulo de 15° de inclinación cefálica hacia el calcáneo.

Si los dedos ya se hallan elevados 15°, el RC debe ser ⊥ al chasis.



**Criterios de evaluación**

Las falanges y la parte distal del metatarso deben verse sin rotación (esto se comprueba por la simetría en la concavidad de sus bordes) y sin superposiciones.

Los espacios articulares interfalángicos y metatarsofalángicos deben observarse despejados (cuando no se angulan los dedos ni el RC, los espacios articulares no se despejan totalmente).

**Excepción**

Una proyección alternativa es la *plantodorsal (PA)*; en la que el paciente se coloca en decúbito prono sobre la mesa con el pie afectado elevado y apoyado de manera que las falanges queden paralelas al plano del chasis. La mitad descubierta del chasis se centra en la 3.<sup>a</sup> articulación metatarsofalángica o sobre la articulación metatarsofalángica del dedo afectado y el RC se dirige ⊥ al centro del chasis.

## ■ DEDOS

### 122 Proyección oblicua (dorsoplantar)

#### Estructuras anatómicas

Falanges  
Metatarso distal  
Articulaciones interfalángicas  
Articulaciones metatarsofalán-  
gicas

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

**OBSERVACIÓN:** Si sólo existe un dedo afectado, se puede dividir la placa en tres partes.

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino.

Flexionar la rodilla de la extremidad afectada lo suficiente para permitir que la planta del pie descansa plana sobre el chasis.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del pie.

Rotar el pie medialmente (rotación interna) hasta que la planta del pie forme un ángulo de 30° con el plano del chasis.

Centrar el chasis en la 3.ª articulación metatarsofalángica.

**OBSERVACIÓN:** Si solamente se tiene interés en la exploración de un dedo, centrar su articulación metatarsofalángica en el tercio del chasis sin cubrir.

#### Rayo central

Dirigir el RC ⊥ a la 3.ª articulación metatarsofalángica.



#### Criterios de evaluación

Deben observarse en posición oblicua las falanges (sin superimposiciones) y la porción distal de los metatarsianos. Deben visualizarse los espacios articulares interfalángicos y metatarsofalángicos, aunque algunos no se hallen totalmente despejados.

#### Excepción

Una proyección alternativa es la *oblicua plantodorsal*, en la cual el paciente es colocado en decúbito prono sobre la mesa y rotado lateralmente (hacia el lado del pie afectado) hasta que la superficie plantar forme un ángulo de 30° con el plano del chasis. La superficie elevada del pie debe estar apoyada. El centro de la mitad del chasis sin cubrir ha de coincidir sobre la 3.ª articulación metatarsofalángica o sobre la articulación metatarsofalángica del dedo afectado, dirigiendo el RC ⊥ al centro del chasis sin cubrir.

■ **DEDOS**  
**124 Proyección lateral**

**Estructuras anatómicas**

Falanges  
Articulaciones interfalángicas

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito lateral sobre la mesa con una almohada debajo de la cabeza (puede colocarse sobre cualquier lado, procurando siempre que el dedo a explorar quede en contacto con la placa).

Colocar el pie de tal manera que la superficie plantar quede perpendicular al plano del chasis.

Alinear el eje longitudinal del chasis al eje longitudinal de los dedos.

Centrar el chasis en la articulación interfalángica proximal del dedo afectado.

Sujetar con esparadrapo los dedos que se hallen encima o debajo del dedo a estudiar, en posición de flexión, para evitar la superposición.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  a la articulación interfalángica proximal del dedo afectado.



■  
125



**Criterios de evaluación**

Las falanges estudiadas deben verse sin superposiciones y en posición lateral (esto se comprueba por la proyección de la uña).  
Las articulaciones interfalángicas deben observarse despejadas.

■ **PIE**  
**126 Proyección AP (dorsoplantar)**

**Estructuras anatómicas**

Tarso  
Metatarso  
Falanges

**Tamaño de la placa**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
dividida longitudinalmente por  
la mitad

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.

Flexionar la rodilla de la extremidad afectada lo suficiente para permitir que la superficie plantar del pie se apoye plana sobre el chasis.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del pie.  
Centrar el chasis en la base del 3.<sup>er</sup> metatarsiano.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  a la base del 3.<sup>er</sup> metatarsiano. Ello requiere generalmente una angulación cefálica de unos 10° (varía entre 5 y 15°).



■  
**127**



**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad del pie, desde la porción distal de las falanges de los dedos hasta el tarso, sin rotación (esto se comprueba por la equidistancia entre los cuerpos del 2.<sup>o</sup> al 5.<sup>o</sup> metatarsianos). Deben visualizarse los huesos cuboides, escafoides y las tres cuñas (cuneiformes).

**Estructuras anatómicas**

Tarso  
Metatarso  
Falanges  
Articulaciones tarsometatarsianas  
Articulaciones intertarsianas  
(especialmente entre los huesos cuboides, astrágalo y escafoides)  
Seno del tarso

**Tamaño de la placa**

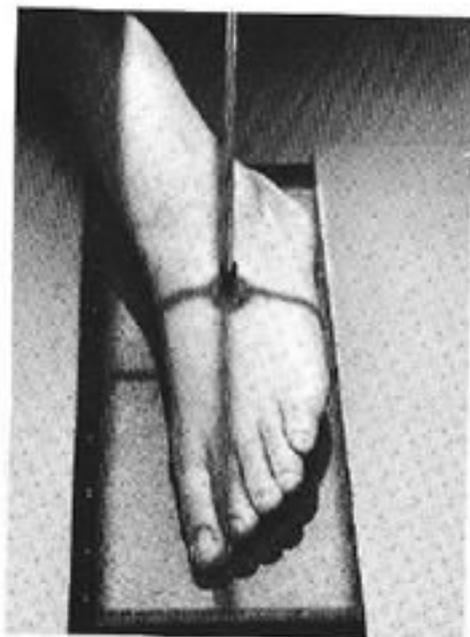
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
dividida longitudinalmente  
por la mitad

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.  
Flexionar la rodilla de la extremidad afectada hasta lograr que la superficie plantar del pie se apoye sobre el chasis.  
Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del pie.  
Rotar el pie y la pierna medialmente (internamente) hasta que la superficie plantar del pie forme un ángulo de 30° con el plano del chasis.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la base del 3.<sup>er</sup> metatarsiano.



**Criterios de evaluación**

Debe observarse el pie en su totalidad (desde las falanges distales hasta el tarso).  
El pie debe visualizarse con una oblicuidad correcta, que se comprueba por: Equidistancia entre los metatarsianos 2.<sup>o</sup> al 5.<sup>o</sup>.  
Ausencia de superposición desde el 3.<sup>o</sup> al 5.<sup>o</sup> metatarsianos.  
El 1.<sup>o</sup> y 2.<sup>o</sup> metatarsianos aparecen parcialmente superpuestos. Deben observarse las articulaciones tarsometatarsianas e intertarsianas.  
La tuberosidad del 5.<sup>o</sup> metatarsiano aparece en proyección de perfil.

**Excepción**

Cuando el área de interés sea la articulación entre las cuñas o el espacio entre el 1.<sup>o</sup> y 2.<sup>o</sup> metatarsianos, existe una proyección alternativa *oblicua lateral*, en la que el pie se rota lateralmente (externamente) en un ángulo de 30°.

■ **PIE**  
**130 Proyección lateral (mediolateral)**

**Estructuras anatómicas**

Tibia y peroné (extremo distal)  
Tarso  
Metatarso  
Falanges

**Tamaño de la placa**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.

Girar al paciente hacia el lado de la extremidad afectada.

Lograr que la rotación del cuerpo y la flexión de la rodilla permitan que el pie quede en posición lateral sobre el chasis.

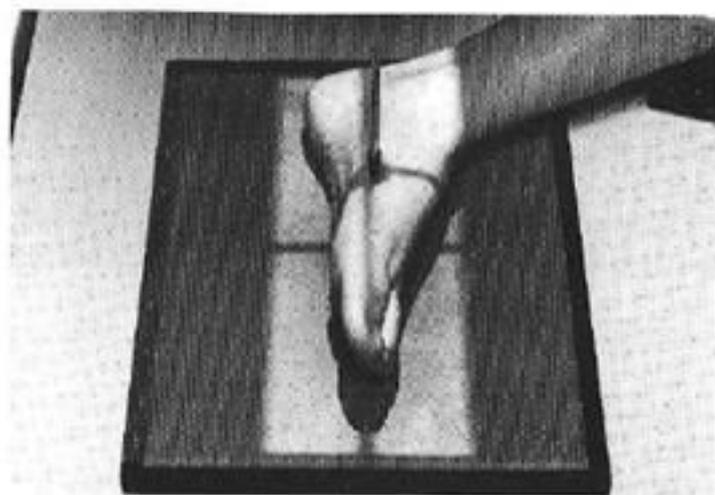
Colocar el pie en posición neutra (ni en dorsiflexión ni en extensión).

Ajustar la rotación del pie hasta que su superficie plantar quede perpendicular al chasis.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal del pie.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  a la base de los metatarsianos.



**Criterios de evaluación**

Debe observarse tanto la totalidad del pie (desde las falanges distales hasta el tarso) como la porción distal de la pierna.

La tibia y el peroné han de quedar superpuestos, así como los metatarsianos y las falanges.

**OBSERVACIÓN:** *Puede utilizarse la proyección lateromedial para lograr una visión lateral del pie más «verdadera». Aunque éste es el método de elección, se utiliza raramente por la incomodidad para el paciente. Para obtener esta proyección debe rotarse al paciente desde la posición supina alejándose del lado de la extremidad afectada hasta que tanto el pie como la pierna queden en una posición lateral (la superficie medial quedará en contacto con la mesa y el chasis), con la superficie plantar del pie perpendicular al plano del chasis. Debe colocarse una almohada de espuma debajo de la pierna para lograr que el pie se mantenga en la posición lateral.*

## ■ CALCÁNEO

### 132 Proyección axial (plantodorsal)

**Estructuras anatómicas**  
Calcáneo

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

#### **Posición**

Colocar al paciente sentado o en decúbito supino sobre la mesa.

**OBSERVACIÓN:** *La incomodidad de la posición dificulta al paciente mantener esta postura, por lo que no debe prolongarse más allá de lo estrictamente necesario.*

Extender la pierna del pie afectado.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal de la pierna.

Centrar el chasis equidistante entre el maléolo lateral (peroneo) y el maléolo medial (tibial) de manera que la superficie plantar del pie quede próxima al borde distal del chasis.

Flexionar la articulación del tobillo hasta que la superficie plantar del pie quede lo más perpendicular posible al plano del chasis (depende de la tolerancia del paciente).

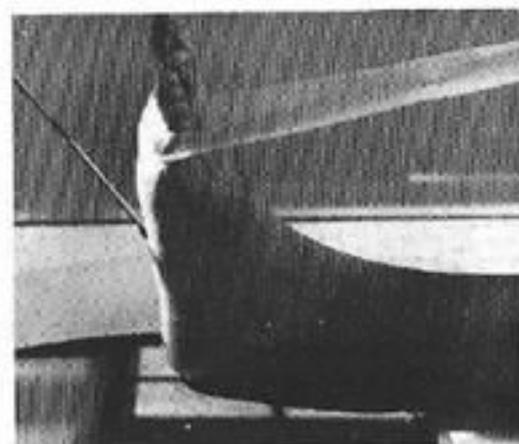
#### **Rayo central**

Dirigir el RC inclinado cefalocaudalmente en un ángulo de 40° para que entre por la superficie plantar del pie a nivel de la base del 3.º metatarsiano.

#### **Observación técnica**

Debido a la densidad ósea de esta área, la obtención de esta proyección requiere una exposición mayor que la usada normalmente para las radiografías del pie.

■  
133



#### **Criterios de evaluación**

Debe verse el calcáneo en su totalidad, sin rotación (las bases del 1.º y del 5.º metatarsianos quedan superpuestas por el calcáneo).

■ **CALCÁNEO**  
**134 Proyección lateral**

**Estructuras anatómicas**

Calcáneo  
Tarso y articulaciones adyacentes  
Articulación del tobillo

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

**Posición**

Colocar al paciente sobre la mesa en decúbito lateral (sobre el lado de la extremidad afectada).

La pierna ha de estar extendida parcialmente en la posición lateral (flexionando la rodilla suavemente se logra una mayor comodidad para el paciente).

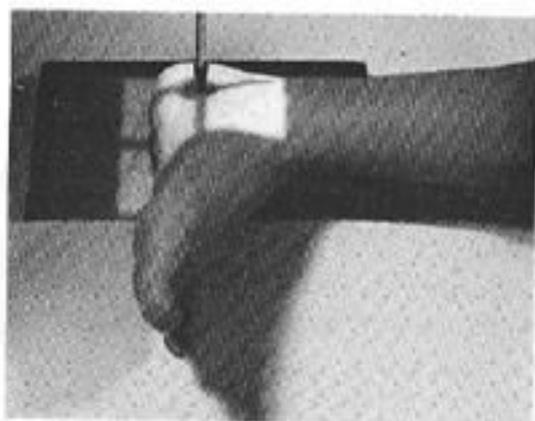
Ajustar la rotación del cuerpo y de la extremidad inferior hasta que la rodilla quede *aproximadamente* en posición lateral

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal de la pierna.

Flexionar dorsalmente el pie hasta que la superficie plantar quede perpendicular al plano del chasis y paralelo al extremo distal del mismo.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al centro del calcáneo.



**Criterios de evaluación**

Debe observarse el calcáneo sin rotación (esto se comprueba por la visualización del seno del tarso y el espacio articular tibioastragalino).

Deben visualizarse los espacios articulares entre el calcáneo y los huesos adyacentes del tarso (astrágalo, escafoides y cuboides).

■ **TOBILLO**  
136 **Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**  
Tibia y peroné distales  
Articulación del tobillo  
Astrágalo

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

**Posición**

- Colocar al paciente en decúbito supino.
- Extender la pierna colocando un soporte debajo de la rodilla para conseguir una mayor comodidad del paciente.
- Flexionar la rodilla de la otra pierna y colocar el pie sobre la mesa para mantener la posición.
- Colocar el tobillo en posición AP con un ángulo de rotación medial de 5° de la pierna y el pie.
- Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal de la pierna.
- Flexionar dorsalmente el pie para conseguir que la superficie plantar quede lo más perpendicular posible al plano del chasis, según la tolerancia del paciente.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al punto equidistante entre ambos maléolos.



**Criterios de evaluación**

- Deben observarse los extremos distales de la tibia y el peroné, y la articulación tibioperoneal distal ha de quedar parcialmente superpuesta.
- El centro del tobillo queda centrado en la placa y el espacio articular tibioastragalino aparece despejado.
- El maléolo medial (interno o tibial) ha de quedar libre de superposiciones.
- El maléolo lateral (externo o peroneo) aparece parcialmente superpuesto al astrágalo.

■ **TOBILLO**  
138 **Proyección oblicua (medial)**

**Estructuras anatómicas**

Tibia y peroné distales (especialmente el maléolo lateral)  
Articulación del tobillo  
Astrágalo  
Espacios articulares entre el astrágalo y los maléolos

**Tamaño de la placa**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
dividida transversalmente por la mitad

**OBSERVACIÓN:** Es la mejor proyección para valorar la mortaja del tobillo.

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.

Extender la pierna colocando un soporte debajo de la rodilla para lograr una mayor comodidad del paciente.

Flexionar la rodilla de la pierna opuesta, descansando el pie sobre la mesa para ayudar a mantener la posición.

Rotar *toda* la pierna, el tobillo y el pie medialmente (internamente) hasta que la línea imaginaria intermaleolar sea paralela al plano del chasis (generalmente entre 20 y 30° de rotación).

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal de la pierna.

Flexionar dorsalmente el pie para conseguir que la superficie plantar quede lo más perpendicular posible al plano del chasis, según la tolerancia del paciente.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al punto equidistante entre ambos maléolos.



**Criterios de evaluación**

El astrágalo y su articulación con los maléolos lateral (externo o peroneo) y medial (interno o tibial) deben observarse sin superposiciones.

**Excepción**

A veces es necesaria una proyección alternativa para demostrar algunas fracturas muy sutiles; se trata de la proyección *oblicua lateral*, que puede obtenerse rotando *toda* la pierna, el tobillo y el pie lateralmente (externamente) hasta que la línea imaginaria intermaleolar forme un ángulo de 45° con el plano del chasis.

## ■ TOBILLO

### 140 Proyección lateral (mediolateral)

#### Estructuras anatómicas

Tibia y peroné distales  
Articulación del tobillo  
Astrágalo  
Calcáneo

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en la mesa en posición de decúbito lateral (girado sobre el lado de la extremidad afectada).

Extender la pierna en posición lateral.

Flexionar discretamente la rodilla hasta colocar la rótula perpendicular al plano del chasis.

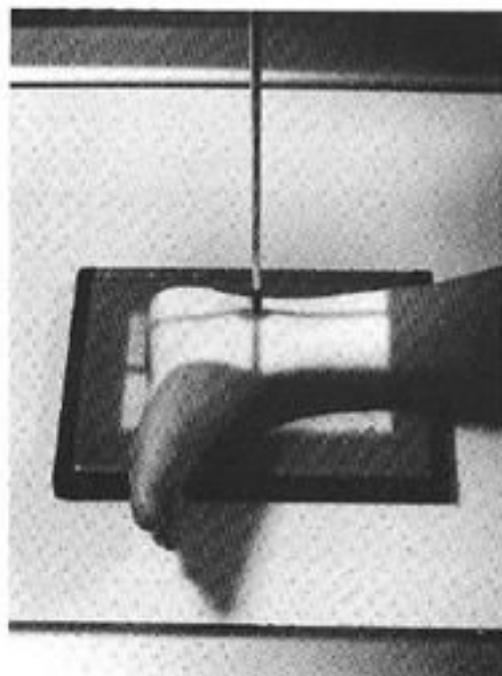
Colocar un soporte debajo de la rodilla para ayudar a mantener esta posición.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal de la pierna.

Flexionar dorsalmente el pie hasta conseguir que la superficie plantar del mismo quede paralela al margen distal del chasis o lo más aproximado que el paciente tolere (para ayudar a mantener la articulación del tobillo en la posición lateral).

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  a nivel de la zona maleolar.



■  
141



#### Criterios de evaluación

La porción posterior de la tibia distal debe quedar superpuesta a la porción distal de peroné.

La articulación del tobillo debe hallarse centrada en la placa.

La articulación tibioastragalina ha de quedar bien visualizada, aunque superpuesta con los maléolos.

Deben observarse el astrágalo y los huesos del tarso adyacente (escafoides, cuboides y calcáneo).

## PIERNA (TIBIA Y PERONÉ)

### 142 Proyección AP

#### Estructuras anatómicas

Tibia  
Peroné  
Articulación de la rodilla  
Articulación del tobillo

#### Tamaño de la placa

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
dividida longitudinalmente por  
la mitad

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino.

Extender la pierna comprobando que ni la pelvis ni la totalidad de la extremidad inferior queden rotadas.

Flexionar la rodilla de la pierna opuesta apoyando el pie sobre la mesa para ayudar a mantener la posición.

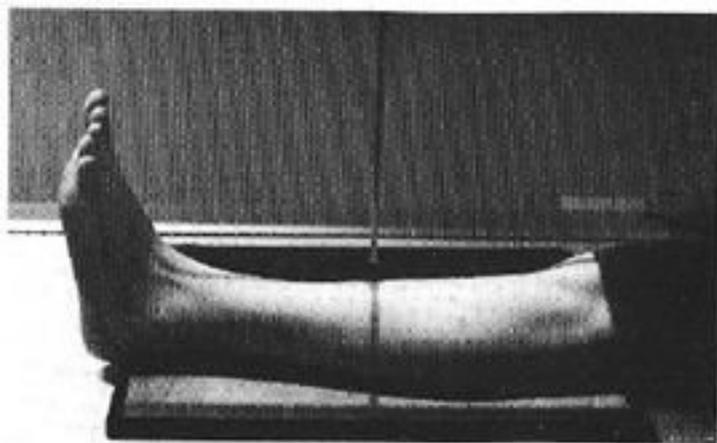
Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal de la pierna.

Invertir (rotar internamente) el pie discretamente, con cuidado de no rotar la pierna de su posición en AP.

#### Rayo central

Dirigir el RC ⊥ al centro de la pierna.

**OBSERVACIÓN:** Si la totalidad de la pierna (incluyendo ambas articulaciones) no cabe en una sola placa, puede tomarse una proyección AP adicional en un chasis pequeño que incluya la articulación y la porción de la pierna no incluida en la placa inicial. Después de tomado un primer juego de radiografías, generalmente sólo es necesario incluir la articulación más próxima a la porción de la pierna sometida a estudio.



#### Criterios de evaluación

Debe observarse la totalidad de la pierna, incluyendo las articulaciones de la rodilla y el tobillo (especialmente en las primeras radiografías obtenidas).

La pierna y ambas articulaciones deben observarse sin rotación (esto se comprueba por la igual separación articular en ambos lados de la articulación de la rodilla, así como por la visualización de la articulación tibioastragalina).

Deben observarse las articulaciones tibioperoneales proximal y distal (con una discreta superposición).

## PIERNA (TIBIA Y PERONÉ)

### 144 Proyección lateral

#### Estructuras anatómicas

Tibia  
Peroné  
Articulación de la rodilla  
Articulación del tobillo

#### Tamaño de la placa

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
dividida longitudinalmente por  
la mitad

#### Posición

Colocar al paciente sobre la mesa en decúbito lateral (sobre el lado de la extremidad afectada).

La pierna ha de quedar parcialmente extendida (flexionando ligeramente la rodilla aumenta la comodidad para el paciente).

Ajustar la rotación de todo el cuerpo y la extremidad inferior hasta que la rodilla quede en posición lateral.

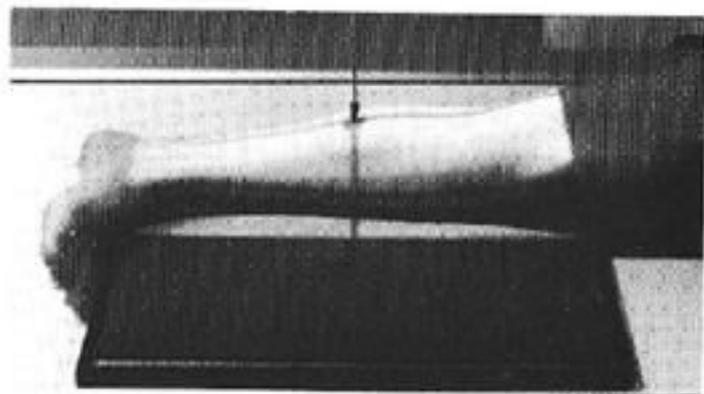
Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal de la pierna.

Flexionar dorsalmente el pie hasta conseguir que la superficie plantar del mismo quede paralela al margen distal del chasis o lo más aproximado que el paciente tolere (para ayudar a mantener la articulación del tobillo en la posición lateral).

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro de la pierna.

**OBSERVACIÓN:** Si la totalidad de la pierna (incluyendo ambas articulaciones) no cabe en una sola placa, puede tomarse una proyección lateral adicional en un chasis pequeño que incluya la articulación y la porción de la pierna no incluida en la placa inicial. Después de tomado un primer juego de radiografías, generalmente sólo es necesario incluir la articulación más próxima a la porción de la pierna sometida a estudio.



145



#### Criterios de evaluación

Debe observarse la totalidad de la pierna, incluyendo las articulaciones de la rodilla y el tobillo (especialmente en las primeras radiografías obtenidas).

La pierna y ambas articulaciones deben observarse en proyección lateral (esto se comprueba por la superposición parcial de las porciones proximales de la tibia y el peroné y la superposición completa del maléolo lateral con la porción distal del peroné).

#### Excepción

Si el paciente sufre traumatismos o no puede lograr la posición de decúbito lateral, una proyección alternativa es la *lateral con chasis vertical*, para lo cual se coloca al paciente en decúbito supino con la pierna extendida y una gruesa almohada o un apoyo bajo la rodilla. Se coloca el chasis en vertical, perpendicular al plano de la mesa, en el lado medial o lateral de la pierna, y se utiliza el rayo lateral. Debe asegurarse que el chasis quede suficientemente bajo para que se incluya en la radiografía la cara posterior de la pierna.

■ **RODILLA**  
**146 Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**  
Articulación de la rodilla  
Fémur distal  
Tibia y peroné proximales

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

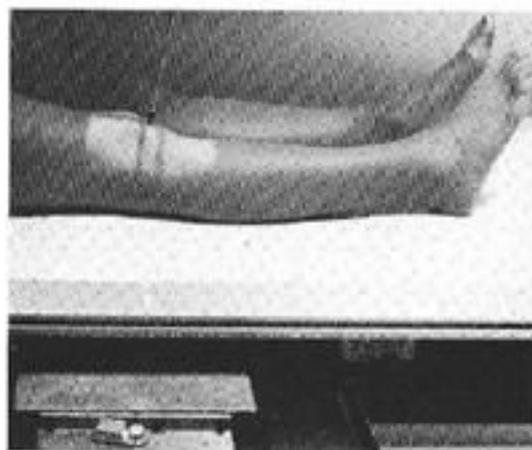
**Posición**  
Paciente en decúbito supino.  
Colocar la pierna en extensión.

**OBSERVACIÓN:** Si el paciente es incapaz de extender la pierna totalmente, debe considerarse la proyección de PA como una alternativa.

Alinear el eje longitudinal de la pierna afectada con la línea media de la mesa y colocar la pierna opuesta en abducción. Rotar la totalidad de la pierna medialmente (internamente) unos 5° para situar la línea imaginaria intercondílea paralela al plano de la mesa. Centrar el chasis (en un portachasis tipo Bucky) en un área a 1 cm por debajo del ápex de la rótula.

**OBSERVACIÓN:** Este examen debe realizarse con un portachasis tipo Bucky o con un chasis con parrilla portátil, a menos que la distancia AP de la rodilla sea menor de 10 cm.

**Rayo central**  
Dirigir el RC con un ángulo de inclinación cefálica de 5° entrando a 1 cm por debajo del ápex de la rodilla.



■ **147**



**Criterios de evaluación**  
Debe observarse la rodilla sin rotación (el espacio articular medial y lateral deben tener la misma amplitud, a no ser que exista una alteración patológica o traumática).  
Debe verse la porción distal del fémur.  
La rótula ha de quedar superpuesta al fémur distal.  
La porción proximal de la tibia aparece superpuesta a la cabeza del peroné.

**Excepción**  
Si el paciente es incapaz de extender la rodilla totalmente, puede obtenerse una *proyección PA* colocando al paciente en decúbito prono (cara hacia abajo) con la pierna extendida y centrada sobre la mesa. Colocar un apoyo debajo del tobillo para evitar la presión sobre los dedos. Dirigir el RC  $\perp$  a la cara posterior de la rodilla a 1 cm por debajo del ápex rotuliano (no es necesaria angulación alguna, puesto que la pierna en su porción inferior está elevada de tal manera que el RC entra  $\perp$  a la meseta tibial y queda despejado el espacio articular).

## ■ RODILLA (FOSA INTERCONDÍLEA)

### 148 Proyección axial PA (túnel)

#### Estructuras anatómicas

Fosa intercondílea  
Espinas (eminencias) tibiales  
Articulación de la rodilla

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito prono.

Flexionar la rodilla de la extremidad afectada colocando un soporte para el pie.

**OBSERVACIÓN:** *Puede utilizarse un tablero en cuña como soporte para el pie; conviene almohadillar su extremo para lograr una mayor comodidad del paciente.*

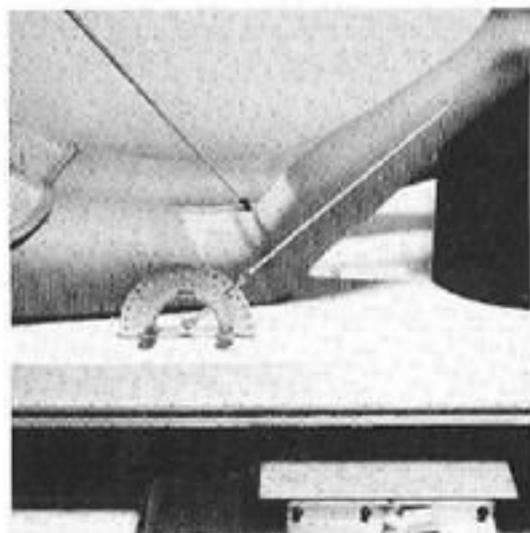
Ajustar la flexión de la rodilla de manera que la pierna forme un ángulo de 40° con el plano de la mesa.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje longitudinal de la rodilla.

Centrar la mitad proximal del chasis a la articulación de la rodilla.

#### Rayo central

Dirigir el RC con un ángulo de inclinación caudal de 40°, entrando a 1 cm por debajo de la rótula.



#### Criterios de evaluación

Se debe observar nítidamente la fosa intercondílea sin la superposición de la rótula.

También se han de visualizar las espinas (eminencias) tibiales.

La articulación de la rodilla debe quedar despejada y sin rotación (esto se comprueba por la misma distorsión de ambos cóndilos y la superposición de la cabeza del peroné con la tibia).

#### Excepción

Una proyección alternativa (generalmente incómoda para el paciente) es el *método de Homblad*, para el cual el paciente se arroja sobre la mesa sosteniendo la porción superior del cuerpo con los brazos y las manos apoyadas sobre la mesa. Mantener al paciente inclinado hacia adelante con un ángulo de 70° sobre el plano de la mesa. Dirigir el RC  $\perp$  al centro del chasis (colocado a nivel de la articulación de la rodilla) ya sea un portachasis tipo Bucky o uno portátil en el extremo de la mesa.

## 150 RODILLA

### 150 Proyecciones oblicuas lateral (externa) y medial (interna)

**Estructuras anatómicas**  
Articulación de la rodilla  
Fémur distal  
Tibia y peroné proximales  
Rótula

**Tamaño de la placa**  
Dos 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino.

Para la oblicua *lateral*, extender la pierna de la extremidad afectada y elevar la cadera opuesta lo suficiente para hacer rotar la rodilla afectada en un ángulo de 45° lateral (externo).

Para la oblicua *medial*, extender la pierna de la extremidad afectada y elevar la cadera del mismo lado lo suficiente para hacer rotar la rodilla afectada en un ángulo de 45° medial (interno).

Alinear el eje longitudinal de la rodilla afectada con el eje central de la mesa, procurando que la pierna opuesta quede abducida.

Centrar el chasis (en un sistema tipo Bucky) a 1 cm por debajo del ápex de la rótula.

#### Rayo central

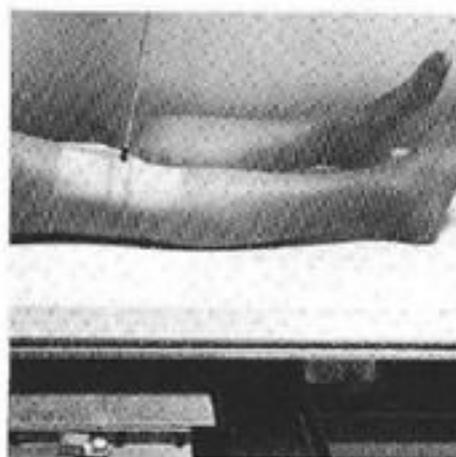
Dirigir el RC ⊥ de manera que penetre a 1 cm por debajo del ápex de la rótula.



Lateral



Lateral



Medial



Medial

#### Criterios de evaluación

Para la oblicua *lateral*:

Debe observarse nítidamente la articulación de la rodilla con el cóndilo medial del fémur y la tibia. El peroné ha de quedar superpuesto con la tibia.

Ausencia de superposiciones en el tercio externo de la rótula (que en su mayor parte se halla superpuesta al cóndilo lateral del fémur).

Para la oblicua *medial*:

Debe observarse nítidamente la articulación de la rodilla con el cóndilo lateral del fémur y la tibia. El peroné aparece sin superposición de la tibia.

Ausencia de superposiciones en la porción medial (interna) de la rótula (que en su mayor parte se halla superpuesta al cóndilo medial del fémur).

La meseta tibial debe ser bien visualizada en ambas proyecciones oblicuas, lateral y medial.

■ **152 RODILLA**  
**Proyección lateral**

**Estructuras anatómicas**  
Articulación de la rodilla  
Fémur distal  
Tibia y peroné proximales  
Rótula (de perfil)

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** Es la mejor proyección para valorar los derrames articulares suprarrotulianos.

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito lateral apoyado sobre el lado de la extremidad afectada.

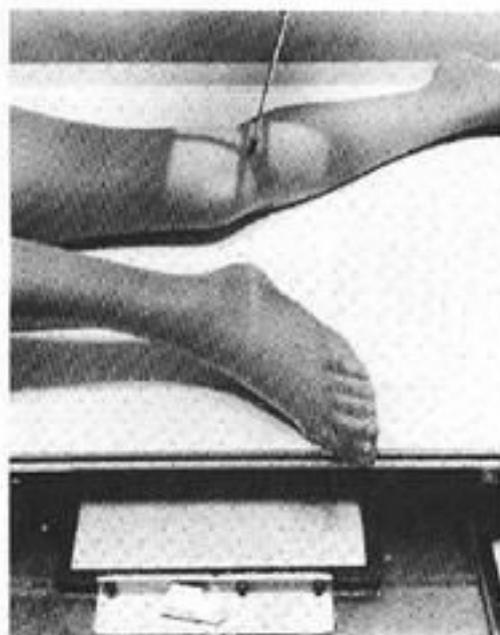
**OBSERVACIÓN:** Si se sospecha la existencia de una fractura reciente de la rótula, **no debe flexionarse la rodilla** (para evitar la separación de los fragmentos).

Extender parcialmente la pierna hasta lograr una flexión de la rodilla de unos 45°.

Alinear el eje longitudinal del fémur con el eje central de la mesa.

Ajustar la rotación del cuerpo y de toda la extremidad inferior hasta que la rodilla quede en posición lateral.

Centrar el chasis (en un sistema tipo Bucky) a 1 cm por debajo del ápex de la rótula.



■ **153**



**Rayo central**

Dirigir el RC con una angulación cefálica de 5° entrando en la rodilla a 1 cm por debajo del ápex de la rótula.

**Criterios de evaluación**

La articulación de la rodilla se debe observar en posición lateral (de perfil); esto se comprueba por la superposición de ambos cóndilos femorales.

La porción proximal de la tibia se debe superponer discretamente a la cabeza del peroné.

Se ha de observar la rótula de perfil con el espacio articular entre ella y el fémur totalmente despejado.

**Excepción**

Si el paciente presenta traumatismo o no puede lograr la posición de decúbito lateral, una proyección alternativa es la *lateral con chasis vertical*, para lo cual se colocará al paciente en decúbito supino con la pierna extendida y una gruesa almohada o apoyo bajo la rodilla. Se pone el chasis en vertical, perpendicular al plano de la mesa, en el lado medial o lateral de la pierna y se utiliza el rayo lateral. Debe asegurarse que el chasis quede suficientemente bajo para que se incluya en la radiografía la cara posterior de la rodilla.

■ **RÓTULA**  
154 **Proyección PA**

**Estructuras anatómicas**  
Rótula  
Articulación de la rodilla

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito prono.

Extender la pierna del lado afectado y colocar un apoyo debajo del tobillo para evitar la presión sobre los dedos.

Alinear el eje longitudinal de la pierna con el eje longitudinal central del chasis.

Ajustar la pierna hasta colocar la superficie rotuliana paralela al plano de la mesa.

Centrar el chasis (en un sistema tipo Bucky) en la porción central de la rótula.

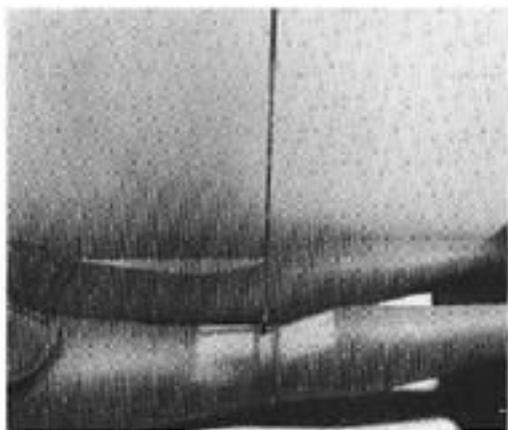
**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  de manera que entre por la cara posterior de la rodilla y salga por el centro de la rótula.

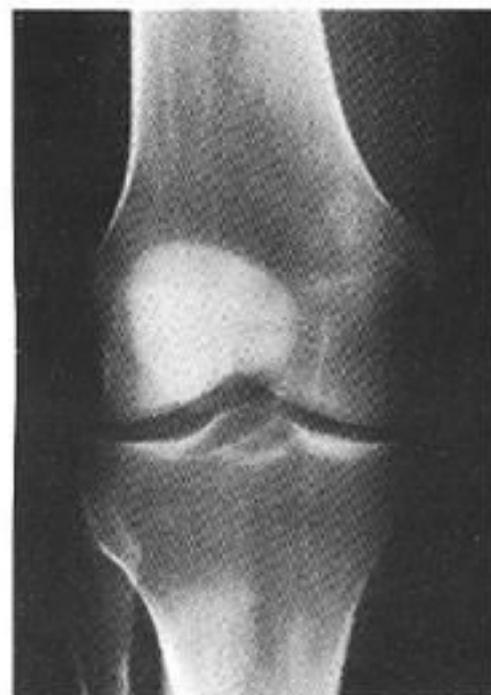
Colimar al máximo para aumentar la definición, pero sin excluir de la radiografía el espacio articular de la rodilla.

**Observación técnica**

Debido a la superposición de la rótula con el fémur, esta proyección requiere una exposición mayor que la utilizada para la AP de rodilla.



■  
155



**Criterios de evaluación**

La rótula (base, cuerpo y ápex) debe quedar bien definida, sin rotación (aunque superpuesta al fémur).

Debe observarse la articulación de la rodilla (para valorar la relación de la rótula con el espacio articular).

**Excepción**

Una proyección alternativa es la AP, aunque la mayor distancia entre la rótula y la placa produce una excesiva magnificación y pérdida de nitidez y detalle. Colocar al paciente en decúbito supino con la pierna del lado afectado extendida. Centrar el chasis (en un sistema tipo Bucky) y dirigir el RC  $\perp$  al centro de la rótula. Hay que asegurarse de que la superficie de la rótula sea paralela al plano de la mesa y quede en la línea media de la misma.

■ **RÓTULA**  
156 **Proyección lateral**

**Estructuras anatómicas**  
Rótula (de perfil)  
Fémur distal  
Articulación de la rodilla  
Tibia y peroné proximales

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito lateral apoyado sobre el lado de la extremidad afectada.

**OBSERVACIÓN:** Si se sospecha la existencia de una fractura reciente de la rótula, no debe flexionarse la rodilla. Mantener al paciente con la pierna parcialmente extendida permitiendo que la rodilla quede en flexión de unos 10°.

Centrar la rótula en la línea media de la mesa o chasis (empleando o no un sistema tipo Bucky, según las normas del departamento).  
Ajustar la rotación del cuerpo y de toda la extremidad inferior hasta que el plano de la rótula quede perpendicular al plano de la mesa.  
Centrar el chasis con la zona central de la rótula, asegurando que se incluye el espacio articular de la rodilla.

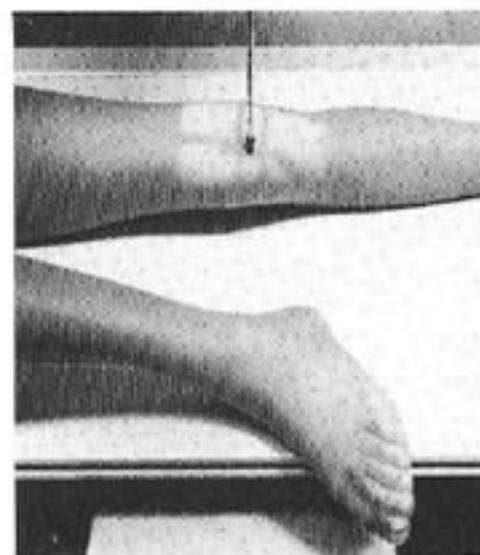
**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al centro de la rótula.

Colimar al máximo, para aumentar la definición, pero sin excluir de la radiografía el espacio articular de la rodilla.

**Observación técnica**

Para evitar una sobreexposición de la rótula, en esta proyección se debe emplear una exposición menor que en la proyección lateral de la rodilla.



**Criterios de evaluación**

Debe observarse la rótula de perfil con el espacio articular femoro-rrotuliano despejado.

La articulación de la rodilla se ha de observar de perfil (esto se comprueba por la superposición de ambos cóndilos femorales).

## ■ RÓTULA

### 158 Proyección tangencial (en «sol naciente») (método de Settegast)

**OBSERVACIÓN:** Antes de practicar esta proyección debe excluirse la posibilidad de una fractura transversal de rótula (generalmente mediante una proyección lateral).

#### Estructuras anatómicas

Rótula  
Espacio femororrotuliano

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito prono.

Alinear el eje longitudinal de la rodilla afectada con la línea media de la mesa o del chasis (empleando o no un sistema tipo Bucky, según las normas del departamento).

Abducir (separar) la pierna opuesta.

Suavemente ayudar al paciente a flexionar la rodilla afectada hasta que la superficie de la rótula quede perpendicular al plano de la mesa (tanto como el paciente lo tolere).

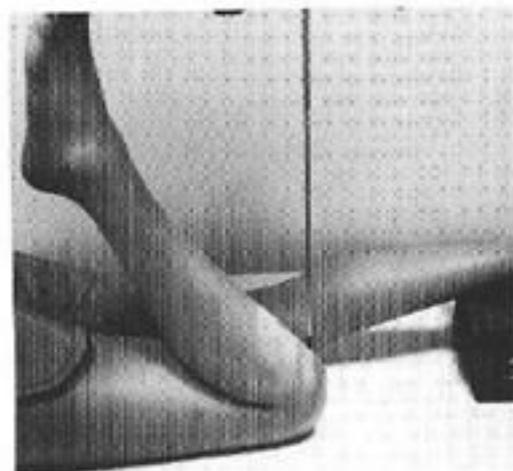
Asegurarse de que no haya desplazamiento medial o lateral ni angulación de la pierna.

Centrar el chasis en la zona media de la rodilla a nivel del espacio femororrotuliano.

#### Rayo central

Dirigir el RC de manera que pase a través del espacio femororrotuliano (desde su porción inferior a la superior).

**OBSERVACIÓN:** Puede angularse cefálicamente el RC (dirigido hacia la cabeza) para compensar una flexión insuficiente de la rodilla. El grado de angulación dependerá de la dirección para que pase a través del espacio femororrotuliano (de inferior a superior).



#### Criterios de evaluación

La rótula se visualiza tangencialmente (en proyección inferosuperior).

El espacio femororrotuliano quedará despejado con los cóndilos nítidos (en proyección tangencial).

## FÉMUR

### 160 Proyección AP

#### Estructuras anatómicas

Fémur  
Articulación de la cadera y/o  
articulación de la rodilla

#### Tamaño de la placa

18 × 43 cm (7 × 17 pulg.),  
longitudinalmente  
o bien 35 × 43 cm (14 × 17  
pulg.), longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** Se puede utilizar la placa mayor cuando no dispongamos de la menor.

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino.

Extender ambas piernas, asegurando que la pelvis no esté rotada.

Alinear el eje longitudinal del muslo con el eje longitudinal de la mesa.

Abducir (separar) la pierna opuesta.

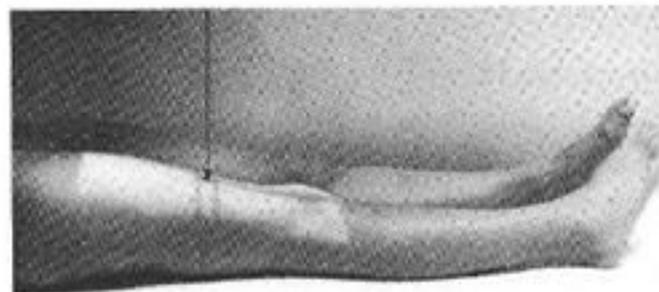
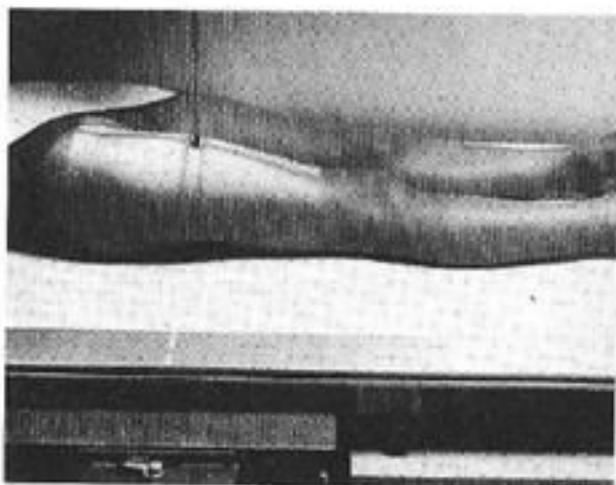
Rotar toda la pierna medialmente (internamente) unos 15°.

Centrar el chasis (con un sistema tipo Bucky) en la zona media del muslo, asegurando que se incluyan las articulaciones de la cadera y/o de la rodilla.

**OBSERVACIÓN:** Si la totalidad del muslo (incluyendo ambas articulaciones) no cabe en una sola placa, se debe obtener una proyección AP adicional en un chasis menor para observar la parte del muslo no incluida en la radiografía inicial. Después de tomado un primer juego de radiografías, generalmente sólo es necesario incluir la articulación más próxima a la porción del muslo sometido a estudio.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al centro del muslo.



161

#### Criterios de evaluación

Debe observarse la totalidad del fémur, incluyendo la articulación próxima a la zona de interés; en las radiografías iniciales también ha de observarse la otra articulación.

Si se incluye la *articulación de la cadera*:

Se ha de observar el cuello del fémur sin acortamiento.

El trocánter menor *no* debe visualizarse (si se hallan libres de superposiciones más de una apófisis o el trocánter menor, la pierna no está en rotación interna suficiente).

Si se incluye la *articulación de la rodilla*:

La rótula se debe superponer al fémur.

La tibia proximal se ha de superponer a la cabeza del peroné.

■ **FÉMUR**  
162 **Proyección lateral**

**OBSERVACIÓN:** No debe utilizarse esta proyección en pacientes con fractura femoral reciente antes de una fijación interna, puesto que podría causar desplazamiento significativo en los fragmentos (v. Excepción).

**Estructuras anatómicas**

Fémur  
Articulación de la cadera o articulación de la rodilla (dependiendo de la zona de interés)

**Tamaño de la placa**

18 × 43 cm (7 × 17 pulg.), longitudinalmente  
o bien 35 × 43 cm (14 × 17 pulg.), longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** Utilizaremos la placa mayor cuando no dispongamos de la menor.

**Posición**

Colocar al paciente sobre la mesa en decúbito lateral sobre el lado del muslo afectado.

Para incluir la *articulación de la cadera* se debe girar posteriormente al paciente unos 15°. Mantener apoyado el lado del cuerpo, colocando la extremidad opuesta posteriormente a la afectada. Flexionar la rodilla de la extremidad opuesta a la afectada hasta que el pie descansa sobre la mesa de manera que sirva de apoyo e inmovilización. Flexionar la rodilla del lado afectado lo necesario hasta colocar la superficie de la rótula perpendicular al plano de la mesa.

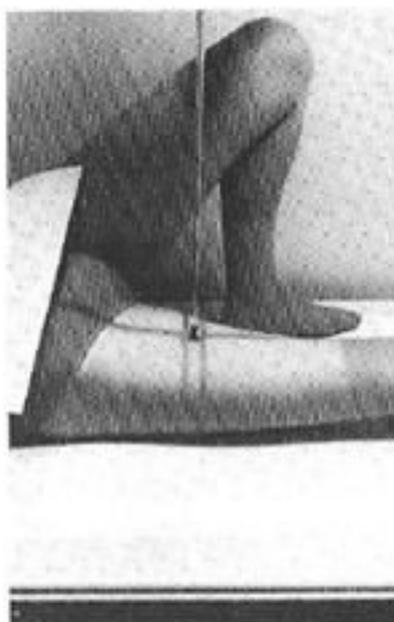
Para incluir la *articulación de la rodilla* el paciente debe mantenerse en decúbito lateral, mientras cruza la extremidad opuesta por encima de la afectada. Flexionar y desplazar la rodilla hacia la parte superior del cuerpo para evitar la superposición del fémur contralateral. Colocar un apoyo debajo de la rodilla flexionada para prevenir que el paciente gire hacia delante o atrás. Flexionar 45° la rodilla de la extremidad afectada y ajustar la posición de manera que la rótula quede perpendicular al plano de la mesa.

Para *ambas* posiciones:

Alinear el eje longitudinal del muslo con el eje central de la mesa. Centrar el chasis (con un sistema tipo Bucky) un poco por arriba o por abajo de la zona media del muslo (hay que asegurarse de que se incluye la articulación que interese estudiar).

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a un punto algo por arriba o por abajo de la zona media del muslo (según la articulación que se deba estudiar).



**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad del fémur incluyendo las articulaciones de la cadera y la rodilla.

Si se incluye la *articulación de la cadera*: la pelvis y la extremidad opuesta *no* deben superponerse. Los trocánteres mayor y menor han de quedar superpuestos al fémur.

Si se incluye la *articulación de la rodilla*: la extremidad opuesta *no* debe superponerse sobre el muslo afectado. Los cóndilos femorales han de quedar parcialmente superpuestos. La rótula se tiene que observar de perfil con el espacio femorrotuliano despejado.

■ **CADERA**  
**164 Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**  
Articulación de la cadera  
Fémur proximal

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.

Extender ambas piernas, asegurando que la pelvis no esté rotada.

Alinear el plano sagital del cuerpo que pasa por la cadera afectada con el eje central de la mesa.

Abducir (separar) la pierna opuesta.

Rotar la pierna afectada medialmente (internamente) 15° (recordar que se debe mantener la posición de la pierna dada por el facultativo en los pacientes que hayan sufrido un traumatismo reciente); este paso puede omitirse si no existe justificación clínica.

Centrar el chasis (con un sistema tipo Bucky) a nivel del borde superior del trocánter mayor de la cadera afectada.

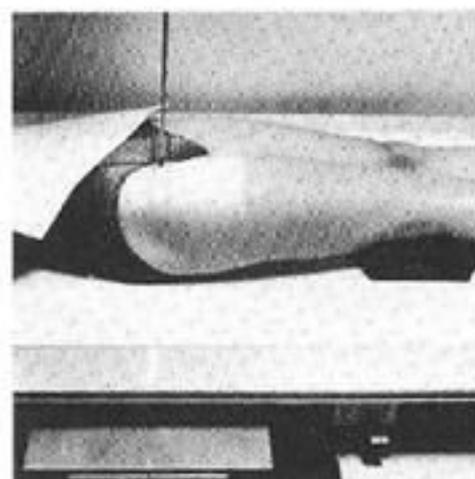
**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la cadera afectada a nivel del borde superior del trocánter mayor.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

■  
165



**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad de la articulación de la cadera (incluyendo los huesos ilion, isquion y pubis).

El fémur proximal debe observarse sin acortamiento de su cuello.

El trocánter menor no debe visualizarse (si existe más de una apófisis en la radiografía, la pierna no ha sido rotada internamente de manera suficiente).

■ **CADERA (CUELLO FEMORAL)**  
166 **Proyección lateral (en pata de rana)**  
**(método de Lauenstein)**

**OBSERVACIÓN:** *No debe utilizarse esta proyección en pacientes con fractura o luxación reciente de la cadera, o fractura femoral, antes de una fijación interna, puesto que podría causar desplazamiento significativo en los fragmentos.*

**Estructuras anatómicas**  
Articulación de la cadera  
Fémur proximal

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.

Mantener al paciente girado hacia el lado de la cadera afectada (hacia lateral) unos 45° (se debe colocar un soporte en el lado elevado).

Alinear la articulación de la cadera con el eje central de la mesa.

Flexionar la extremidad afectada hasta colocar el muslo casi formando un ángulo recto con el cuerpo (hasta el grado que el paciente tolere).

Abducir el muslo hasta que contacte con la mesa (si fuese necesario, el paciente puede girar algo más hacia la posición lateral; se debe asegurar que un giro exagerado no provoque la superposición de la pelvis con la articulación de la cadera).

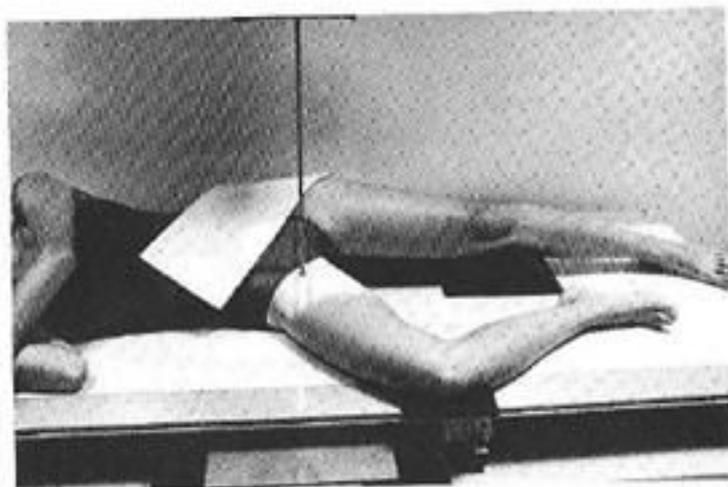
Centrar el chasis (con un sistema tipo Bucky) a nivel del cuello femoral.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al cuello femoral o al centro del chasis.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.



**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad de la articulación de la cadera (incluyendo la porción proximal del fémur).

Debe visualizarse el cuello del fémur cerca del centro de la radiografía y parcialmente superpuesto al trocánter mayor.

## ■ CADERA

### 168 Proyección lateral quirúrgica (lateroaxial) (método de Danelius-Miller)

**Estructuras anatómicas**  
Articulación de la cadera  
Fémur proximal

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

#### **Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.

**OBSERVACIÓN:** En un paciente delgado se debe colocar un soporte debajo del torso para elevar el cuello femoral hasta la porción central de la parrilla del chasis.

Extender la extremidad afectada y colocar un soporte debajo de la rodilla de manera que el eje longitudinal del muslo sea paralelo al plano de la mesa.

Flexionar la extremidad opuesta elevando la pierna para evitar la superposición con la cadera y el fémur afectados (la pierna debe apoyarse en algún dispositivo adecuado).

Ajustar la pelvis para evitar su rotación.

Colocar la *parrilla* del chasis en vertical (mediante un sistema adecuado o con sacos de arena), lo más próxima posible a la cadera afectada.

Comprobar que el plano del chasis sea perpendicular al plano de la mesa.

El borde superior del chasis debe quedar contra la superficie lateral de la cresta ilíaca del paciente, pero con un apoyo algo separado y angulado respecto al muslo si está en una posición paralela al cuello del fémur.

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje del cuello femoral de la cadera afectada.

Mantener al paciente con toda la extremidad afectada en rotación medial (interna) de unos 15°.

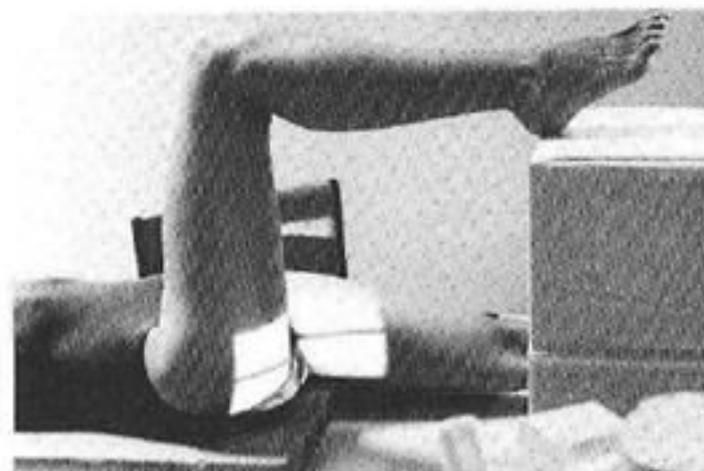
#### **Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al eje longitudinal del cuello femoral.

169

#### **Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.



#### **Criterios de evaluación**

Se debe observar la articulación de la cadera en su totalidad (incluyendo la porción proximal del fémur).

Se ha de visualizar el cuello del fémur cerca del centro de la radiografía y parcialmente superpuesto al trocánter mayor.

#### **Excepción**

Cuando el paciente tenga fracturas femorales bilaterales o no pueda elevar la extremidad opuesta para evitar la superposición, existe una proyección alternativa: el *método de Clements-Nakayama*.

■ **PELVIS**  
**170 Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**  
Pelvis  
Ambas caderas  
Ambos fémures proximales

**Tamaño de la placa**  
35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
transversalmente

**Posición**

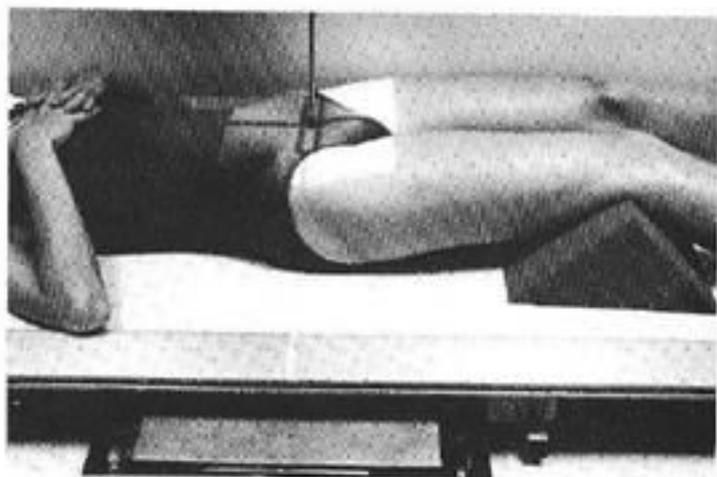
- Colocar al paciente en decúbito supino.
- Extender ambas piernas asegurando que la pelvis no esté rotada.
- Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.
- Separar ambas piernas lo suficiente para permitir una rotación medial (interna) de ambas.
- Colocar un soporte debajo de las rodillas para que la porción larga de los fémures quede paralela al plano de la mesa.
- Rotar internamente ambas extremidades inferiores en un ángulo de 15°.
- Centrar el chasis transversalmente (con un sistema tipo Bucky) en el centro de la pelvis a nivel de la depresión de los tejidos blandos, ligeramente por encima de los trocánteres mayores (se debe comprobar que el borde superior del chasis quede unos 4 cm por encima del nivel de las crestas ilíacas).

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al centro del chasis.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.



**Criterios de evaluación**

- Deben observarse tanto la pelvis como las porciones proximales de ambos fémures.
- La pelvis no debe estar rotada (esto se comprueba por la simetría e igual tamaño de ambas alas ilíacas).
- Deben verse ambas cabezas femorales.
- Los agujeros obturados tienen que aparecer simétricos en forma y tamaño.
- Los trocánteres mayores han de aparecer sin superposiciones y de igual tamaño (si la pelvis no está rotada).
- Deben observarse ambos fémures proximales sin acortamiento de su cuello.
- Los trocánteres menores no deben visualizarse (si existen más apófisis libres de superposición en la radiografía, las piernas no han sido rotadas internamente de manera suficiente).
- La radiografía debe incluir L5 y parcialmente L4 (a menos que se efectúe un centraje más bajo para incluir una mayor porción del extremo proximal de ambos fémures).

## ■ ACETÁBULO

### 172 Proyección oblicua AP (posiciones OPD y OPI; método de Judet)

**Estructura anatómica**  
Acetábulo

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### **Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.

Para el *borde anterior* del acetábulo, extender ambas piernas.

Elevar el lado sano 45° sobre el plano de la placa.

Colocar el acetábulo a radiografiar (aproximadamente unos 5 cm medial a la EIAS) en la línea media de la mesa.

Apoyar y elevar el torso y las extremidades inferiores para ayudar a mantener tanto la inmovilidad como la posición.

Ajustar el torso y ambas extremidades inferiores para colocar ambas EIAS paralelas al plano transversal de la mesa.

Para el *borde posterior* del acetábulo, extender ambas piernas.

Elevar el lado afectado 45° sobre el plano de la placa.

Colocar el acetábulo a radiografiar (aproximadamente unos 5 cm lateral a la EIAS) en la línea media de la mesa.

Apoyar y elevar el torso y las extremidades inferiores para ayudar a mantener tanto la inmovilidad como la posición.

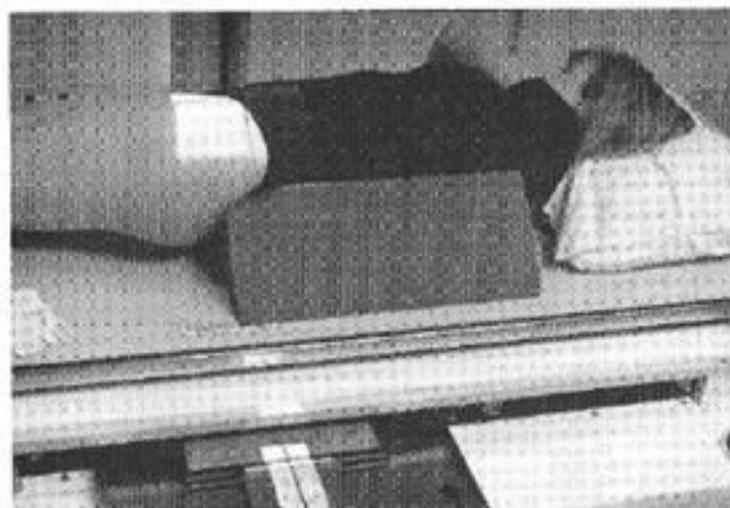
Ajustar el torso y ambas extremidades inferiores para colocar ambas EIAS paralelas al plano transversal de la mesa.

#### **Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ de manera que pase a través del acetábulo afectado.  
Centrar el chasis (con un sistema tipo Bucky) con el RC.

#### **Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.



#### **Criterios de evaluación**

El acetábulo debe quedar bien visualizado y en la zona central de la radiografía.

Deben incluirse tanto la cabeza como el cuello femorales.

## ■ ACETÁBULO

### 174 Proyección oblicua PA (método de Teufel)

**Estructuras anatómicas**  
Acetábulo

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### **Posición**

Colocar al paciente en decúbito prono.

Extender ambas piernas situando el acetábulo a radiografiar en el centro de la mesa.

Elevar el lado opuesto unos 38° sobre el plano del chasis (el cuerpo debe quedar en semiprono con la rodilla del lado elevado flexionada para conseguir algo de apoyo).

Apoyar el torso elevado, así como la extremidad inferior. Ello permite mantener la posición y la inmovilización.

Ajustar el torso y las extremidades inferiores para colocar ambas EIAS paralelas al plano transversal de la mesa.

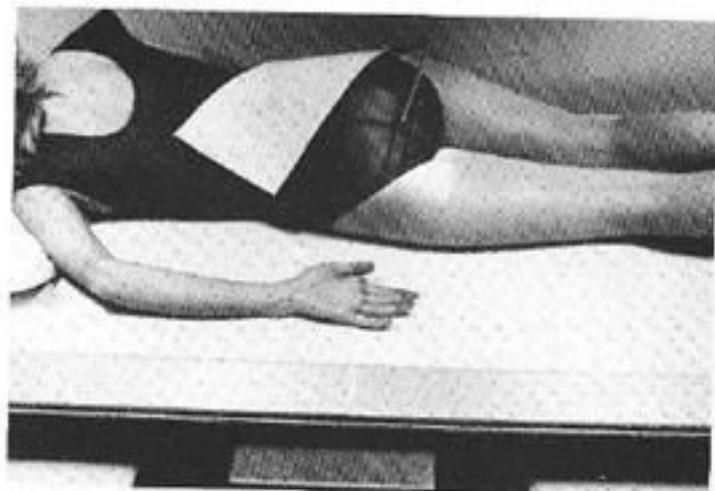
#### **Rayo central**

Dirigir el RC con una angulación cefálica de 12° a través del acetábulo.

Centrar el chasis (con un sistema tipo Bucky) con el RC.

#### **Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

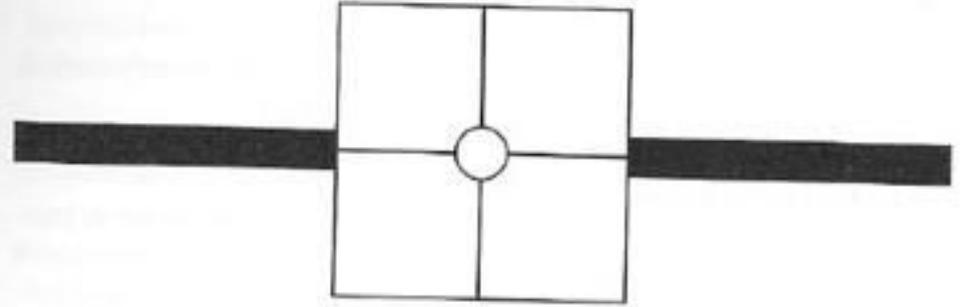


#### **Criterios de evaluación**

El acetábulo debe quedar bien visualizado y en la zona central de la radiografía.

Deben incluirse tanto la cabeza como el cuello femorales.

**5**



**Caja torácica**

■ **ESTERNÓN**  
178 **Proyección lateral**

**Estructura anatómica**  
Esternón

**Tamaño de la placa (con parrilla)**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente de pie o sentado con la espalda recta y ambos hombros hacia atrás tanto como pueda soportar.

Mantener los brazos extendidos hacia abajo y a los lados, juntando las manos por detrás.

Si al paciente no le es posible juntar las manos de esta manera, pueden elevarse los brazos sobre la cabeza con los codos flexionados y dejar los antebrazos descansando sobre la misma. Hay que asegurar que el paciente desplace los hombros hacia atrás tanto como pueda.

Centrar la zona del esternón en la línea media vertical del sistema con parrilla incorporada.

Colocar al paciente en posición lateral para colocar la superficie anterior del esternón perpendicular al plano vertical del sistema con parrilla incorporada.

Centrar el chasis en la mitad del esternón (el borde superior del chasis debe quedar aproximadamente a 4 cm por encima de la horquilla esternal).



■  
179

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  a la zona media del esternón o del chasis.  
D = 180 cm.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

El esternón debe quedar libre de la superposición de las costillas (si el paciente está en posición lateral estricta).

El manubrio esternal *no* debe quedar superpuesto con las partes blandas de los hombros (si éstos se desplazan hacia atrás convenientemente).



## ESTERNÓN

### 180 Proyección oblicua (posición OAD)

#### Estructura anatómica

Esternón

#### Tamaño de la placa (con parrilla)

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito prono sobre la mesa.

Mantenerlo girado hacia arriba discretamente y elevar el lado izquierdo del cuerpo lo necesario (unos 15°) para evitar la superposición del esternón con la columna vertebral.

Alinear el eje longitudinal del esternón con la línea media de la mesa. Centrar el chasis en la mitad del esternón (el borde superior del chasis debe quedar aproximadamente a 4 cm por encima de la horquilla esternal).



#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  a la zona media del esternón.  
D = 75-90 cm.

#### Observación técnica

Para conseguir una visualización óptima del esternón debe utilizarse un kilovoltaje relativamente bajo (generalmente 60-75 kV).

#### Instrucciones al paciente

Respirar suavemente durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

El esternón debe observarse en su totalidad, desde el manubrio hasta la punta del apéndice xifoides.

Todo el esternón debe visualizarse sin superposición de las vértebras torácicas (si se ha situado al paciente correctamente en posición oblicua) y cubierto por las marcas del pulmón parcialmente borrosas (si se usa la técnica de placa respirada).



## ■ COSTILLAS (ZONA ANTERIOR)

### 182 Proyección PA

#### Estructuras anatómicas

1.<sup>er</sup>-9.<sup>o</sup> pares de costillas (zona anterior)

#### Tamaño de la placa

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.), longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente de pie o sentado frente a la mesa vertical o a un sistema vertical con parrilla incorporada.

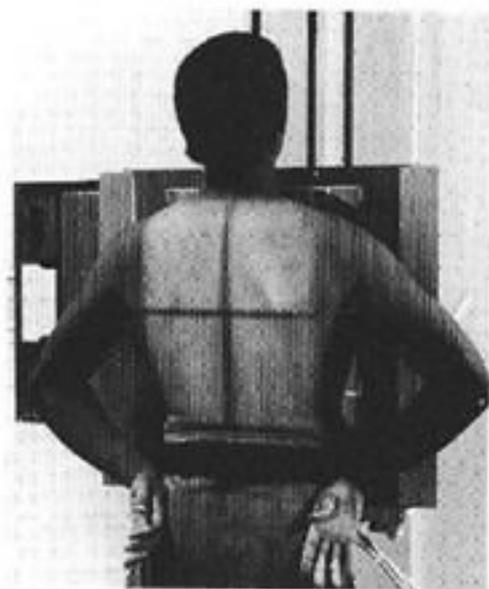
Colocar las manos a nivel de las caderas con la palmas hacia fuera y desplazar los hombros hacia delante.

Alinear el plano sagital medio del tórax con la línea media del sistema vertical de parrilla.

Centrar el chasis a nivel de la 6.<sup>a</sup> vértebra dorsal (o torácica); el borde superior del chasis debe quedar 4 cm por encima de los hombros.

#### Rayo central

Dirigir el RC ⊥ a la 6.<sup>a</sup> vértebra torácica.



#### Observación técnica

Para obtener un contraste óptimo, se recomienda el empleo de un kilovoltaje de 70-80 kV.

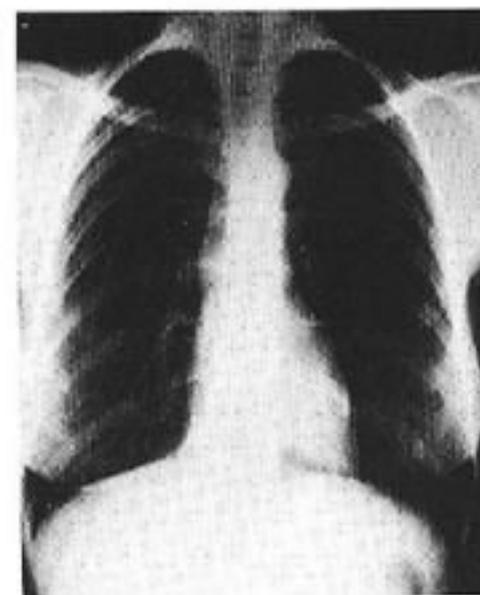
#### Instrucciones al paciente

Durante la exposición, mantener al paciente sin respirar en la posición de *inspiración* máxima o en respiración suave y continua.

#### Criterios de evaluación

Debe observarse toda el área torácica con los primeros nueve pares de costillas.

El diafragma debe proyectarse por debajo de las costillas estudiadas. Las costillas deben quedar bien definidas a través de los campos pulmonares (especialmente si se usa la técnica respirada y la exposición proporciona un contraste radiográfico adecuado).



184 **COSTILLAS**  
**Proyección oblicua PA**  
**(posiciones OAD u OAI)**

**Estructuras anatómicas**

Costillas (especialmente su reborde lateral)

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** En algunos departamentos de radiología se prefiere la bipedestación para radiografiar las costillas supradiafragmáticas.

Colocar al paciente en decúbito prono sobre la mesa.

Mantener la cabeza girada *hacia* el lado afectado.

Rotar al paciente hacia el lado *contrario* del afectado hasta que el plano sagital medio del cuerpo forme un ángulo de 45° con el plano de la mesa.

Hacer que el paciente descansa sobre el antebrazo y la rodilla flexionados del lado afectado para lograr un buen apoyo y mantener la posición oblicua de todo el cuerpo.

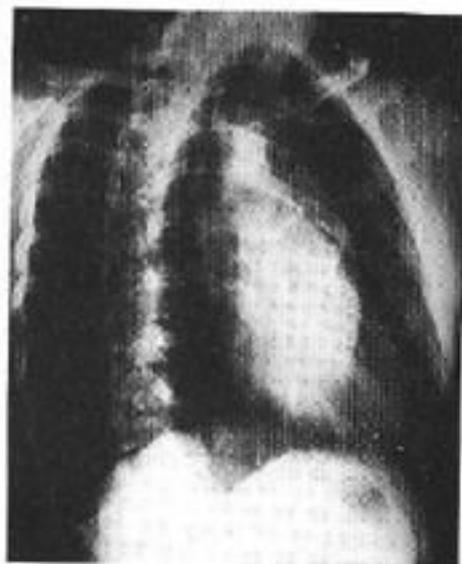
Alinear el plano localizado en la mitad entre el sagital medio del cuerpo y la superficie lateral del hemitórax afectado, con la línea media de la mesa.

Para observar las costillas *supradiafragmáticas* (generalmente 1.º a 7.º), centrar el chasis a nivel de la 6.ª vértebra torácica (el borde superior del chasis debe quedar a 4 cm por encima de los hombros).

Para observar las costillas *infradiafragmáticas* (generalmente 8.º a 12.º), centrar el chasis a nivel de la 10.ª vértebra torácica (el borde inferior del chasis debe quedar a 4 cm por debajo de las crestas ilíacas).



OAD (costillas supradiafragmáticas)



OAD (costillas supradiafragmáticas)

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  a la 6.ª vértebra torácica para radiografiar las costillas *superiores* o a la 10.ª vértebra torácica para las *inferiores*.

**Observación técnica**

Para obtener un contraste óptimo, emplear de 70 a 80 kV.

**Instrucciones al paciente**

Para observar las costillas *superiores* (supradiafragmáticas) mantener al paciente sin respirar en *inspiración* máxima.

Para observar las costillas *inferiores* (infradiafragmáticas) mantener al paciente sin respirar en *expiración* máxima.

**Criterios de evaluación**

Para observar las costillas *superiores* (supradiafragmáticas):

Debe verse la zona torácica que contiene los primeros 10 pares de costillas.

El diafragma se debe proyectar por debajo de las costillas estudiadas.

Las costillas deben quedar bien definidas a través de los pulmones.

Para observar las costillas *inferiores* (infradiafragmáticas):

Deben verse las zonas torácica inferior y abdominal superior, que contienen los últimos pares de costillas, del 8.º al 12.º.

El diafragma se ha de proyectar por encima de las costillas estudiadas.

Las costillas deben quedar bien definidas a través de las estructuras torácicas inferiores y abdominales superiores.



**Estructuras anatómicas**

Costillas

**Tamaño de la placa**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente de pie o sentado con el dorso contra la mesa vertical o un sistema vertical con parrilla incorporada, para observar las costillas superiores.

*o bien*

Colocar al paciente en posición supina sobre la mesa, para observar las costillas inferiores.

Ajustar los hombros en un mismo plano transversal.

Alinear el plano sagital medio del tórax con la línea media del sistema de parrilla.

Para observar las costillas *superiores* al diafragma (generalmente 1.<sup>o</sup> a 7.<sup>o</sup>), centrar el chasis (con un sistema tipo Bucky) a nivel de la 6.<sup>o</sup> vértebra torácica (el borde superior del chasis debe quedar a 4 cm por encima de los hombros).

Para observar las costillas *inferiores* al diafragma (generalmente 8.<sup>o</sup> a 12.<sup>o</sup>), centrar el chasis (con un sistema tipo Bucky) a nivel de la 10.<sup>o</sup> vértebra torácica (el borde inferior del chasis debe quedar a 4 cm por debajo de las crestas ilíacas).



Costillas supra-  
diafragmáticas



Costillas supradiafragmáticas

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la 6.<sup>o</sup> vértebra torácica para radiografiar las costillas *superiores*, o a la 10.<sup>o</sup> para las *inferiores*.

**Observación técnica**

Para obtener un contraste óptimo, emplear de 70 a 80 kV.

**Instrucciones al paciente**

Para observar las costillas *superiores* (supradiafragmáticas), mantener al paciente sin respirar en *inspiración* máxima o con una respiración superficial suave durante la exposición.

Para observar las costillas *inferiores* (infradiafragmáticas), mantener al paciente sin respirar en *expiración* máxima.

**Criterios de evaluación**

Para observar las costillas *superiores* (supradiafragmáticas):

Debe verse la zona torácica que contiene los primeros 10 pares de costillas.

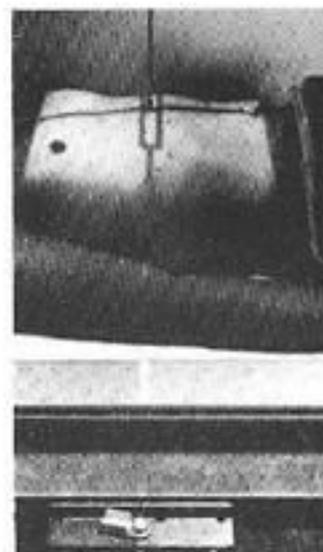
El diafragma se ha de proyectar por debajo de las costillas estudiadas.

Las costillas deben quedar bien definidas a través de los pulmones.

Para observar las costillas *inferiores* (infradiafragmáticas):

Deben verse las zonas torácica inferior y abdominal superior, que contienen los últimos pares de costillas, del 8.<sup>o</sup> al 12.<sup>o</sup>.

El diafragma se ha de proyectar por encima de las costillas estudiadas.



Costillas infradiafrag-  
máticas



Costillas infradiafragmáticas

## ■ COSTILLAS

### 188 Proyección oblicua AP (posición OPD u OPI)

#### Estructuras anatómicas

Costillas (especialmente los rebordes laterales)

#### Tamaño de la placa

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.), longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino (cara hacia arriba) sobre la mesa.

Mantener al paciente girado *hacia* el lado afectado.

Alinear un plano situado equidistante entre el sagital medio del cuerpo y la superficie lateral del tórax afectado, con la línea media de la mesa.

Ajustar la rotación del cuerpo hasta colocar el plano medio sagital en un ángulo de 45° con el plano de la mesa.

Para observar las costillas *superiores* al diafragma (generalmente 1.º a 7.º), centrar el chasis a nivel de la 6.ª vértebra torácica (el borde superior del chasis debe quedar a 4 cm por encima de los hombros).

Para observar las costillas *inferiores* al diafragma (generalmente 8.º a 12.º), centrar el chasis a nivel de la 10.ª vértebra torácica (el borde inferior del chasis debe quedar a 4 cm por debajo de las crestas ilíacas).

#### Rayo central

Dirigir el RC ⊥ a la 6.ª vértebra torácica para radiografiar las costillas *superiores*, o a la 10.ª para las *inferiores*.



OPD (costillas supradiafragmáticas)



OPD (costillas supradiafragmáticas)

#### Observación técnica

Para obtener un contraste óptimo, emplear de 70 a 80 kV.

#### Instrucciones al paciente

Para observar las costillas *superiores* (supradiafragmáticas), mantener al paciente sin respirar en *inspiración* máxima.

Para observar las costillas *inferiores* (infradiafragmáticas), mantener al paciente sin respirar en *expiración* máxima.

#### Criterios de evaluación

Para observar las costillas *superiores* (supradiafragmáticas):

Debe visualizarse la zona torácica que contiene los primeros 10 pares de costillas.

El diafragma se ha de proyectar por debajo de las costillas estudiadas.

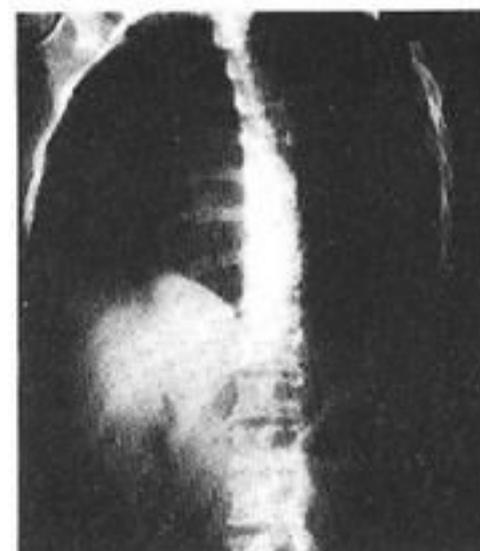
Las costillas deben quedar bien definidas a través de los pulmones.

Para observar las costillas *inferiores* (infradiafragmáticas):

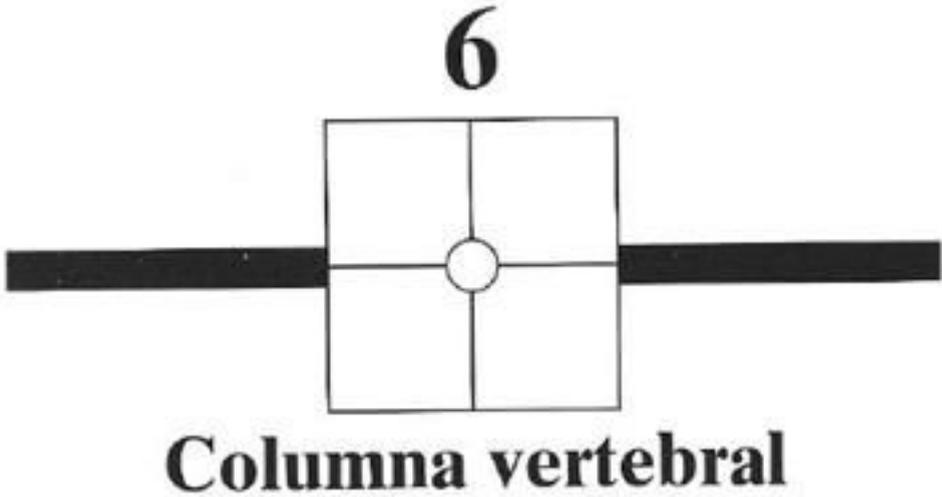
Deben verse las zonas torácica inferior y abdominal superior, que contienen los últimos pares de costillas, del 8.º al 12.º.

El diafragma se ha de proyectar por encima de las costillas estudiadas.

Las costillas deben quedar bien definidas a través de las estructuras torácicas inferiores y abdominales superiores.



OPD (costillas infradiafragmáticas)



**Columna vertebral**

■ **RAQUIS CERVICAL**  
192 **Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**

C3-C7  
Cuerpos vertebrales  
Apófisis espinosas  
Espacio discal intervertebral  
Espacios interpediculares

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente  
*o bien* 24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente de pie o sentado con la espalda en la mesa vertical o sistema con parrilla incorporada. También puede situarse al paciente en decúbito supino sobre la mesa.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo y la cabeza con la línea media del sistema vertical de parrilla.

Ajustar los hombros en el mismo plano transversal.

Mantener al paciente con la barbilla elevada hasta colocar una línea imaginaria entre el plano oclusal (formado por la superficie de contacto dentario) y la apófisis mastoidea, perpendicular al plano del chasis.

Si el paciente no puede elevar la barbilla deberá aumentarse la angulación cefálica para evitar la superposición de la mandíbula sobre el raquis cervical.

Centrar el chasis con el RC.



**Rayo central**

Dirigir el RC con inclinación cefálica de 15-20° entrando a nivel de C4.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Debe incluirse en la radiografía el área entre la base del cráneo y la 1.ª vértebra dorsal.

Deben observarse los cuerpos vertebrales desde C3 a C7 sin rotación (esto se comprueba por la posición central de las apófisis espinosas en relación con los cuerpos vertebrales).

Los espacios, tanto discales como interpediculares, deben aparecer despejados (si el plano del raquis cervical es paralelo al chasis).

La mandíbula y la base del cráneo quedan superpuestos generalmente sobre C1 y C2.



**Estructuras anatómicas**

Atlas  
Axis  
Apófisis odontoides  
Articulación C1-C2

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

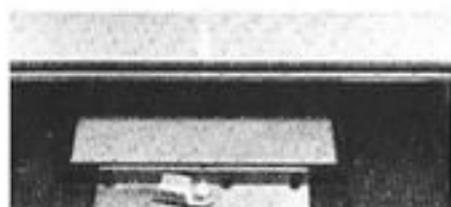
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.  
Alinear el plano sagital medio del cuerpo y la cabeza con la línea media del sistema vertical de parrilla.  
Mantener al paciente con la boca abierta lo máximo posible.  
Eleva la barbilla hasta colocar una línea imaginaria desde la apófisis mastoideas al borde inferior de los incisivos superiores, perpendicular al plano de la mesa.  
Centrar el chasis en la boca abierta.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al centro de la boca.



**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

El atlas y el axis deben observarse a través de la boca abierta.  
La apófisis odontoides y la articulación C1-C2 han de observarse con nitidez.  
La arcada dentaria superior se tiene que superponer con la base del cráneo, por encima del nivel de C1.  
Si la dentadura se superpone a la odontoides, es que la barbilla no se ha elevado suficientemente.  
Si la base del cráneo se superpone a la odontoides, es que la barbilla se halla demasiado elevada.



**Excepción**

Una proyección alternativa es el *método de Fuchs*, en el cual la odontoides se visualiza a través del agujero occipital. Para ello, colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa y alinear el plano sagital medio del cuerpo perpendicular al plano de la mesa. Elevar la barbilla hasta que una línea imaginaria entre la punta del mentón y la apófisis mastoideas sea perpendicular al plano de la mesa. Centrar el chasis, justo por debajo de la barbilla (deslizándolo suavemente), dirigiendo el RC  $\perp$  al chasis. En pacientes con traumatismos en los que el estudio transoral para visualizar la odontoides sea dificultoso, debe optarse por el estudio convencional o la tomografía computarizada.

**OBSERVACIÓN:** Para los pacientes con traumatismos se recomienda utilizar la proyección lateral con rayo horizontal y chasis perpendicular a la mesa (v. pág. 204).

**Estructuras anatómicas**

Cuerpos vertebrales  
Elementos posteriores (pilares laterales y apófisis espinosas)  
Espacios discales intervertebrales

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.)  
o bien 24 × 30 cm (10 × 12 pulg.) longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente sentado o de pie con el hombro junto al sistema de placa vertical con parrilla.

Colocar el cuerpo, el cuello y la cabeza en posición lateral.

Alinear el plano coronal perpendicular a la línea media del sistema de parrilla.

Elevar ligeramente la barbilla.

Mantener los hombros descendidos.

Centrar el chasis a nivel de C4; el borde superior del mismo debe quedar unos 5 cm por encima del CAE.



**Rayo central**

Dirigir el RC horizontal  $\perp$  a C4.

D = 180 cm.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración, en espiración.

**Criterios de evaluación**

Tanto los cuerpos vertebrales como los elementos posteriores deben observarse en posición lateral, sin rotación.

Las ramas ascendentes de la mandíbula han de quedar superpuestas entre sí, cerca de la columna, pero sin superponerse a ninguna vértebra.

**OBSERVACIÓN:** Si a pesar de descender los hombros al máximo no es posible visualizar C7, debe optarse por la proyección lateral del nadador (v. pág. 202).



**OBSERVACIÓN:** *Jamás deben practicarse estas proyecciones en los pacientes con traumatismos hasta que no se haya excluido la posibilidad de una fractura cervical.*

**Estructuras anatómicas**

Cuerpos vertebrales  
Elementos posteriores (pilares laterales y apófisis espinosas)  
Espacios discales intervertebrales

**Tamaño de la placa**

Dos 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.)  
o bien dos 24 × 30 cm (10 × 12 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente sentado o de pie con un hombro (cualquiera de los dos) junto al sistema de placa vertical con parrilla.

Colocar el cuerpo, el cuello y la cabeza en posición lateral.

Alinear el plano coronal (que pasa a través de las mastoides) perpendicular a la línea media del sistema de parrilla.

Centrar el chasis a nivel de C4; el borde superior del mismo debe quedar unos 5 cm por encima del CAE.

Para la *flexión* (1.ª placa), mantener al paciente con la cabeza flexionada de manera que la barbilla quede lo más cerca posible del pecho.

Para la *extensión* (2.ª placa), mantener al paciente con la barbilla elevada inclinando la cabeza hacia atrás tanto como sea posible.



Flexión



Extensión

**Rayo central**

Dirigir el RC horizontal ⊥ a C4.  
D = 180 cm.

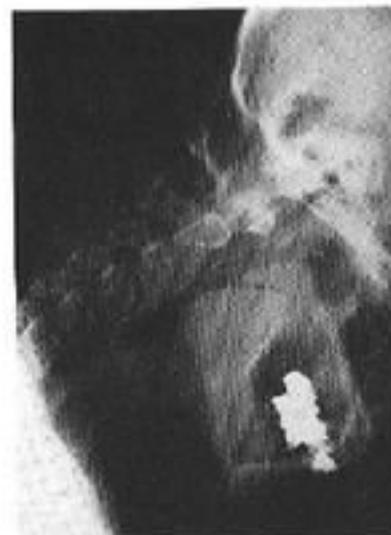
**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración, en espiración.

**Criterios de evaluación**

Si la *flexión* es la adecuada, las apófisis espinosas deben quedar netamente separadas y la mandíbula casi perpendicular al borde inferior de la radiografía.

Si la *extensión* es la adecuada, las apófisis espinosas deben quedar muy próximas y la mandíbula ha de formar un ángulo de unos 45° con el borde superior de la radiografía.



Flexión



Extensión

■ **RAQUIS CERVICAL**  
200 **Proyecciones oblicuas PA y AP**

**Estructuras anatómicas**

Agujeros intervertebrales  
Pedículos  
Cuerpos vertebrales  
Espacios discales intervertebrales

**Tamaño de la placa**

Dos  $18 \times 24$  cm ( $8 \times 10$  pulg.),  
o bien dos  $24 \times 30$  cm ( $10 \times 12$  pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente de pie o sentado con la cara apoyada en la mesa vertical o en un sistema de parrilla vertical (para la oblicua PA), y de pie o sentado con la espalda hacia la parrilla (para la oblicua AP).

Para las proyecciones en oblicua PA (posiciones en OAD y OAI), deben rotarse el cuerpo y la cabeza del paciente  $45^\circ$ , colocando el hombro del lado a examinar lo más cercano posible al sistema de parrilla (los agujeros intervertebrales más *próximos* al chasis quedan paralelos al plano del mismo).

Para las proyecciones en oblicua AP (posiciones en OPD y OPI), deben rotarse el cuerpo y la cabeza del paciente  $45^\circ$ , colocando el hombro del lado opuesto a examinar lo más cercano posible al sistema de parrilla (los agujeros intervertebrales más *alejados* del chasis quedan paralelos al plano del mismo).

Para *ambas* proyecciones oblicuas PA y AP:

Elevar la barbilla discretamente.

Se debe asegurar que la cabeza y el raquis queden en línea recta y paralelos a la parrilla.

Centrar el raquis cervical sobre la línea media de la parrilla.



Oblicua PA (posición OAD)

**Rayo central**

Para las proyecciones oblicuas PA, dirigir el RC  $15^\circ$  en *dirección caudal*, entrando a nivel del C4.

Para las proyecciones oblicuas AP, dirigir el RC  $15^\circ$  en *dirección craneal*, entrando a nivel de C4.

Centrar el chasis con el RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Debe observarse un área que abarque desde la base de cráneo hasta T2.

Para *ambas* proyecciones oblicuas PA y AP, los agujeros intervertebrales deben aparecer casi circulares y de un tamaño similar (si la oblicuidad de cabeza y cuerpo y la angulación del RC han sido las adecuadas).

Deben verse los pedículos vertebrales.

Los espacios discales intervertebrales han de aparecer despejados (si el plano del raquis es paralelo al plano de la mesa).

Las ramas mandibulares *no* deben superponerse a C1 y C2.

La base del cráneo *no* debe superponerse a C1.



Oblicua PA (posición OAD)

■ **VÉRTEBRAS CERVICOTORÁNICAS**  
202 **Proyección lateral del nadador**  
(método de Twining)

**Estructuras anatómicas**

Cuerpos vertebrales de las últimas cervicales y primeras dorsales

Espacios discales intervertebrales

Elementos posteriores

**Tamaño de la placa**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente sentado o de pie con un hombro (cualquiera de los dos) junto al sistema de placa vertical con parrilla.

**OBSERVACIÓN:** Cuando el paciente sea incapaz de adoptar esta posición reclinada lateral, puede realizarse una proyección lateral utilizando el rayo **horizontal** y el chasis o parrilla en posición vertical respecto al plano de la mesa.

Colocar el cuerpo, la cabeza y el cuello en posición lateral (el plano sagital medio de la cabeza, paralelo al plano del chasis).

Alinear el plano coronal (el que pasa a través de las mastoides) sobre la línea media del sistema de parrilla.

Mantener el brazo elevado del paciente en contacto con la parrilla dejando que el antebrazo descansa encima de la cabeza.

Hacer que el paciente descienda el hombro opuesto.

Colocar al paciente con un hombro discretamente desplazado hacia delante y el opuesto hacia atrás; se debe asegurar que se mantienen en posición lateral tanto el cuerpo como el cuello.

Centrar el chasis al nivel T2-T3.



**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  a T2-T3.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Deben observarse en proyección lateral los cuerpos vertebrales, los espacios discales intervertebrales y los elementos posteriores desde C5 hasta T6, sin superposición de cualquiera de las cabezas humerales.



**Excepción**

Si el paciente es incapaz de adoptar la posición erecta, existe un método alternativo denominado *método de Pawlow*, para el cual el paciente se coloca en decúbito lateral sobre la mesa con el brazo próximo a la misma extendido por encima de la cabeza para evitar la superposición del húmero con la columna cervical. El brazo opuesto ha de quedar extendido lateralmente a lo largo del cuerpo con el hombro descendido tanto como sea posible. Centrar el chasis a nivel de T2-T3 y dirigir el RC con una inclinación caudal de unos 5° hacia la zona media del chasis.

**OBSERVACIÓN:** Cuando exista sospecha de un traumatismo cervical, debe realizarse una proyección lateral con el rayo horizontal y la placa vertical supervisada por el facultativo antes de efectuar otras proyecciones radiográficas. Con objeto de evitar mayor daño sobre la médula espinal, mientras el paciente sea atendido en el departamento de radiología es importante que el cuello quede siempre en posición neutra (sin flexión, extensión o rotación de la cabeza) hasta que pueda evaluarse la naturaleza del traumatismo. **Jamás retirar el collar de inmovilización cervical sin la autorización del facultativo.**

#### Proyección lateral con la placa vertical

Colocar al paciente en decúbito supino, sobre un soporte plano. Colocar un chasis con parrilla en un sujetador vertical (o apoyado en sacos de arena) lateralmente al soporte plano. Ajustar el soporte o la parrilla del chasis de manera que el plano sagital medio de la cabeza y el cuello sea paralelo al chasis. Ajustar el nivel del chasis con parrilla de manera que el plano coronal que pasa por las mastoides quede en su línea media. Centrar el sistema del chasis con parrilla a nivel de C4 (corresponde al borde superior del cartilago tiroides o bocado de Adán); el borde superior del chasis debe quedar a 5 cm del CAE. Dirigir el RC horizontal  $\perp$  al centro del chasis (D = 180 cm).

**OBSERVACIÓN:** Siempre con el consentimiento previo del facultativo, mantener al paciente con los hombros descendidos, eventualmente con un asistente que tire de los brazos.



Lateral

**OBSERVACIÓN:** Deben observarse todas las vértebras cervicales. Si las cervicales bajas quedan superpuestas, debe realizarse la proyección lateral «del nadador» con el rayo horizontal y el paciente en decúbito supino. Para ello, mantener al paciente con el brazo próximo al chasis elevado, a la vez que desciende el hombro opuesto. Centrar el chasis a nivel del interespacio T2-T3, dirigiendo el RC horizontalmente al centro del chasis.



Proyección lateral de nadador

#### Proyección AP

**OBSERVACIÓN:** Esta proyección puede realizarse con el paciente sobre la misma mesa. Para ello debe colocarse el chasis con parrilla debajo de su cabeza y cuello.

Colocar al paciente en decúbito supino (la cara hacia arriba) sobre la mesa, siendo sumamente cuidadosos al movilizar la cabeza, el cuello o el cuerpo del paciente.

El facultativo debe supervisar la proyección, antes de realizar la radiografía, por si son necesarios movimientos de corrección de la cabeza o el cuello.



AP

**Estructuras anatómicas**

Cuerpos vertebrales  
Elementos posteriores (pedículos, apófisis espinosas y transversas)  
Espacios discales intervertebrales

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

18 × 43 cm (7 × 17 pulg.),  
o bien 35 × 43 cm (14 × 17 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** Debido al «efecto anódico del tubo» debe colocarse la cabeza del paciente mirando hacia la parte final del tubo de rayos X.

Colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa.  
Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Ajustar los hombros para que estén en el mismo plano transversal.  
Ajustar la pelvis colocándola de manera que una línea imaginaria que una ambas EIAS, quede paralela al plano de la mesa.

Si el paciente lo tolera, flexionar las extremidades inferiores para que la espalda quede en contacto con la mesa (colocando las plantas de los pies sobre ella).

Centrar el chasis a nivel de la 6.<sup>a</sup> vértebra torácica (8 cm por debajo del manubrio esternal).

El borde superior del chasis debe quedar a unos 5 cm por encima de los hombros.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la 6.<sup>a</sup> vértebra torácica.



**Observación técnica**

Se recomienda utilizar una técnica de alto kilovoltaje (con mayor amplitud en la exposición) para las áreas del cuerpo con notables diferencias de grosor.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en inspiración máxima.

**Criterios de evaluación**

Deben observarse todas las vértebras torácicas con una adecuada radioopacidad. Si la exposición ha sido excesiva (sobrexposición), las vértebras superiores quedan demasiado penetradas (oscuras); si ha sido insuficiente (subexposición), las vértebras inferiores quedan poco penetradas (claras).

Deben observarse los cuerpos vertebrales, sin rotación (esto se comprueba por la presencia de las apófisis espinosas en el centro de los cuerpos vertebrales y por la equidistancia de las mismas respecto a las articulaciones esternoclaviculares, que deben mostrar la misma morfología y tamaño).

**OBSERVACIÓN:** Si el paciente padece escoliosis, los cuerpos vertebrales y los elementos posteriores quedan inevitablemente rotados en la radiografía.

La visualización de los espacios discales intervertebrales torácicos depende del grado de cifosis.



**Estructuras anatómicas**

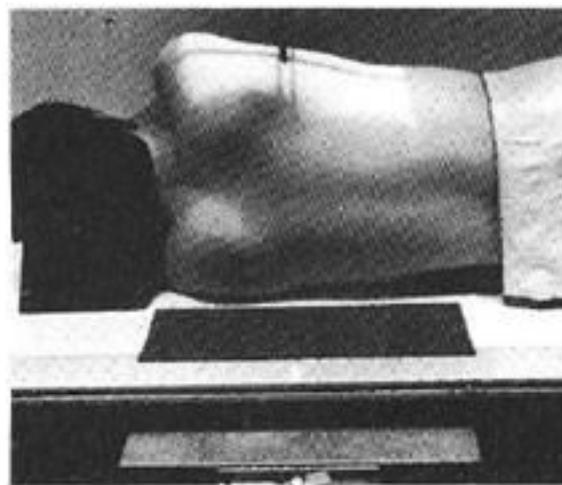
Cuerpos vertebrales  
Apófisis espinosas  
Espacios discales intervertebrales  
Agujeros de conjunción

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

18 × 43 cm (7 × 17 pulg.),  
o bien 35 × 43 cm (14 ×  
17 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito lateral sobre la mesa (mejor sobre el lado izquierdo para disminuir la silueta cardíaca), con las piernas flexionadas para lograr una mayor comodidad e inmovilización. Colocar una almohada de soporte debajo de la cabeza. Colocar los dos brazos por delante del cuerpo formando un ángulo recto (si éstos se elevan demasiado, las escápulas quedan superpuestas a las vértebras torácicas), flexionando los codos para mayor comodidad. Colocar apoyos entre las rodillas y los tobillos, y entre las rodillas y la mesa. Colocar un apoyo debajo de la zona lumbar de manera que el eje longitudinal del raquis quede paralelo al plano de la mesa. Ajustar el cuerpo en la posición lateral. Alinear el plano coronal interaxilar del cuerpo con la línea media de la mesa. Centrar el chasis a nivel de la 6.<sup>a</sup> vértebra torácica (corresponde a la punta de la escápula, cuando se elevan los brazos); el borde superior del chasis ha de quedar unos 5 cm por encima de los hombros.



**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la 6.<sup>a</sup> vértebra torácica.  
Ajustar la colimación al máximo y colocar una lámina con plomo por detrás del área vertebral.

**Observación técnica**

Se recomienda utilizar una técnica de alto kilovoltaje (con mayor amplitud en la exposición) para las áreas del cuerpo con notables diferencias de grosor.

**Instrucciones al paciente**

Respirar suavemente durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Deben observarse los cuerpos vertebrales sin rotación (esto se comprueba por la superposición de la parte posterior de los arcos costales).



**OBSERVACIÓN:** Si el paciente padece escoliosis, los cuerpos vertebrales y los elementos posteriores quedan inevitablemente rotados en la radiografía.

Los espacios discales intervertebrales deben quedar despejados (si el plano sagital del raquis es paralelo a la mesa).

Los agujeros intervertebrales se ven superpuestos.

Deben observarse la 1.<sup>a</sup> y/o la 2.<sup>a</sup> vértebras lumbares, sin costillas, lo que asegura que T12 queda incluida en la radiografía.

**OBSERVACIÓN:** Si las vértebras torácicas superiores aparecen demasiado claras (poco penetradas), debe aprovecharse el «efecto anódico del tubo».

■ **RAQUIS TORÁCICO**  
210 **Proyecciones oblicuas PA y AP**

**Estructuras anatómicas**

Articulaciones interapofisarias  
Cuerpos vertebrales  
Espacios discales intervertebrales

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

Dos  $18 \times 43$  cm ( $7 \times 17$  pulg.), longitudinalmente,  
o bien dos  $35 \times 43$  cm ( $14 \times 17$  pulg.), longitudinalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** *Las proyecciones oblicuas PA aproximan las articulaciones interapofisarias a la placa, mientras que las proyecciones oblicuas AP las alejan de la misma.*

Para las proyecciones oblicuas PA (posiciones en OAD y OAI), colocar al paciente en decúbito lateral sobre la mesa con el brazo inferior (en contacto con la mesa) extendido a lo largo y por detrás de la espalda y el brazo opuesto (más elevado) abducido  $90^\circ$  con respecto a la superficie anterior del cuerpo.

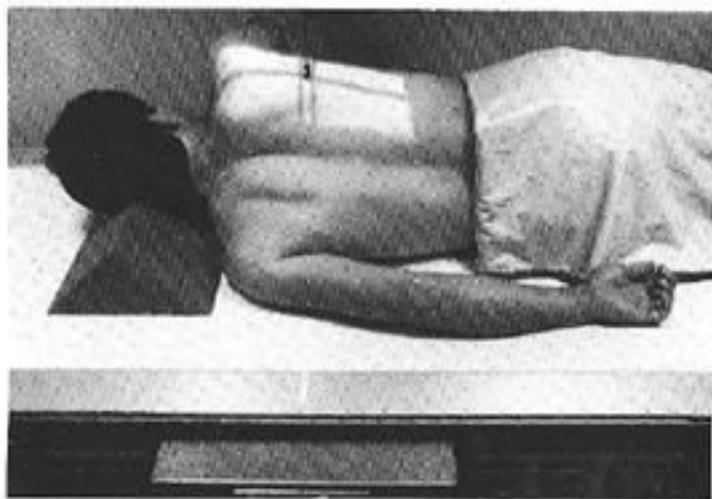
Para las proyecciones oblicuas AP (posiciones en OPD y OPI), colocar al paciente en decúbito lateral sobre la mesa con el brazo inferior (en contacto con la mesa) abducido  $90^\circ$  con respecto a la superficie anterior del cuerpo y el brazo opuesto (más elevado) extendido a lo largo y por detrás de la espalda.

Alinear el plano interaxilar (coronal) con la línea central de la mesa.

Para las proyecciones oblicuas PA (posiciones OAD y OAI), debe rotarse el cuerpo  $20^\circ$  desde la posición lateral a la de prono (formando un ángulo de  $70^\circ$  con el plano de la mesa).

Para las proyecciones oblicuas AP (posiciones OPD y OPI), debe rotarse el cuerpo  $20^\circ$  desde la posición lateral a la de supino (formando un ángulo de  $70^\circ$  con el plano de la mesa).

Centrar el chasis a nivel de T6.



Proyección oblicua PA (OAI)

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  a T6.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en inspiración máxima.

**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad de las 12 vértebras torácicas.

Los espacios discales intervertebrales deben aparecer despejados (si el plano del raquis es paralelo al de la mesa). Las articulaciones interapofisarias han de observarse con nitidez.



Oblicua AP (posición OPI)



Oblicua AP (posición OPI)

**Estructuras anatómicas**

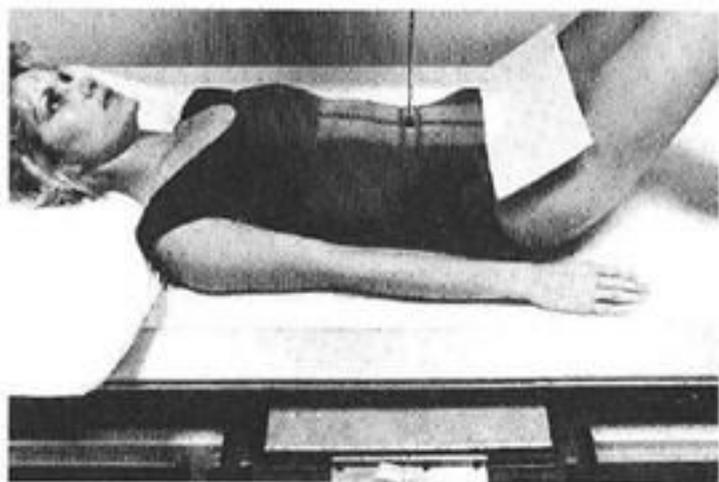
Cuerpos vertebrales  
Elementos posteriores (pedículos, apófisis espinosas y transversas)  
Espacios discales intervertebrales

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

30 × 35 cm (11 × 14 pulg.),  
o bien 35 × 43 cm (14 × 17 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa.  
Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.  
Ajustar los hombros para que estén en el mismo plano transversal.  
Ajustar la pelvis colocándola de manera que una línea imaginaria que una ambas EIAS quede paralela al plano de la mesa.  
Si el paciente lo tolera, flexionar las extremidades inferiores para que la espalda quede en contacto con la mesa (colocando las plantas de los pies sobre ella).  
Si se utiliza la placa de 30 × 35 cm, centrar el chasis a nivel de la 3.<sup>a</sup> vértebra lumbar (justo por debajo del reborde costal inferior o la zona blanda entre las costillas y las crestas ilíacas).  
Si se utiliza la placa de 35 × 43 cm, centrar el chasis a nivel de la 4.<sup>a</sup> vértebra lumbar (parte más alta de las crestas ilíacas).



**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la 3.<sup>a</sup> vértebra lumbar (utilizando la placa de 30 × 35 cm) o a la 4.<sup>a</sup> vértebra lumbar (utilizando la placa de 35 × 43 cm).

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Los cuerpos vertebrales y los elementos posteriores deben observarse sin rotación, lo cual se comprueba por la posición central de las apófisis espinosas sobre los cuerpos vertebrales y por la longitud idéntica de las apófisis transversas a cada lado de las vértebras.

**OBSERVACIÓN:** Si el paciente padece escoliosis, los cuerpos vertebrales y los elementos posteriores quedan inevitablemente rotados en la radiografía.

Si se utiliza una placa de 30 × 35 cm, debe abarcarse la zona desde T12 hasta S2.

Si se utiliza una placa de 35 × 43 cm, debe abarcarse la zona desde T11 hasta el cóccix.

Si se han utilizado las características adecuadas debe observarse la silueta de los músculos psoas.



Placa 30 × 35 cm



Placa 35 × 43 cm

■ **RAQUIS LUMBAR**  
**214** **Proyección oblicua AP**  
**(posiciones OPD y OPI)**

**Estructuras anatómicas**

Articulaciones interapofisarias  
(apófisis articulares superior  
e inferior y carillas articulares)  
Cuerpos vertebrales  
Espacios discales intervertebra-  
les

**Tamaño de la placa**

Dos 30 × 35 cm (11 × 14 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** *Debe recordarse que las articulaciones interapofisarias próximas a la mesa son las que quedan radiografiadas.*

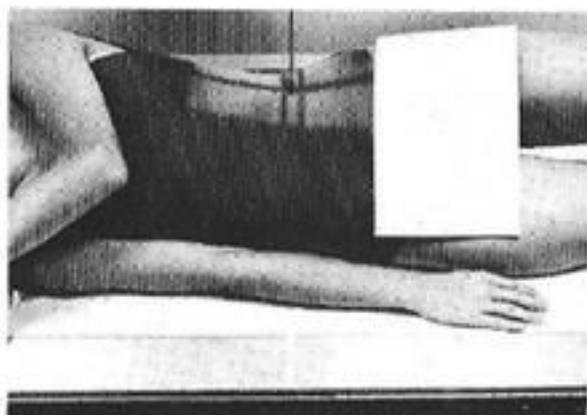
Colocar al paciente sobre la mesa en decúbito semisupino.  
Colocar una almohada debajo de la cabeza.  
Girar el cuerpo en rotación de 45° hacia el lado a examinar.

**OBSERVACIÓN:** *Si debe estudiarse la carilla articular de la 5.ª vértebra lumbar, se ha de obtener una radiografía adicional con 30° de oblicuidad.*

Colocar apoyos debajo del hombro, la cadera y la pierna elevados.  
Alinear el plano sagital de manera que pase a 5 cm medialmente desde la EIAS elevada a la línea media de la mesa.  
Centrar el chasis a nivel de la 3.ª vértebra lumbar.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la 3.ª vértebra lumbar.



Proyección oblicua AP (posición OPD)

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Las articulaciones apofisarias próximas a la mesa ofrecen una imagen característica de «perrito» (si la posición oblicua es correcta)

Si la posición no es suficientemente oblicua, las articulaciones interapofisarias quedan escasamente visualizadas y los pedículos aparecen en una posición muy anterior.

Si existe demasiada oblicuidad, las articulaciones interapofisarias quedan escasamente visualizadas y los pedículos aparecen en una posición muy posterior.

Los espacios discales intervertebrales deben ser iguales desde T12 hasta S2 (si la columna vertebral es paralela a la mesa).



Proyección oblicua AP (posición en OPI)

**Excepciones**

También pueden realizarse *proyecciones oblicuas PA* (posiciones en OAD y OAI). Para ello, colocar al paciente en decúbito semiprono sobre la mesa, apoyando el cuerpo con el antebrazo y la rodilla flexionada del lado elevado. Dirigir el RC ⊥ al plano de la mesa penetrando a unos 5 cm (hacia el lado elevado) de la apófisis espinosa de la 3.ª vértebra lumbar. Centrar el chasis con el RC. Debe recordarse que, en esta posición, las articulaciones apofisarias más *alejadas* de la placa son las que quedan radiografiadas.

**Estructuras anatómicas**

Cuerpos vertebrales  
Apófisis espinosas  
Espacios discales intervertebrales  
Agujeros de conjunción (desde L1 hasta L4)  
Articulación L5-S1

**Tamaño de la placa**

30 × 35 cm (11 × 14 pulg.),  
longitudinalmente  
o bien 35 × 43 cm (14 ×  
17 pulg.), longitudinalmente

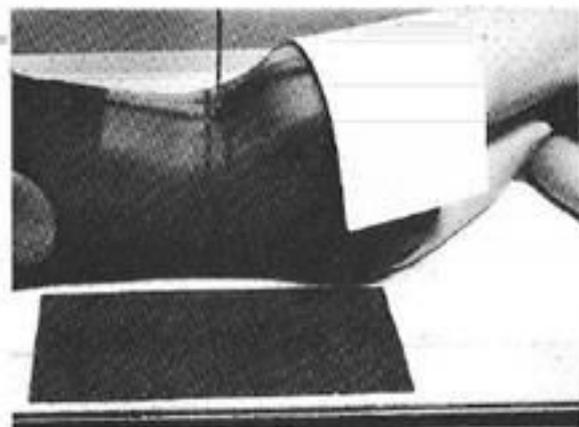
**Posición**

Colocar al paciente en decúbito lateral sobre la mesa.  
Colocar una almohada de soporte debajo de la cabeza.  
Colocar apoyos entre las rodillas y los tobillos, y entre las rodillas y la mesa.  
Colocar un apoyo radiotransparente debajo de la zona lumbar de manera que el eje longitudinal del raquis sea paralelo al plano de la mesa.  
Ajustar el cuerpo en la posición lateral.  
Alinear el plano coronal interaxilar del cuerpo con la línea media de la mesa.  
Si se utiliza la placa de 30 × 35 cm, centrar el chasis a nivel de la 3.<sup>a</sup> vértebra lumbar.  
Si se utiliza la placa de 35 × 43 cm, centrar el chasis a nivel de la 4.<sup>a</sup> vértebra lumbar.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ a la 3.<sup>a</sup> vértebra lumbar (si se utiliza la placa de 30 × 35 cm) o a la 4.<sup>a</sup> vértebra lumbar (si se utiliza la placa de 35 × 43 cm).  
Colimar y colocar una hoja de plomo sobre la mesa por detrás de la

columna lumbar.



**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Deben observarse los cuerpos vertebrales y las apófisis espinosas en proyección lateral, sin rotación (esto se comprueba por la ausencia de distorsión de los cuerpos vertebrales o el acortamiento de las apófisis espinosas).

**OBSERVACIÓN:** Si el paciente padece una marcada escoliosis, los cuerpos vertebrales y los elementos posteriores quedan inevitablemente rotados en la radiografía.

Si se utiliza una placa de 30 × 35 cm debe abarcarse la zona desde T12 hasta S-2.

Si se utiliza una placa de 35 × 43 cm debe abarcarse la zona desde T11 hasta el cóccix.

Los espacios discales deben quedar despejados (si el plano del raquis es paralelo a la mesa).

Ambos agujeros intervertebrales de L4 han de quedar despejados y superpuestos (los correspondientes a L5, generalmente quedan distorsionados debido a la oblicuidad del RC).

**Excepción**

Pueden realizarse proyecciones laterales en flexión/extensión para demostrar el grado de movilidad de las vértebras lumbares. Para la posición en flexión, inclinar la espalda del pa-

ciente aproximando lo más posible los hombros hacia las caderas y los muslos. Para la posición en extensión, arquear la espalda dorsalmente desplazando los hombros y las caderas hacia atrás lo más posible. El centrado del RC será el mismo que en la proyección lateral.



## ■ ARTICULACIÓN L5-S1

### 218 Proyección axial AP

#### Estructuras anatómicas

Articulación L5-S1

Articulaciones sacroilíacas (S1)

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),

longitudinalmente

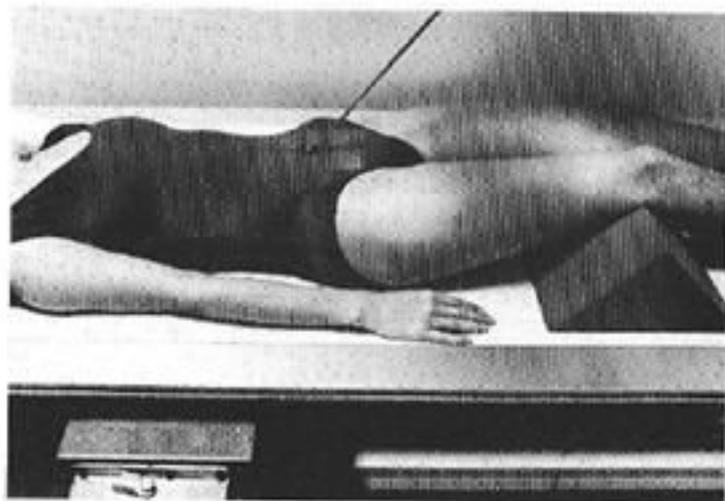
#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino con una almohada debajo de la cabeza.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Mantener al paciente con las piernas extendidas y colocarle un apoyo debajo de las rodillas para una mayor comodidad.

Ajustar el cuerpo y la pelvis de manera que ambas EIAS estén en el mismo plano transversal.



## ■

219

#### Rayo central

Dirigir el RC con una angulación cefálica de 30° (en hombres) y de 35° (en mujeres) de manera que penetre en la línea media en un punto intermedio entre ambas crestas ilíacas (L4) y las EIAS (S2).

**OBSERVACIÓN:** *Un aumento (frecuentemente en pacientes de sexo femenino) o una disminución de la curvatura lumbosacra pueden hacer necesaria la rectificación en la angulación del RC.*

Centrar el chasis con el RC.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

La articulación L5-S1 queda despejada (si el RC es  $\perp$  a ella). También deben observarse con nitidez las articulaciones de S1.



## ARTICULACIÓN L5-S1

### 220 Proyección lateral

**Estructuras anatómicas**  
Articulación L5-S1

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito lateral sobre la mesa, con las piernas y los brazos flexionados para proporcionar apoyo y comodidad.

Colocar una almohada de soporte debajo de la cabeza.

Colocar apoyos entre las rodillas y los tobillos, y entre las rodillas y la mesa.

Colocar un apoyo radiotransparente debajo de la zona lumbar de manera que el eje longitudinal del raquis sea paralelo al plano de la mesa.

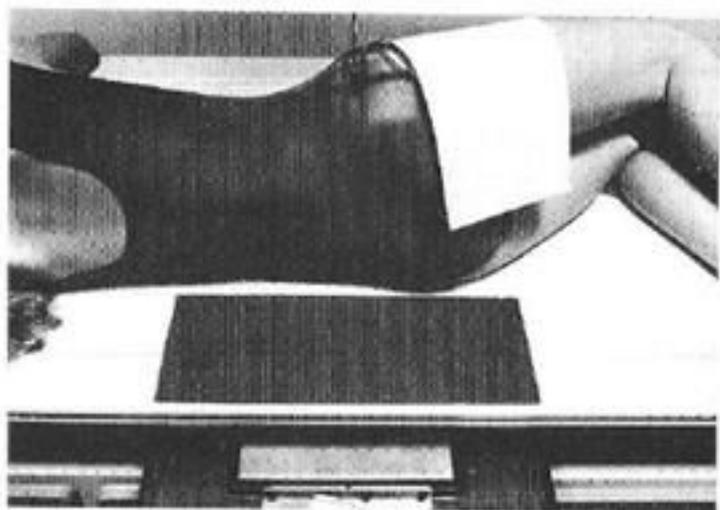
Ajustar el cuerpo en la posición lateral.

Alinear el plano que pase a 4 cm posteriormente (por detrás) al plano medioaxilar (plano coronal) con la línea media de la mesa.

Centrar el chasis en el nivel medio entre la parte más alta de las crestas ilíacas (L4) y la EIAS (S2).

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  a un punto intermedio entre la cresta ilíaca (L4) y la EIAS (S2).



221

**OBSERVACIÓN:** Si la columna no queda paralela a la mesa, el RC debe angularse entre 5 y 8° caudalmente (hacia los pies) para que incida perpendicularmente sobre el disco intervertebral L5-S1 (compensando así el ángulo que forma la articulación entre L5-S1). En pacientes de sexo femenino, generalmente es necesario aumentar dicha angulación.

Colimar estrechamente y colocar una hoja de plomo por detrás de la región L5-S1.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Debe observarse la articulación L5-S1 sin rotación (esto se comprueba por la superposición de ambas crestas ilíacas si no ha habido inclinación del RC).

Deben incluirse en la radiografía la totalidad del cuerpo vertebral de L5 y la porción superior del sacro para poder establecer su relación anatómica.

Debe observarse enteramente la totalidad del área entre la apófisis espinosa de L5 y su superficie vertebral anterior.



## ARTICULACIONES SACROILÍACAS

### 222 Proyección axial AP

#### Estructuras anatómicas

Articulaciones sacroilíacas (S1)  
Articulación L5-S1

#### Tamaño de la placa

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino con una almohada debajo de la cabeza.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Mantener al paciente con las piernas extendidas y colocar un apoyo debajo de las rodillas para una mayor comodidad.

Ajustar el cuerpo y la pelvis de manera que ambas EIAS estén en el mismo plano transverso.

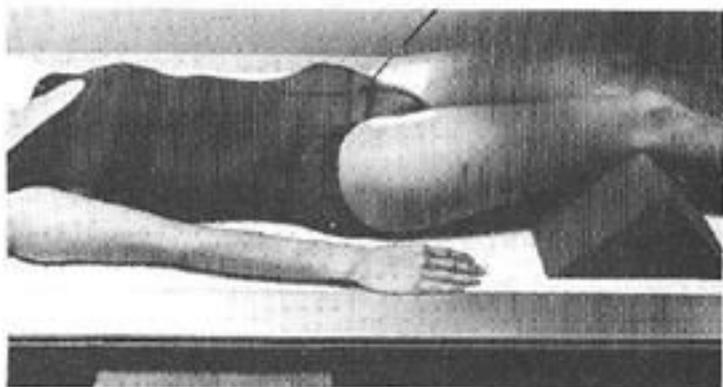
#### Rayo central

Dirigir el RC con una angulación cefálica de 30° (en pacientes de *sexo masculino*) o de 35° (en pacientes de *sexo femenino*), penetrando en el cuerpo a unos 3 a 5 cm por debajo del eje transversal que une las EIAS (RC ⊥ a la articulación L5-S1).

**OBSERVACIÓN:** *Un aumento (más frecuente en pacientes de sexo femenino) o disminución de la curvatura lumbosacra requiere ajustar la angulación del RC.*

**OBSERVACIÓN:** *Debido a que las EIAS están al mismo nivel que S2, el centrado a unos 3 o 5 cm por debajo de las mismas en la superficie anterior del cuerpo permite que el RC salga por la zona central del sacro.*

Centrar el chasis con el RC.



#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Deben observarse con nitidez las articulaciones de S1.

La articulación L5-S1 debe quedar despejada (si al angulación del RC es la correcta).



#### Excepciones

En algunos departamentos de radiología se solicitan las proyecciones en AP *sin* angulación del RC, ya sea como complemento o como sustitución de la proyección axial AP.

Esta proyección puede realizarse también con el paciente en decúbito prono, utilizando cualquiera de ambas angulaciones *caudales* (hacia los pies) del RC a 30-35° (en cuyo caso debe entrar a nivel de la apófisis espinosa de L4 o de las crestas ilíacas), o sin angulación del RC (en cuyo caso debe entrar a nivel de las espinas ilíacas posteroinferiores, que se hallan distalmente a 5 cm de la apófisis espinosa de L5).

## ARTICULACIONES SACROILÍACAS

### 224 Proyección oblicua AP (posiciones OPD y OPI)

**Estructuras anatómicas**      **Tamaño de la placa**  
Articulaciones sacroilíacas (S1)      Dos 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.)

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino con una almohada debajo de la cabeza.

**OBSERVACIÓN:** *Debe recordarse que en las posiciones oblicuas en AP sólo queda radiografiada la articulación de S1 del lado elevado.*

Elevar unos 25° del plano de la mesa el lado del cuerpo correspondiente a la articulación de S1 a radiografiar.

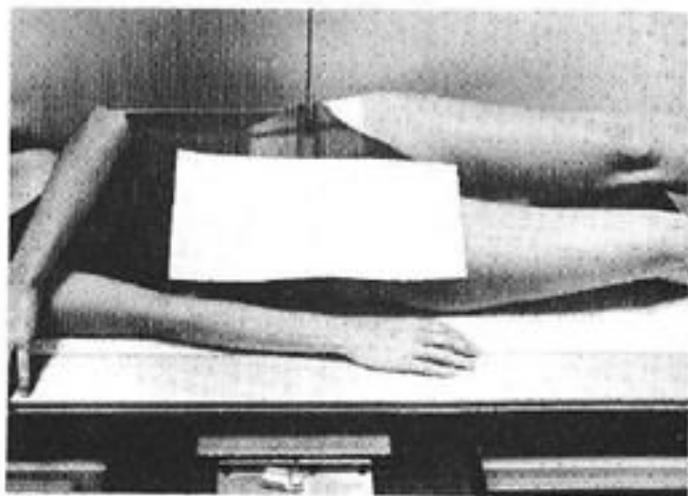
Colocar apoyos radiotransparentes que ayuden a mantener esta posición.

**OBSERVACIÓN:** *Varios autores han recomendado distintas elevaciones del cuerpo (15-30°) para estas proyecciones oblicuas. Puede hacerse necesaria la obtención adicional de una nueva radiografía con distinto grado de elevación si no se ve bien despejado el espacio articular de S1 que se explora.*

Alinear con la línea media de la mesa el plano sagital que pase a 2,5 cm (hacia la línea media) de la EIAS del lado *elevado*.

#### Rayo central

Dirigir el RC ⊥ a un punto situado a 2,5 cm medial (interno) de la EIAS *elevada*.



Proyección oblicua AP (posición OPD)

**OBSERVACIÓN:** *Para visualizar mejor la parte baja de la articulación S1 (si hay un interés especial en ello) inclinar cefálicamente (hacia la cabeza) el RC con unos 20° de angulación (para corregir el acortamiento de la imagen y despejar mejor la parte baja de la articulación). Si se utiliza esta angulación, dirigir el RC a un punto a 2,5 cm medial y a 5 cm por debajo de la EIAS elevada.*

Centrar el chasis con el RC.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Las articulaciones de S1 deben quedar despejadas con una mínima superposición del hueso ilíaco y del sacro (si se ha utilizado la posición oblicua correcta).

#### Excepción

También pueden obtenerse *proyecciones oblicuas PA* de las articulaciones S1, con el paciente en decúbito semiprono. Para ello dejar descansar al paciente sobre el antebrazo, flexionar la rodilla como posición de apoyo y colocar el cuerpo en posición oblicua unos 25°. La articulación de S1 que se ha de radiografiar es la más *próxima* a la mesa. Alinear el plano sagital que pase por la espina ilíaca posteroinferior con la línea media de la mesa. Dirigir el RC ⊥ a nivel de la espina ilíaca posteroinferior más baja a 2,5 cm por debajo de la apófisis espinosa de L5.



**Estructura anatómica**  
Sacro

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino con una almohada debajo de la cabeza.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Mantener al paciente con las piernas extendidas y colocarle un apoyo debajo de las rodillas para una mayor comodidad.

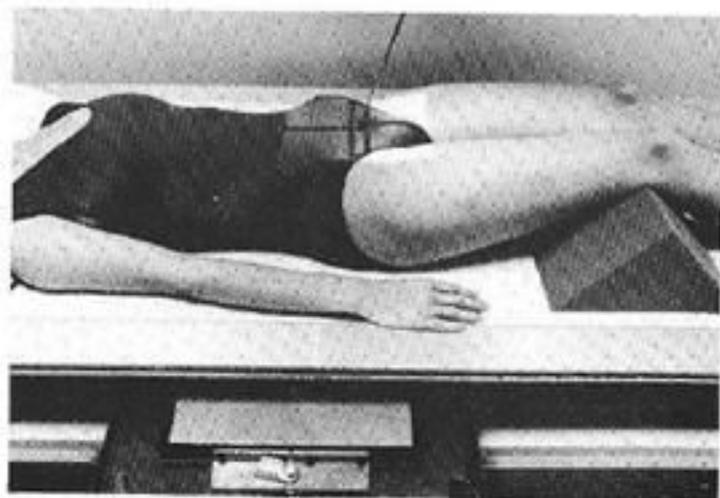
Ajustar el cuerpo y la pelvis de manera que ambas EIAS estén en el mismo plano transversal (para evitar la rotación).

**Rayo central**

Dirigir el RC cefálicamente con una angulación de 15°, de manera que penetre por el punto central de una línea imaginaria entre la sínfisis del pubis y la línea que une ambas EIAS (generalmente a 5 cm por encima de la sínfisis púbica).

**OBSERVACIÓN:** Es necesaria una adecuada angulación del RC para corregir la impresión de acortamiento del sacro curvado. Si los segmentos sacros aparecen con aspecto acortado o distorsionado, debe aumentarse la angulación del RC para compensar la mayor curvatura sacra (especialmente en pacientes del sexo femenino).

Centrar el chasis (con un sistema Bucky) con el RC.



**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Debe observarse el sacro (incluyendo ambas articulaciones sacroilíacas).

El sacro debe observarse sin rotación (esto se comprueba por el aspecto simétrico de ambas articulaciones sacroilíacas).

El sacro *no* debe mostrar falso acortamiento (si se ha utilizado una angulación adecuada del RC).



**Excepción**

Si debido al dolor o a deformidad el paciente no tolera el decúbito supino, existe una proyección alternativa, la *proyección PA*, para la cual el paciente debe colocarse en decúbito prono haciendo coincidir el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa y ajustando la posición de la pelvis para evitar su rotación. En este caso el RC ha de tener una angulación *caudal* (hacia los pies) de 15° para penetrar a nivel de la zona central del sacro.

■ **SACRO**  
228 **Proyección lateral**

**Estructura anatómica**  
Sacro

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito lateral (cualquiera de los lados) sobre la mesa, con las piernas y los brazos flexionados para proporcionar apoyo y comodidad.

Colocar una almohada de soporte debajo de la cabeza.

Colocar apoyos entre las rodillas y los tobillos, y entre las rodillas y la mesa.

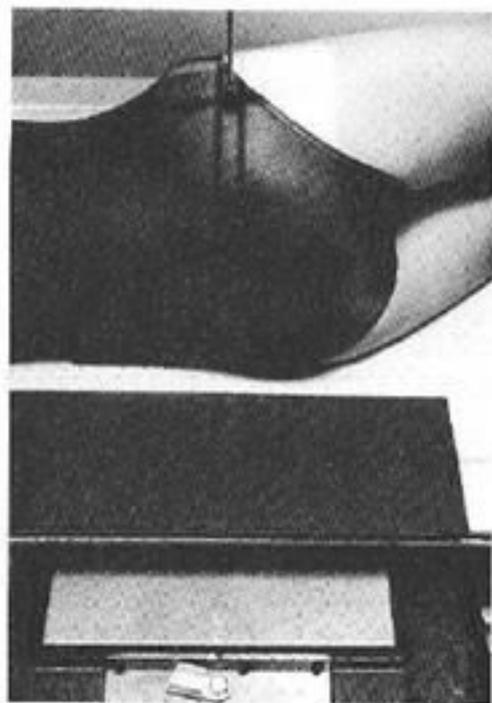
Colocar un apoyo debajo de la zona lumbar de manera que el eje longitudinal del raquis sea paralelo al plano de la mesa.

Ajustar el cuerpo en la posición lateral.

Palpando el sacro, centrar un plano a 5 cm por delante de él con la línea media de la mesa.

Centrar el chasis a nivel de la zona media del sacro.

**OBSERVACIÓN:** La zona media del sacro se localiza a nivel de las espinas ilíacas posteroinferiores (donde el sacro se une al hueso ilíaco).



■  
229

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al centro del sacro.

**Observación técnica**

Una colimación ajustada y la colocación de una hoja plomada por detrás del sacro ayudan a reducir la radiación difusa, lo cual produce una radiografía con mejor calidad diagnóstica.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

El sacro debe observarse de perfil, sin rotación (esto se comprueba por la superposición de porciones de los huesos ilion e isquion entre sí).



■ **CÓCCIX**  
**230 Proyección AP**

**Estructura anatómica**  
Cóccix

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino con una almohada debajo de la cabeza.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Mantener al paciente con las piernas extendidas y colocarle un apoyo debajo de las rodillas para una mayor comodidad.

Ajustar el cuerpo y la pelvis de manera que ambas EIAS estén en el mismo plano transversal.

**Rayo central**

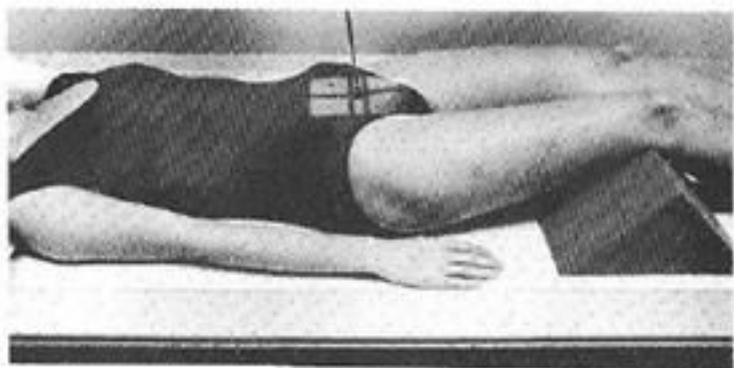
Dirigir el RC con una inclinación caudal de 10° para penetrar por la línea media del cuerpo a unos 5 cm por encima del pubis.

Centrar el chasis con el RC.

Ajustar la colimación de manera estricta, de manera que aumente la visualización y el contraste de los pequeños segmentos coccígeos.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.



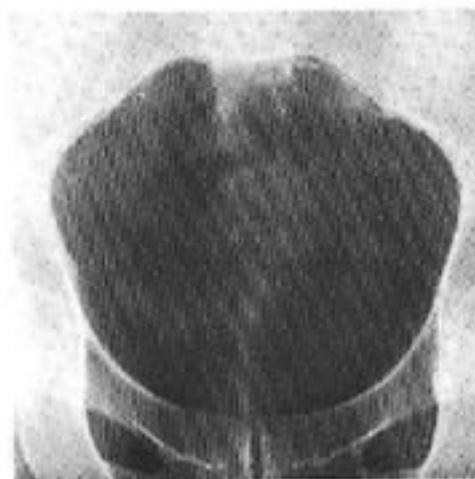
**Criterios de evaluación**

Debe proyectarse la totalidad del cóccix por encima de los huesos del pubis (si la angulación es correcta).

Si la porción final del cóccix queda tapada por los huesos del pubis, debe aumentarse la angulación del RC.

Los segmentos del cóccix deben verse sin superposiciones (si se ha empleado una angulación del RC correcta).

Si los segmentos coccígeos no aparecen separados en la radiografía, debe variarse el ángulo del RC. Una mayor curvatura del cóccix requiere una mayor angulación del RC (y viceversa).



**Excepción**

Si debido al dolor o la deformidad el paciente no tolera el decúbito supino, existe una proyección alternativa, la *proyección PA*, para la cual el paciente debe colocarse en decúbito prono (con la cara hacia abajo) haciendo coincidir el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa y ajustando la posición de la pelvis para evitar su rotación. Se debe inclinar el RC con una angulación *cefálica* (hacia la cabeza) de 10° para que penetre por la línea media del cuerpo a nivel del cóccix. (La localización del cóccix puede determinarse tanto por palpación directa como por la determinación del punto medio de una línea imaginaria que una ambos trocánteres mayores femorales.)

■ **CÓCCIX**  
232 **Proyección lateral**

**Estructura anatómica**  
Cóccix

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito lateral (cualquiera de los lados) sobre la mesa, con las piernas y los brazos flexionados para proporcionar apoyo y comodidad.

Colocar una almohada debajo de la cabeza.

Colocar apoyos entre las rodillas y los tobillos, y entre las rodillas y la mesa.

Colocar un apoyo debajo de la zona lumbar de manera que el eje longitudinal del raquis sea paralelo al plano de la mesa.

Ajustar el cuerpo en la posición lateral.

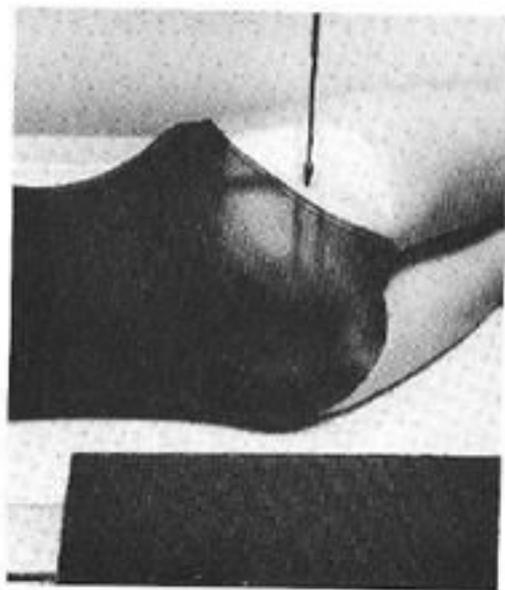
Palpar el cóccix (entre ambas nalgas, en la base de la columna) para alinearlos con la línea media de la mesa.

**OBSERVACIÓN:** *El nivel del cóccix se halla por debajo de los trocánteres mayores femorales. Debe recordarse que es un hueso muy superficial y que se localiza en una posición más posterior de lo esperado.*

Centrar el chasis a nivel del cóccix.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al cóccix o al centro del chasis.



■ **233**

**Observación técnica**

Una colimación ajustada y la colocación de una hoja plomada por detrás del sacro ayudan a reducir la radiación difusa, lo cual produce una radiografía con mejor calidad diagnóstica.

Debido a que el cóccix es de pequeño tamaño y está rodeado del tejido blando glúteo, las constantes de exposición deben ser menores que en la proyección lateral del sacro.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

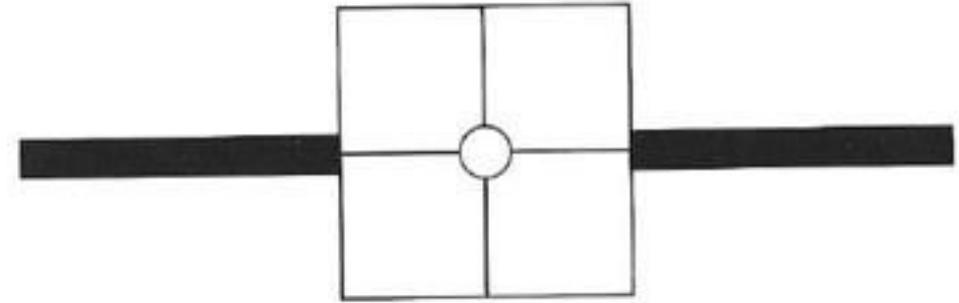
Los segmentos del cóccix deben visualizarse nítidamente (si las características radiográficas son las adecuadas).

El cóccix debe observarse de perfil, sin rotación (esto se comprueba por la superposición de porciones de los huesos ilion e isquion entre sí).

Los espacios entre los segmentos coccígeos deben quedar despejados (si el eje longitudinal del cóccix y la columna son paralelos al plano del chasis y no existe traumatismo ni otras alteraciones que distorsionen la alineación normal).



**7**



**Aparato digestivo**

**Estructuras anatómicas**

**Estructuras óseas**

- Pelvis
- Columna lumbar
- Últimas costillas

**Partes blandas**

- Hígado
- Bazo
- Riñones
- Psoas
- Masas, tumoraciones y/o calcificaciones

**Gas intestinal**

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** En los pacientes de constitución hiperesténica (obesos) se necesitan dos placas (con los chasis transversales para la parte superior e inferior del abdomen).

**OBSERVACIÓN:** En los pacientes de estatura elevada se necesita una segunda placa (24 × 30 cm) para mostrar la parte baja del abdomen. El RC debe centrarse a 5 cm por encima del pubis.

**Posición**

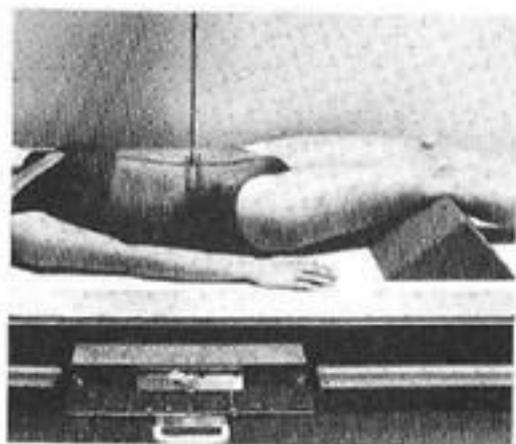
Colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa con una almohada debajo de la cabeza.

Extender ambas piernas y colocar un apoyo debajo de las rodillas.

Colocar los brazos alejados a lo largo del cuerpo o flexionando los codos y apoyar las manos en la parte alta del tórax.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Ajustar la pelvis de manera que la línea imaginaria que une las EIAs quede en el mismo plano transversal (evitar la rotación).



**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando por el plano sagital medio a nivel de las crestas ilíacas.

Centrar el chasis con el RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Debe incluirse el área desde el abdomen superior hasta el borde superior de la sínfisis púbica.

**Para las estructuras óseas:**

La pelvis, la columna lumbar y las últimas costillas deben observarse sin rotación (esto se comprueba por la equidistancia entre el raquis y los bordes externos de la pelvis y las costillas a ambos lados).

Las apófisis espinosas han de quedar en el centro de los cuerpos vertebrales.

La columna vertebral debe quedar en el centro de la radiografía.

**Para las partes blandas:**

Deben observarse el bazo, los riñones, la musculatura del psoas y el reborde inferior hepático (si las características son las adecuadas).



**Estructuras anatómicas**

Estructuras óseas

- Pelvis
- Columna lumbar
- Últimas costillas

Partes blandas

- Hígado
- Bazo
- Riñones
- Psoas

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

Diafragma

Masas, tumoraciones y/o calcificaciones

Gas intestinal

**OBSERVACIÓN:** Es la mejor proyección para observar la existencia de niveles hidroaéreos en el intestino o de aire libre intraperitoneal.

**OBSERVACIÓN:** Antes de la exploración, el paciente debe permanecer de pie o sentado durante unos 5 minutos.

**Posición**

Colocar al paciente de pie con la espalda contra la mesa o un sistema de parrilla en posición vertical.

Procurar que el peso del paciente se reparta por igual en ambos pies.

Colocar los brazos del paciente separados y a lo largo del cuerpo.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media del sistema de parrilla.

Ajustar la pelvis de manera que la línea imaginaria que une las EIAS quede en el mismo plano transversal (evitar la rotación).



**Rayo central**

Dirigir el RC *horizontal* ⊥ al plano de la placa y centrarlo sobre el punto medio de una línea imaginaria situada entre 5 y 8 cm por encima del nivel de las crestas ilíacas (el borde superior del chasis debe ser suficientemente alto para incluir el diafragma).

Centrar el chasis con el RC y colocar sobre el mismo una señal que indique la bipedestación.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

La pelvis, la columna lumbar y las últimas costillas deben observarse sin rotación (esto se comprueba por la equidistancia entre el raquis y los bordes externos de la pelvis y las costillas a ambos lados).

Las apófisis espinosas deben quedar en el centro de los cuerpos vertebrales.

La columna vertebral ha de quedar en el centro de la radiografía.

Deben observarse el bazo, los riñones, la musculatura del psoas y el reborde inferior hepático.

El diafragma tiene que aparecer sin movimiento.

Debe observarse la presencia, si existe, de niveles hidroaéreos intestinales y neumoperitoneo libre.



**Estructuras anatómicas**

Estructuras óseas

- Pelvis
- Columna lumbar
- Últimas costillas

Partes blandas

- Hígado
- Bazo
- Riñones
- Psoas

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

Diafragma

Masas, tumoraciones y/o calcificaciones

Gas intestinal

**OBSERVACIÓN:** Es la mejor proyección para observar la existencia de niveles hidroaéreos en el intestino o de aire libre intraperitoneal.

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** Con la proyección en decúbito lateral izquierdo (el lado izquierdo del abdomen abajo) se observa mejor la existencia de neumoperitoneo libre por encima de la silueta del hígado. El paciente debe permanecer unos 5 minutos en la posición de decúbito lateral antes de proceder a la exposición.

Colocar un almohadillado radiotransparente debajo del paciente y una almohada debajo de su cabeza.

Colocar al paciente en decúbito lateral, de un lado o de otro, sobre el soporte o la mesa radiográfica.

Hacer que eleve los brazos y los coloque en la cabeza.

Flexionar discretamente las rodillas para estabilizar al paciente.

Ajustar su posición de manera que tanto los hombros como las caderas queden en superposición.



Colocar al paciente de manera que la espalda esté próxima al borde del soporte y en contacto con la mesa o la parrilla verticales o bien

Colocarlo sobre la mesa con un chasis-parrilla sujeto en vertical, en contacto con la espalda.

Centrar el chasis con el plano sagital medio del cuerpo.

Si no caben ambos lados del abdomen en la placa, se debe asegurar que al menos quede incluido todo el lado superior.

Ajustar el paciente o el soporte para que el centro del chasis quede 5 cm por encima del centro de la línea imaginaria que une ambas crestas ilíacas.

**Rayo central**

Dirigir el RC horizontal ⊥ a la placa entrando por el plano sagital medio del abdomen a 5 cm por encima del nivel de las crestas ilíacas.

Colocar una indicación del lado del abdomen que está arriba.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

La pelvis, la columna lumbar y las últimas costillas deben observarse sin rotación.

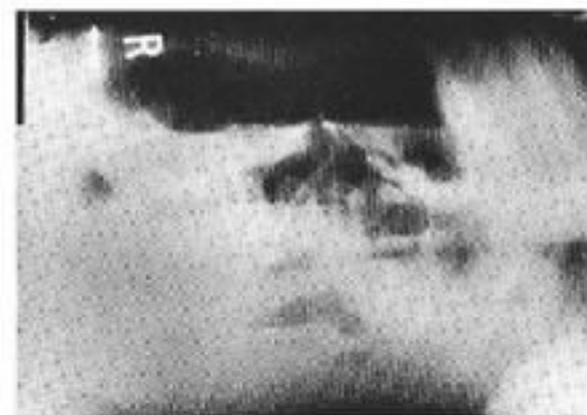
Las apófisis espinosas han de quedar en el centro de los cuerpos vertebrales.

La columna vertebral debe quedar en el centro de la radiografía si se han incluido ambos lados del abdomen.

El diafragma debe aparecer inmóvil.

Si se incluyen ambos lados del abdomen, deben observarse el bazo, los riñones, los músculos psoas y el borde inferior hepático (si se han utilizado las características de exposición adecuadas).

Deben observarse, si los hay, niveles hidroaéreos intestinales o neumoperitoneo libre.



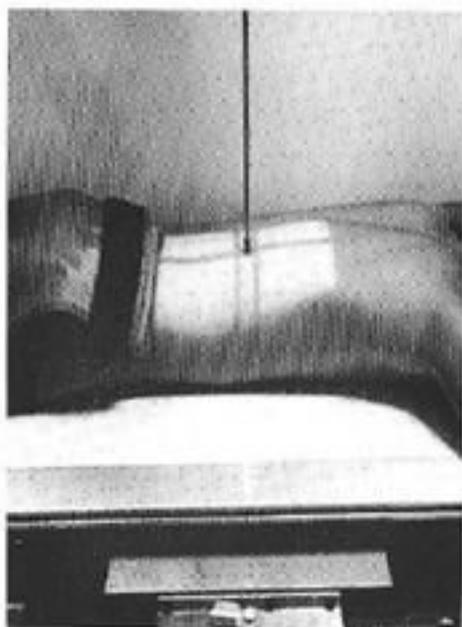
■ **242 VESÍCULA BILIAR  
(COLECISTOGRAFÍA ORAL)  
Proyección PA (localizadora)**

**Estructura anatómica**  
Vesícula opacificada

**Tamaño de la placa (con parrilla)**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

- Colocar al paciente en decúbito prono (la cara hacia abajo) sobre la mesa, con la cabeza en decúbito lateral izquierdo.
- Colocar una almohada debajo de la cabeza del paciente.
- Mantener los brazos del paciente elevados descansando sobre la mesa al lado de la cabeza.
- Colocar un apoyo debajo de los tobillos para aliviar la presión sobre los dedos de los pies.
- Ajustar la posición del cuerpo para colocar la mitad derecha del abdomen en la línea media de la mesa.
- Alinear el plano sagital medio del cuerpo con el eje longitudinal de la mesa.
- Ajustar la posición del paciente en la posición PA de manera que tanto los hombros como las EIAS estén en el mismo plano.



**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa sobre la mitad derecha del abdomen a nivel de 9.º cartilago costal (en los pacientes de constitución normal o asténica).

**OBSERVACIÓN:** *En la posición PA el nivel del 9.º cartilago costal se localiza cerca del centro de una línea imaginaria trazada entre la 12.ª vértebra torácica (o dorsal) y el reborde costal derecho; el 9.º cartilago costal coincide también con el nivel de L2.*

**Observación técnica**

Se recomienda el uso de bajo kilovoltaje (70 kV) para obtener un contraste radiográfico óptimo.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración forzada.

**Criterios de evaluación**

Debe visualizarse la vesícula bien opacificada, sin movimientos. Debe observarse una zona que incluya la vesícula biliar y el conducto cístico.

**OBSERVACIÓN:** *Si la vesícula no se opacifica, debe tomarse una placa de abdomen (35 × 43 cm) en busca de una posible vesícula ectópica (fuera del cuadrante superior derecho del abdomen) y la presencia de material opaco colecistográfico en el intestino.*



## VESÍCULA BILIAR (COLECISTOGRAFÍA ORAL)

### Proyección oblicua PA (posición OAI)

**Estructura anatómica**  
Vesícula opacificada

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito semiprono con el lado derecho en contacto con la mesa (posición OAI).

Hacer que el paciente descansa sobre el antebrazo y la rodilla del lado elevado con la cabeza en posición lateral izquierda.

Colocar una almohada debajo de la cabeza del paciente.

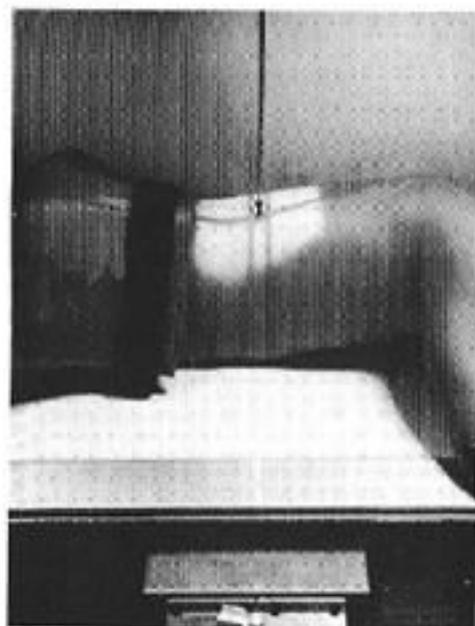
Girar al paciente (15 a 40°) en función de la topografía y dirección del eje mayor de la vesícula (los pacientes delgados requieren mayor rotación que los obesos).

Ajustar el cuerpo del paciente de manera que la vesícula quede en la línea media de la mesa (la localización exacta viene determinada por la placa localizadora).

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  a la placa y centrarlo en la localización exacta de la vesícula (determinada previamente por la placa localizadora).

Centrar el chasis con el RC.



#### Observación técnica

Se recomienda el uso de bajo kilovoltaje (70 kV) para obtener un contraste radiográfico óptimo.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración en espiración forzada.

#### Criterios de evaluación

Debe visualizarse la vesícula bien opacificada, sin movimientos.

Debe observarse una zona que incluya la vesícula biliar y el conducto cístico.

La vesícula ha de estar libre de superposiciones (sin replegarse sobre sí misma, si la oblicuidad es la adecuada).

La colimación debe quedar reflejada en la radiografía.



#### Excepciones

En pacientes extremadamente delgados puede practicarse una *proyección oblicua AP (posición OPD)* o una *proyección lateral (posición en decúbito lateral derecho)* que separen la vesícula de la columna vertebral. Dichas proyecciones también suelen utilizarse para diferenciar las litiasis vesiculares de las renales o de las adenopatías mesentéricas calcificadas. Para la proyección oblicua AP, colocar al paciente en la posición de decúbito semisupino con el lado derecho en contacto con la mesa. Dirigir el RC a nivel de la vesícula biliar (determinada por la placa localizadora). Para la proyección lateral, colocar al paciente en la posición de decúbito lateral derecho con los hombros y las caderas superpuestos. Dirigir el RC a nivel de la vesícula (determinada por la placa localizadora). Debe recordarse que la vesícula se desplaza anteriormente en esta proyección.

**Estructura anatómica**

Vesícula opacificada

**Tamaño de la placa**

 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** *La proyección en decúbito lateral puede demostrar la existencia de múltiples calcificaciones de pequeño tamaño que no se visualizan en otras proyecciones. Estas calcificaciones, si son más pesadas que la propia bilis, se acumulan en el fondo de la vesícula, mientras que si son más ligeras sobrenadan en ella en la placa tomada con el rayo horizontal.*

**Posición**

Colocar 2 almohadillas *separadas* (entre 5 y 8 cm de espesor), una debajo de las caderas y la otra debajo de los hombros del paciente (ello permite que la vesícula se mueva libremente).

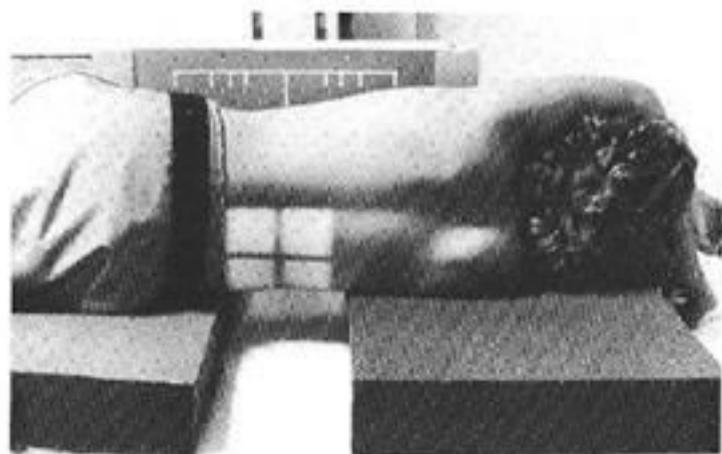
Colocar una almohada debajo de la cabeza del paciente.

Colocar al paciente en decúbito lateral (cualquier lado) sobre la tabla de soporte o la mesa de exploración radiográfica.

Ajustar su posición de manera que tanto los hombros como las caderas queden en superposición.

Situarlo con la cara anterior o posterior del abdomen (según se prefiera) en contacto con la mesa o el sistema de parrilla vertical.

Ajustar el paciente o la tabla de soporte para que la vesícula quede en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla vertical (la postura se determina por la placa localizadora).


**Rayo central**

Dirigir el RC *horizontal*  $\perp$  al plano de la placa y centrarlo en la localización exacta de la vesícula (determinada por la placa localizadora).

Colocar una indicación del *lado* del abdomen que está *arriba*.  
Centrar el chasis con la vesícula.

**Observación técnica**

Se recomienda la utilización de bajo kilovoltaje (unos 70 kV) para obtener un contraste radiográfico óptimo.

**Instrucciones al paciente**

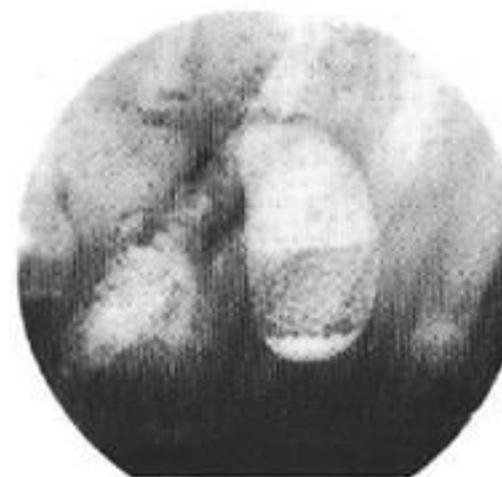
Suspender la respiración en espiración forzada.

**Criterios de evaluación**

La vesícula debe observarse sin movimientos y superpuesta, ocasionalmente, a gas intestinal.

La colimación, ajustada al máximo, debe quedar reflejada en la radiografía.

Si existen calcificaciones, han de aparecer nítidamente (generalmente en capas superpuestas, si son múltiples).



Capas estratificadas de múltiples calcificaciones en el interior de la vesícula opacificada

248 **VESÍCULA BILIAR**  
**(COLECISTOGRAFÍA ORAL)**  
Proyección PA en bipedestación

**OBSERVACIÓN:** Es útil para mostrar pequeñas calcificaciones que yacen en el fondo vesicular. Puede realizarse, en el mismo departamento, la localización fluoroscópica y radiográfica simultáneamente.

**Estructura anatómica**  
Vesícula opacificada

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Mantener al paciente de pie mirando hacia la mesa o el sistema de parrilla vertical.

Procurar que el peso del paciente quede repartido simétricamente sobre ambos pies.

Colocar los brazos del paciente a ambos lados (lejos del cuerpo).

Ajustar la posición de manera que el hemiabdomen derecho quede sobre la línea media del sistema con parrilla vertical.

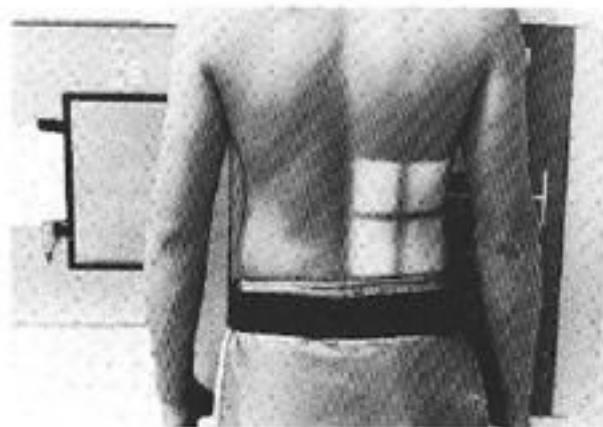
Ajustar la posición del paciente en la posición PA de manera que tanto los hombros como las EIAS estén en el mismo plano.

**Rayo central**

Dirigir el RC horizontal ⊥ al plano de la placa y al hemiabdomen derecho en una localización entre 5 y 10 cm más baja que el punto de centrado de la proyección en decúbito prono (ello permitirá los cambios de posición de la vesícula cuando el paciente esté de pie).

Centrar el chasis con el RC.

Colocar una señal de bipedestación en el chasis.



**Observación técnica**

Se recomienda el uso de bajo kilovoltaje (70 kV) para obtener un contraste radiográfico óptimo.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración forzada.

**Criterios de evaluación**

La vesícula debe visualizarse bien opacificada, sin movimientos. La vesícula, generalmente, aparece más vertical y más próxima a la línea media que en las proyecciones PA con el enfermo recostado. Debe observarse una zona que incluya la vesícula biliar y el conducto cístico.

Idealmente, la vesícula debe hallarse sin superposición de asas intestinales (que a menudo se superponen en las proyecciones con el paciente recostado).

Deben observarse, si existen, pequeñas calcificaciones.



Capas de múltiples calcificaciones en una vesícula opacificada

■ **ESÓFAGO**  
250 **Proyección oblicua PA**  
**(posición OAD)**

**Estructura anatómica**  
Esófago opacificado

**Tamaño de la placa**  
18 × 43 cm (7 × 17 pulg.),  
longitudinalmente,  
o bien 35 × 43 cm (14 ×  
17 pulg.), longitudinalmente  
(si no se dispone de la placa  
menor)

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito semiprono con el lado derecho en contacto con la mesa.

Mantener al paciente descansando sobre el antebrazo y la rodilla elevados.

Colocar la cabeza en posición lateral derecha y hacer que descanse sobre un pequeño apoyo radiotransparente.

Ajustar la posición del paciente de modo que su cuerpo quede en posición oblicua de 35-40° sobre el plano de la mesa.

Alinear el plano sagital medio del paciente a 4 o 5 cm a la derecha de la línea media de la mesa.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa y centrarlo a unos 4-5 cm a la izquierda del plano sagital medio a nivel de T5-T6 (nivel de la punta de la escápula del brazo elevado o de 5 a 8 cm por debajo del manubrio esternal).

Centrar el chasis con el RC (el margen superior debe quedar a unos 4 cm por encima de los hombros).



**Observación técnica**

Si se utiliza *bario*, se recomienda un kilovoltaje de unos 100 kV para lograr una penetración adecuada.

Si se utiliza *contraste hidrosoluble*, el kilovoltaje debe ser de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Decirle que sorba el contraste a través de una cánula de forma rápida y continua. La exposición se ha de tomar después del 3.º o 4.º sorbo.

**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad del esófago (desde la base del cuello hasta la unión esofagogástrica) lleno del medio de contraste y con una penetración adecuada.

El esófago se ha de visualizar entre la columna vertebral y el corazón (si la rotación del paciente es correcta).



**Excepción**

Una proyección alternativa es la *posición OAI*. No obstante, la posición OAD es la preferida porque permite un amplio espacio hiperclaro para visualizar el esófago. Para la posición OAI, colocar al paciente sobre la mesa con el lado izquierdo próximo a la misma. La oblicuidad del paciente es igual que en la posición OAD. Dirigir el RC a 4-5 cm a la derecha del plano sagital medio a nivel de T5-T6.

**Estructura anatómica**  
Esófago opacificado

**Tamaño de la placa**  
18 × 43 cm (7 × 17 pulg.),  
longitudinalmente,  
o bien 35 × 43 cm (14 ×  
17 pulg.), longitudinalmente  
(si no se dispone de la placa  
menor)

**Posición**

Colocar al paciente sobre la mesa en decúbito lateral (si es posible, en decúbito lateral izquierdo para disminuir la magnificación de la silueta cardíaca), con las piernas flexionadas para su mayor comodidad y estabilidad.

Colocar una almohada radiotransparente debajo de la cabeza del paciente.

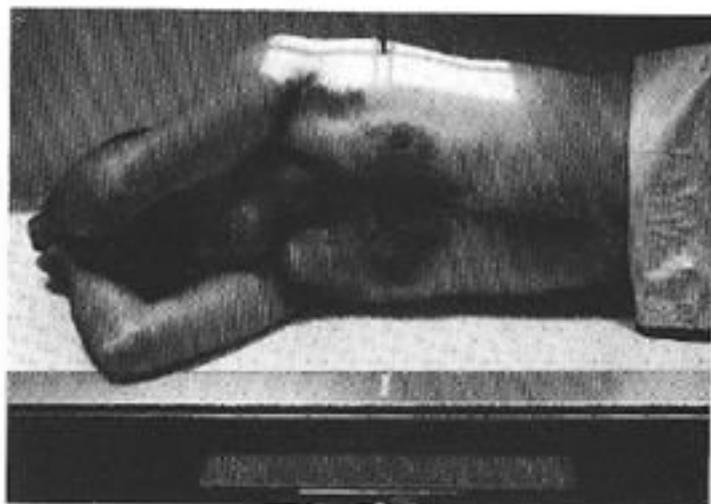
Colocar apoyos entre las rodillas y los tobillos, y entre las rodillas y la mesa.

Extender ambos brazos del paciente hacia arriba, flexionando los codos y colocando los antebrazos al lado de la cabeza.

Colocar un apoyo en la zona lumbar media de manera que los ejes vertebral y esofágico sean paralelos a la mesa.

Ajustar el cuerpo en posición lateral.

Alinear el plano interaxilar (coronal) del cuerpo con la línea media de la mesa.



**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando por el plano interaxilar (coronal) a nivel de T5-T6 (el nivel de la punta de las escápulas con los brazos elevados o 5-8 cm por debajo del manubrio esternal). Centrar el chasis con el RC (el borde superior del chasis debe quedar a unos 4 cm por encima de los hombros).

**Observación técnica**

Si se utiliza *bario*, se recomienda un kilovoltaje de unos 100 kV para lograr una penetración adecuada.

Si se utiliza *contraste hidrosoluble*, el kilovoltaje debe ser de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Decirle que sorba el contraste a través de una cánula de forma rápida y continua. La exposición se ha de tomar después del 3.º o 4.º sorbo.



**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad del esófago (desde la base del cuello hasta la unión esofagogástrica) lleno del medio de contraste y con una penetración adecuada.

El esófago se ha de visualizar entre la columna vertebral y el corazón.

La porción proximal del esófago debe quedar sin la superposición de los brazos del paciente.

**Estructura anatómica**  
Esófago opacificado

**Tamaño de la placa**  
18 × 43 cm (7 × 17 pulg.),  
longitudinalmente,  
o bien 35 × 43 cm (14 ×  
17 pulg.), longitudinalmente  
(si no se dispone de la placa  
menor)

**Posición**

- Colocar al paciente en decúbito prono o supino.
- Girar la cabeza del paciente hacia un lado colocando un pequeño apoyo radiotransparente debajo de la misma.
- Si el paciente está en decúbito *prono*, flexionar los codos y colocar las manos al lado de la cabeza.
- Si el paciente está en supino, extender los brazos, separándolos, a lo largo del cuerpo.
- Alinear el plano sagital medio del paciente con la línea media de la mesa.
- Ajustar al paciente en la posición PA o AP de manera que tanto los hombros como las EIAS queden en el mismo plano.



**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando a nivel de T5-T6 por el plano sagital medio (5-8 cm por debajo del manubrio esternal). Centrar el chasis con el RC (el borde superior del chasis debe quedar a unos 4 cm por encima de los hombros).

**Observación técnica**

Si se utiliza *bario*, se recomienda un kilovoltaje de unos 100 kV para lograr una penetración adecuada.  
Si se utiliza *contraste hidrosoluble*, el kilovoltaje debe ser de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Decirle que sorba el contraste a través de una cánula de forma rápida y continua. La exposición se ha de tomar después del 3.º o 4.º sorbo.



**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad del esófago (desde la base del cuello hasta la unión esofagogástrica) lleno del medio de contraste y con una penetración adecuada. El esófago se ha de visualizar entre la columna vertebral y el corazón. El esófago debe quedar superpuesto a las vértebras torácicas.

■ **ESTÓMAGO**  
**256 Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**  
Estómago y duodeno opacificados

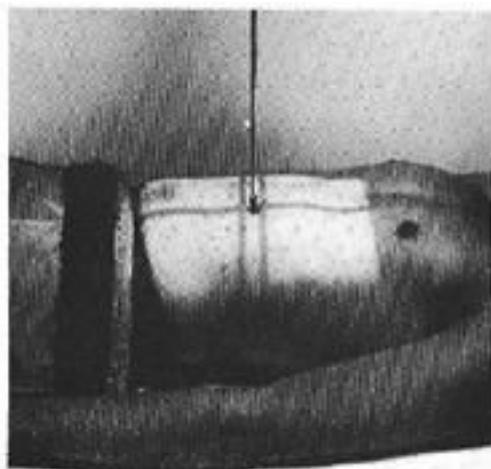
**Tamaño de la placa**  
30 × 35 cm (11 × 14 pulg.),  
longitudinalmente,  
o bien 35 × 43 cm (14 ×  
17 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa.  
Extender las piernas colocando un apoyo debajo de las rodillas.  
Colocar los brazos del paciente a los lados.  
Alinear el centro del hemiabdomen izquierdo con la línea media de la mesa.  
Ajustar al paciente en la posición AP de manera que tanto los hombros como las EIAS queden en el mismo plano.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa y a la zona central del hemiabdomen izquierdo a nivel de L1 o a unos 5 cm por encima del borde costal inferolateral (corresponde aproximadamente a la zona del píloro y bulbo duodenal).  
Centrar a nivel de L1 (mejor en L2 para la proyección PA) ya que el estómago adopta una posición más alta en esta proyección que en la PA.  
Centrar el chasis con el RC.



**Observación técnica**

Para los estudios con *contraste simple de bario*, se recomienda utilizar 100-120 kV para una adecuada penetración.  
Para los estudios con *doble contraste de bario*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.  
Para los *contrastes hidrosolubles*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración máxima.

**Criterios de evaluación**

Deben observarse opacificados el estómago y el duodeno (desde la porción distal del esófago hasta la proximal del yeyuno), con una penetración adecuada y sin movimiento.  
El fondo gástrico ha de estar repleto de medio de contraste, mientras que el cuerpo y el antro, así como la totalidad del duodeno, tendrán contraste y aire (doble contraste).



**Excepción**

En los pacientes delgados, el bario puede no flotar en el fondo, y de esta manera el cuerpo, el antro y la totalidad del duodeno pueden no observarse con el doble contraste. En estos casos se debe girar discretamente al paciente hacia la izquierda o inclinar la mesa hacia la posición de Trendelenburg (cabeza abajo).

**Estructuras anatómicas**  
Estómago y duodeno opacificados

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.), longitudinalmente,  
o bien 30 × 35 cm (11 × 14 pulg.), longitudinalmente,  
o bien 35 × 43 cm (14 × 17 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito prono con una almohada debajo de la cabeza.

Colocar los brazos del paciente a ambos lados de la cabeza.

Ajustar el cuerpo para situar el hemiabdomen izquierdo en la línea media de la mesa (alineando el plano sagital medio del cuerpo a unos 5-7 cm a la derecha de la línea media de la mesa).

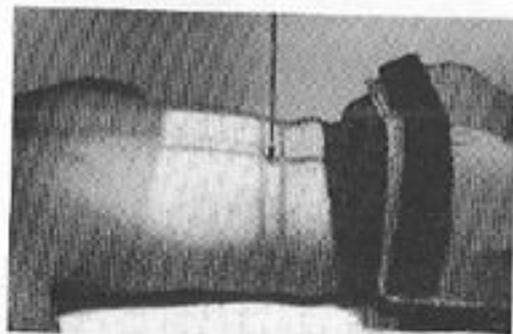
Ajustar al paciente en la posición PA de manera que tanto los hombros como las EIAS queden en el mismo plano.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa a nivel de L2 o a 3-4 cm por encima del reborde costal (aproximadamente la zona del píloro y bulbo duodenal).

En los *hiperesténicos* (obesos), dirigir el RC unos 5 cm más arriba.

**OBSERVACIÓN:** En los *hiperesténicos*, puede ser necesario utilizar una angulación cefálica (hacia la cabeza) de 35 a 45° del RC para visualizar mejor un estómago ancho y transverso, el canal pilórico y el bulbo duodenal (que se superponen si no se utiliza dicha angulación).



En los pacientes *asténicos* (delgados), debe dirigirse el RC unos 5 cm más abajo y más hacia la línea media.

Centrar el chasis con el RC.

**Observación técnica**

Para los estudios con *contraste simple de bario*, se recomienda utilizar un kilovoltaje de 100-120 kV para una penetración adecuada.

Para los estudios con *doble contraste de bario*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

Para los *contrastes hidrosolubles*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración máxima.

**Criterios de evaluación**

El estómago y el duodeno (desde la porción distal del esófago hasta la proximal de yeyuno) deben observarse opacificados, con una penetración adecuada, sin movimiento ni rotación.

En los pacientes promedio o *esténicos*, el canal pilórico y el bulbo duodenal quedan a menudo parcialmente eclipsados por la porción prepilórica del estómago.

En los *hipoesténicos* o *asténicos*, tanto el canal pilórico como el bulbo duodenal quedan bien despejados.

En los *hiperesténicos* (obesos), el canal pilórico y el bulbo duodenal quedan a menudo completamente eclipsados por la porción prepilórica del estómago (a menos que se utilice una angulación adecuada del RC).



**ESTÓMAGO****Proyección oblicua PA  
(posición OAD)****Estructuras anatómicas**

Estómago y duodeno opacificados (especialmente el canal pilórico y el bulbo duodenal)

**Tamaño de la placa**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.), longitudinalmente,  
o bien 30 × 35 cm (11 × 14 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito semiprono con el lado derecho en contacto con la mesa.

Hacer que el paciente descansa sobre el antebrazo y la rodilla del lado elevado.

Colocar la cabeza en posición lateral derecha.

Ajustar la posición del cuerpo a unos 45° de la superficie de la mesa (en los pacientes de tipo esténico o «promedio»).

**OBSERVACIÓN:** *El grado de rotación varía de acuerdo con el tipo anatómico; en el hiperesténico se requiere un mayor grado de rotación.*

Ajustar al paciente de manera que un plano longitudinal que pase equidistante entre la columna vertebral y la superficie anterior del lado elevado coincida con la línea media de la mesa.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa y centrarlo a nivel de L2 o a 3-4 cm por encima del reborde costal lateral (aproximadamente el nivel del bulbo duodenal).

En los tipos *hiperesténicos*, dirigir el RC 5 cm por encima.

En los *asténicos* (delgados), dirigirlo 5 cm por abajo y hacia la línea media.

Centrar el chasis con el RC.

**Observación técnica**

Para los estudios con *contraste simple de bario*, se recomienda utilizar 100-120 kV para una penetración adecuada.

Para los estudios con *doble contraste de bario*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

Para los *contrastes hidrosolubles*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración máxima.

**Criterios de evaluación**

El estómago y el duodeno (desde la porción distal del esófago hasta la proximal de yeyuno) deben observarse opacificados, con una penetración adecuada y sin movimiento.

El canal pilórico y el bulbo duodenal deben quedar despejados.

El asa duodenal se superpone generalmente a la columna vertebral.



■ **ESTÓMAGO**  
262 **Proyección oblicua AP**  
(posición OPI)

**Estructuras anatómicas**

Estómago y duodeno opacificados (especialmente el fondo)

**Tamaño de la placa**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.), longitudinalmente,  
o bien 30 × 35 cm (11 × 14 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa.

Colocarle una almohada debajo de la cabeza.

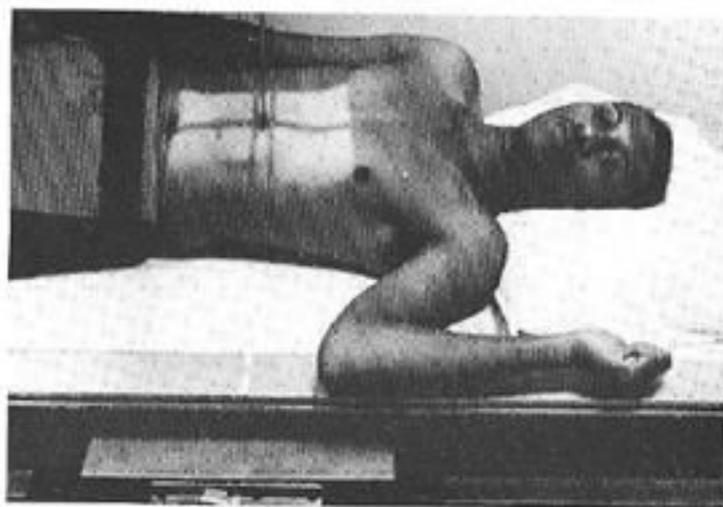
Extender su brazo *izquierdo* y colocarlo al lado del cuerpo o flexionar el codo y abducirlo situando la mano cerca de la cabeza.

Extender el brazo *derecho* y colocarlo al lado del cuerpo o cruzando la parte superior del pecho.

Alinear el hemiabdomen izquierdo con la línea media de la mesa.

Rotar el cuerpo hacia el lado izquierdo (posición OPI), aproximadamente unos 45° del plano de la mesa.

**OBSERVACIÓN:** *El grado de rotación varía en función del tipo anatómico entre 30 y 60° (mayor rotación en los hiperesténicos y menor en los hipoesténicos o asténicos).*



**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa a nivel de T12 o a unos 7 cm por debajo del apéndice xifoides (cuerpo del estómago).

Centrar en T12 (mejor en L2 para la posición OAD), ya que el estómago adopta una posición más elevada en esta proyección que en la posición OAD.

Centrar el chasis con el RC.

**Observación técnica**

Para los estudios con *contraste simple de bario*, se recomienda utilizar 100-120 kV para una penetración adecuada.

Para los estudios con *doble contraste de bario*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

Para los *contrastos hidrosolubles*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración máxima.

**Criterios de evaluación**

El estómago y el duodeno (desde la porción distal del esófago hasta la proximal de yeyuno) deben observarse opacificados, con una penetración adecuada y sin movimiento.

El fondo gástrico debe observarse sin movimiento y con una penetración radiográfica adecuada.

El canal pilórico y el bulbo duodenal han de verse sin superposiciones y sin tanto medio de contraste como en la posición OAD.



■ **ESTÓMAGO**  
**264 Proyección lateral**

**Estructuras anatómicas**

Estómago y duodeno opacificados (especialmente las paredes anterior y posterior gástricas, el bulbo y el asa duodenales)

**Tamaño de la placa**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.), longitudinalmente,  
o bien 30 × 35 cm (11 × 14 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito lateral con el lado derecho en contacto con la placa.

Elevar los brazos del paciente y colocarlos cerca de la cabeza.

Colocar una almohada debajo de la cabeza.

Flexionar las rodillas para aumentar la estabilidad del paciente.

Ajustar el cuerpo de manera que un plano coronal (longitudinal) equidistante entre el plano interaxilar y la superficie anterior del abdomen coincida con la línea media de la mesa.

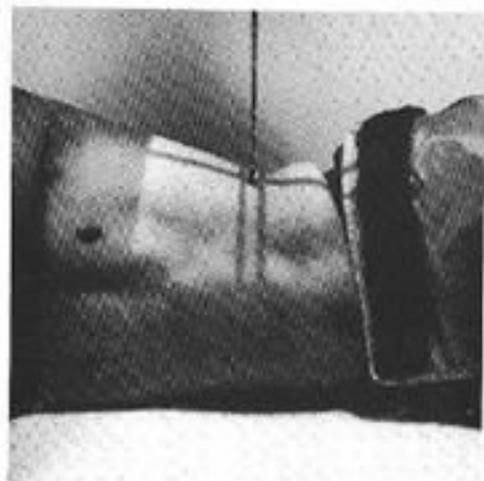
Ajustar la posición lateral del cuerpo de manera que los hombros y las caderas queden superpuestos.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando por un plano coronal (longitudinal) equidistante entre el plano interaxilar y la superficie anterior del abdomen a nivel de L1 (aproximadamente el nivel del píloro).

**OBSERVACIÓN:** *El estómago se sitúa en una posición más alta que en las proyecciones PA y oblicua PA (posición OAD).*

Centrar el chasis con el RC.



**Observación técnica**

Para los estudios con *contraste simple de bario*, se recomienda utilizar 100-120 kV para una penetración adecuada.

Para los estudios con *doble contraste de bario*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

Para los *contrastos hidrosolubles*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración máxima.

**Criterios de evaluación**

El estómago y el duodeno (desde la porción distal del esófago hasta la proximal del yeyuno) deben observarse opacificados, con una penetración adecuada y sin movimiento.

El estómago se ha de observar en posición lateral, sin rotación (esto se comprueba por los cuerpos vertebrales de perfil).

Las paredes anterior y posterior del estómago deben quedar nítidas.

El canal pilórico y el bulbo duodenal son especialmente visibles en los pacientes de constitución hiperesténica.



■ **SERIADA DE INTESTINO DELGADO**  
266 **Proyecciones PA o AP**

**Estructura anatómica**  
Intestino delgado opacificado

**Tamaño de la placa**  
35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** Véase «Instrucciones al paciente» antes de colocarle en la mesa.

Colocar al paciente en decúbito prono o supino sobre la mesa con una almohada debajo de la cabeza.

La cabeza del paciente puede girarse hacia cualquier lado con tal de que no gire al cuerpo.

Para la posición de *prono*, flexionar los codos del paciente y colocar las manos a los lados de la cabeza.

Para la de *supino*, extender los brazos del paciente y separarlos del cuerpo.

Alinear el plano sagital medio del paciente con la línea media de la mesa.

Ajustar el cuerpo del paciente en la posición PA o AP de manera que los hombros y las EIAS queden en el mismo plano transversal.

**Rayo central**

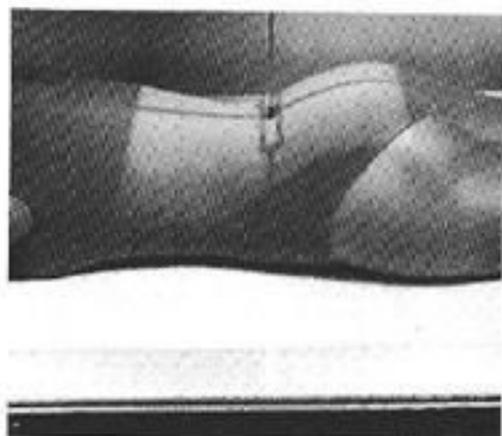
Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando por el plano sagital medio a nivel de las crestas ilíacas.

Centrar el chasis con el RC y colocar adecuadamente los indicadores de tiempo.

**Observación técnica**

Para los estudios con *bario*, se recomienda utilizar 100-120 kV, para una penetración adecuada.

Para los *contrastes hidrosolubles*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.



**Instrucciones al paciente**

**OBSERVACIÓN:** Si solamente se desea obtener la seriada del intestino delgado, el paciente debe ingerir 2 vasos grandes (de 200 ml cada uno) de bario y se debe registrar el tiempo de la toma. Si ya se ha realizado una seriada gastroduodenal previamente, el paciente ya habrá ingerido un vaso, por lo que debe darse un solo vaso adicional; se debe **registrar el tiempo** desde la ingesta del primero (para la seriada gastroduodenal).

Suspender la respiración en espiración máxima.

**Criterios de evaluación**

El área del intestino delgado debe observarse en su totalidad (aunque sólo una parte del intestino delgado se haya opacificado en un tiempo dado).

El abdomen se ha de observar sin rotación (esto se comprueba por la situación central de la columna vertebral en la radiografía).

**OBSERVACIÓN:** Las radiografías se obtienen, en general, cada 30 min después de la ingestión del bario y se continúa hasta que el contraste alcance la válvula ileocecal y el colon ascendente.



PA (placa a los 30 min)

■ **COLON**  
268 **Proyección PA o AP**

**Estructura anatómica**  
Colon opacificado

**Tamaño de la placa**  
35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** En los pacientes hiperesténicos (obesos), son necesarias dos placas de 35 × 43 cm, una para incluir el ángulo esplénico del colon y otra para la zona del recto.

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito prono o supino sobre la mesa con una almohada debajo de la cabeza.

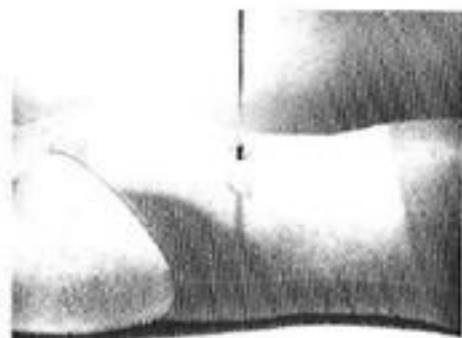
En la posición de decúbito *prono*, la cabeza del paciente puede girarse hacia cualquier lado (elegir el más cómodo) con tal de que no gire al cuerpo.

Para la posición de *prono*, elevar los brazos del paciente y dejarlos descansando a los lados de la cabeza.

Para la posición de *supino*, extender los brazos del paciente y separarlos del cuerpo o flexionar los codos y colocar las manos sobre el pecho.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Ajustar el cuerpo del paciente en la posición PA o AP de manera que los hombros y las EIAS queden en el mismo plano transversal.



PA

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando por el plano sagital medio a nivel de las crestas ilíacas.

Centrar el chasis con el RC.

**Observación técnica**

Para los estudios con *contraste simple de bario*, se recomienda utilizar 100-120 kV para una penetración adecuada.

Para los estudios con *doble contraste de bario*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

Para los *contrastes hidrosolubles*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración máxima.

**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad del colon (incluidos sus ángulos y el recto) con una penetración radiológica adecuada y sin movimientos.

El abdomen no debe presentar rotación (esto se comprueba por la presencia de las apófisis espinosas en el centro de los cuerpos vertebrales).

La columna vertebral debe quedar en el centro de la radiografía.



PA

■ **COLON**  
270 **Proyección axial PA**

**Estructura anatómica**

Porción rectosigmoide del colon, opacificada

**Tamaño de la placa**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.), longitudinalmente,  
o bien 30 × 35 cm (11 × 14 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Situar al paciente en decúbito prono sobre la mesa.

Colocarle una almohada debajo de la cabeza.

La cabeza del paciente puede girarse hacia cualquier lado (elegir el más cómodo) con tal de que no gire el cuerpo.

Elevar los brazos del paciente y dejarlos descansando a los lados de la cabeza.

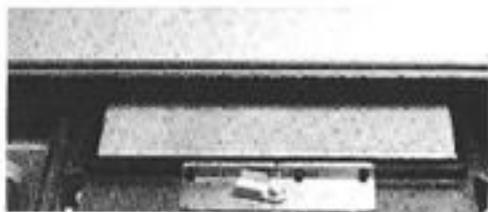
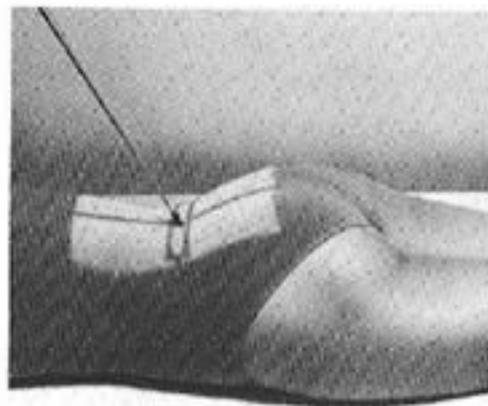
Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Ajustar el cuerpo del paciente en la posición PA, de manera que los hombros y las EIAS queden en el mismo plano transversal.

**Rayo central**

Dirigir el RC con una angulación caudal de 30-40° entrando por el plano sagital medio a nivel de las crestas ilíacas y saliendo a nivel de las EIAS.

Centrar el chasis con el RC.



■ **271**

**Observación técnica**

Para los estudios con *contraste simple de bario*, se recomienda utilizar 100-120 kV para una penetración adecuada.

Para los estudios con *doble contraste de bario*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

Para los *contrastes hidrosolubles*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración máxima.

**Criterios de evaluación**

La porción rectosigmoide del colon debe observarse sin movimientos.

La porción rectosigmoide del colon debe observarse con menos superposiciones que en las proyecciones PA o AP (si se ha angulado el RC correctamente).

**OBSERVACIÓN:** Cuando haya una superposición excesiva de porciones del colon rectosigmoide en la proyección axial PA, es preferible utilizar la proyección axial en OAD (con una angulación caudal de 30-40°, que demuestra mejor esta porción rectosigmoide).



272 **COLON**  
**Proyecciones oblicuas PA**  
**(posiciones OAD y OAI)**

**Estructura anatómica**

Colon opacificado:

OAD: esencialmente para colon ascendente, ángulo hepático y colon sigmoide

OAI: esencialmente para el ángulo esplénico y colon descendente

**Tamaño de la placa**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito semiprono.

Girar la cabeza hacia el lado elevado y colocar una almohada debajo.

Mantener al paciente descansando sobre el antebrazo y la rodilla del lado elevado.

Ajustar el cuerpo en un ángulo de unos 35-45° con respecto al plano de la mesa.

Alinear el plano medio sagital del cuerpo con el eje longitudinal de la mesa.

**Rayo central**

Para la OAD, dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando ligeramente a la izquierda del plano sagital medio a nivel de la cresta ilíaca.

Para la OAI, dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando ligeramente a la derecha del plano sagital medio a nivel de la cresta ilíaca.

Centrar el chasis con el RC.



OAI

**Observación técnica**

Para los estudios con *contraste simple de bario*, se recomienda utilizar 100-120 kV para una penetración adecuada.

Para los estudios con *doble contraste de bario*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

Para los *contrastos hidrosolubles*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración máxima.

**Criterios de evaluación**

La totalidad del colon opacificado (incluyendo sus ángulos y el recto) debe observarse con una penetración radiológica adecuada, sin movimientos.

En la OAD, se deben observar el colon ascendente, el ángulo hepático y el colon sigmoide con la penetración adecuada.

En la OAI, se han de observar el ángulo esplénico y el colon descendente con la penetración adecuada.



OAI

## COLON

274

### Proyecciones oblicuas AP (posiciones OPD y OPI)

#### Estructura anatómica

Colon opacificado:

OPD: esencialmente para el ángulo esplénico y colon descendente

OPI: esencialmente para el ángulo hepático, colon ascendente y sigmoide

#### Tamaño de la placa

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito semisupino sobre la mesa.

Colocar una almohada debajo de la cabeza.

Mantener al paciente con el codo del lado elevado en flexión y cruzado sobre el pecho; flexionar la rodilla del mismo lado.

Ajustar la posición del cuerpo en un ángulo de 35-45° sobre el plano de la mesa.

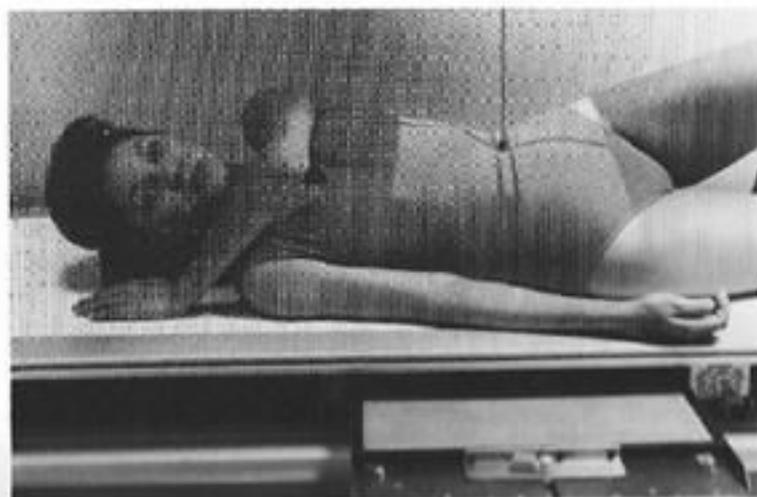
Alinear el plano sagital medio del cuerpo con el eje longitudinal de la mesa.

#### Rayo central

Para la *OPD*, dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando ligeramente a la *izquierda* del plano sagital medio a nivel de la cresta ilíaca; se debe incluir la pared abdominal en la placa.

Para la *OPI*, dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando ligeramente a la *derecha* del plano sagital medio a nivel de la cresta ilíaca; se debe incluir la pared abdominal en la placa.

Centrar el chasis con el RC.



OPD

#### Observación técnica

Para los estudios con *contraste simple de bario*, se recomienda utilizar 100-120 kV para una penetración adecuada.

Para los estudios con *doble contraste de bario*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

Para los *contrastos hidrosolubles*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración en espiración máxima.

#### Criterios de evaluación

La totalidad del colon opacificado (incluyendo sus ángulos y el recto) debe observarse con una penetración radiológica adecuada, sin movimientos.

En la *OPD*, se deben observar el ángulo esplénico y el colon descendente con la penetración adecuada.

En la *OPI*, se han de observar el ángulo hepático, el colon ascendente y el colon sigmoide con la penetración adecuada.



OPD

276 **COLON**  
**Proyecciones en decúbito lateral**  
**derecho e izquierdo (AP/PA)**

**Estructura anatómica**

Totalidad del colon con doble contraste (aire/bario)

Decúbito lateral derecho:

esencialmente la cara medial del colon ascendente y la cara lateral del colon descendente

Decúbito lateral izquierdo:

esencialmente la cara medial del colon descendente y la cara lateral del colon ascendente

**Tamaño de la placa**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente recostado lateralmente.

Colocar un soporte radiotransparente debajo del paciente y una almohada debajo de la cabeza.

Elevar los brazos del paciente y colocarlos cerca de la cabeza.

Flexionar discretamente las rodillas para estabilizar la posición del paciente.

Ajustar la posición lateral del cuerpo de manera que los hombros y las caderas queden superpuestos.

Colocar al paciente sobre la mesa con el chasis-parrilla en un sujetador vertical, próximo al mismo.

Centrar el chasis con el plano sagital medio a nivel de las crestas ilíacas.

Ambos lados del abdomen deben incluirse en la radiografía.

**Rayo central**

Dirigir el RC *horizontal* ⊥ al plano de la placa entrando por el plano sagital medio del cuerpo a nivel de las crestas ilíacas.

Colocar una señal que indique el *lado* del abdomen que está *arriba*.

**Observación técnica**

Para los estudios con *doble contraste de bario*, se recomienda un kilovoltaje de 80-90 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración máxima.

**Criterios de evaluación**

La totalidad del colon opacificado (incluyendo sus ángulos y el recto) debe observarse con una penetración radiológica adecuada, sin movimientos.

El abdomen debe observarse sin rotación (esto se comprueba por la posición simétrica de las costillas y la pelvis).

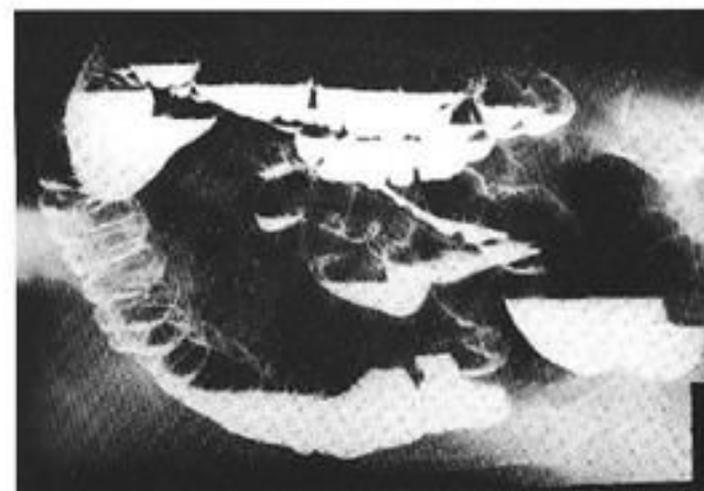
La columna vertebral ha de quedar en el centro de la radiografía.

En el decúbito lateral *derecho*, deben observarse la cara medial del colon ascendente y la cara lateral del colon descendente, rellenos de aire (optimización del efecto del doble contraste), procurando evitar la sobrepenetración radiográfica.

En el decúbito lateral *izquierdo*, deben observarse la cara medial del colon descendente y la cara lateral del colon ascendente, rellenos de aire (optimización del efecto del doble contraste), procurando evitar la sobrepenetración radiográfica.



Decúbito lateral derecho



Decúbito lateral derecho

■ **COLON**  
278 **Proyección lateral del recto**

**Estructura anatómica**  
Recto y colon rectosigmoide opacificados

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.), longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito lateral sobre la mesa, con el lado izquierdo próximo al chasis (posición lateral izquierda).

Elevar los brazos del paciente y colocarlos cerca de la cabeza.

Colocar una almohada debajo de la cabeza.

Flexionar las rodillas para proporcionar apoyo.

Debe colocarse un apoyo entre las rodillas y los tobillos y entre la rodilla y la mesa para mantener la posición.

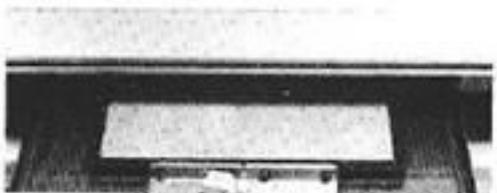
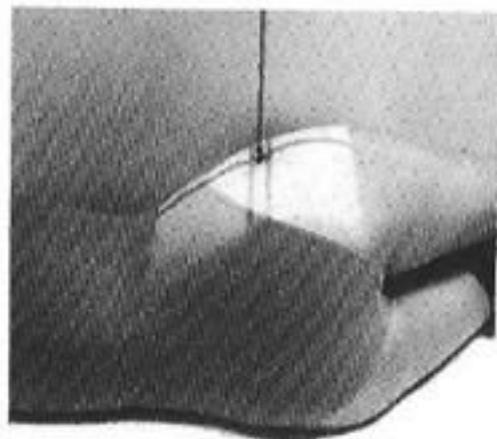
Ajustar el cuerpo para que el plano interaxilar (coronal) coincida con la línea media de la mesa.

Ajustar la posición lateral del cuerpo de manera que los hombros y las caderas queden superpuestos.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando por el plano interaxilar (coronal) a unos 5-7 cm por encima del nivel de la sínfisis púbica (al mismo nivel que los trocánteres mayores).

Centrar el chasis con el RC.



**Observación técnica**

Se recomienda utilizar un kilovoltaje de 100-120 kV (para ambos estudios, el simple de bario y el de doble contraste).

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración máxima.

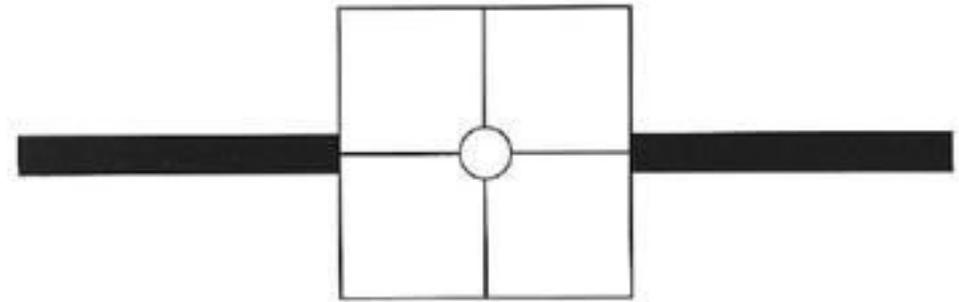
**Criterios de evaluación**

El recto y el colon rectosigmoide deben observarse opacificados, con una adecuada penetración y sin movimiento.

El recto se ha de observar en posición lateral sin rotación del paciente (esto se comprueba por la superposición de las caderas y los fémures).



**8**



**Aparato urinario**

**OBSERVACIÓN:** *Generalmente debe practicarse una radiografía de referencia (incluyendo los riñones y la vejiga) antes de la inyección intravenosa del contraste.*

**Estructuras anatómicas**

Riñones, uréteres y vejiga urinaria opacificados

**Tamaño de la placa**

35 × 43 cm (14 × 17 pulg.), longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** *Cuando no puedan incluirse en una sola placa ambos riñones y la vejiga urinaria, debe obtenerse una placa suplementaria de la vejiga (con colimación ajustada).*

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa con una almohada debajo de la cabeza.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Extender las piernas y colocar un apoyo debajo de las rodillas para mayor comodidad del paciente.

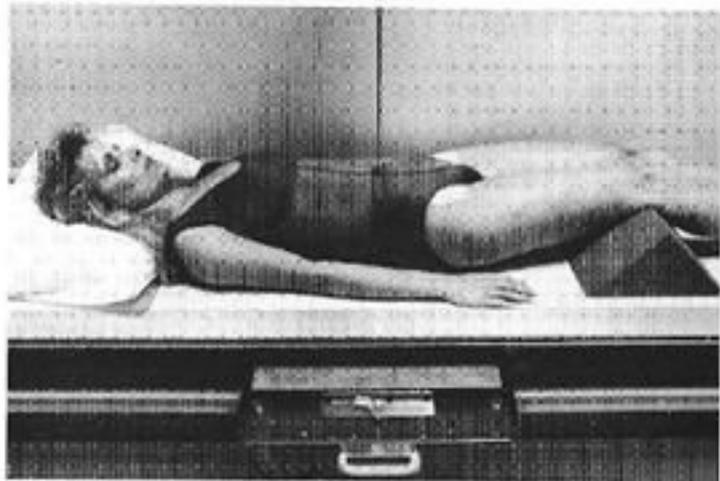
Colocar los brazos separados del cuerpo a los lados del paciente o flexionar los codos y colocar las manos sobre la parte superior del pecho.

Mantener al paciente en posición AP, de manera que los hombros y las EIAS queden en un mismo plano transverso.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando por el plano sagital medio a nivel de las crestas ilíacas.

Centrar la placa con el RC y colocar sobre la misma un indicador de tiempo.



**Observación técnica**

Para obtener un contraste óptimo se recomienda utilizar un kilovoltaje de 70-80 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración forzada.

**Criterios de evaluación**

Debe observarse un área que incluya los riñones, los uréteres y la vejiga (aunque sólo se opacificque una porción del tracto urinario).

El abdomen debe visualizarse sin rotación (esto se comprueba por la presencia de las apófisis espinosas en el centro de los cuerpos vertebrales).

La columna vertebral ha de quedar en el centro de la radiografía.

El indicador de tiempo tiene que observarse con nitidez.

**OBSERVACIÓN:** *El tiempo para la obtención de las radiografías después de la inyección del contraste depende del criterio del facultativo (generalmente, oscila entre la inmediatez y los 30 min).*

**OBSERVACIÓN:** *A menos que se indique la práctica de un estudio ulterior y selectivo de la vejiga, se debe obtener una última placa posturografía a nivel de la misma.*

**OBSERVACIÓN:** *Puede utilizarse un sistema de compresión uretral sobre la porción baja de los uréteres, de manera que asegure un correcto relleno de los cálices, las pelvis renales y la zona proximal de los uréteres.*



■ **UROGRAFÍA FUNCIONAL**  
284 **Proyección oblicua AP**  
(posiciones OPD y OPI)

**Estructuras anatómicas**

Riñones, uréteres y vejiga ur-  
ria opacificados

**Tamaño de la placa**

Dos 35 × 43 cm (14 × 17 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito semisupino sobre la mesa.

Colocar una almohada debajo de su cabeza.

Mantener al paciente con el codo del lado elevado en flexión y el ante-  
brazo cruzado sobre el pecho; flexionar la rodilla del lado ele-  
vado para mantener esta posición.

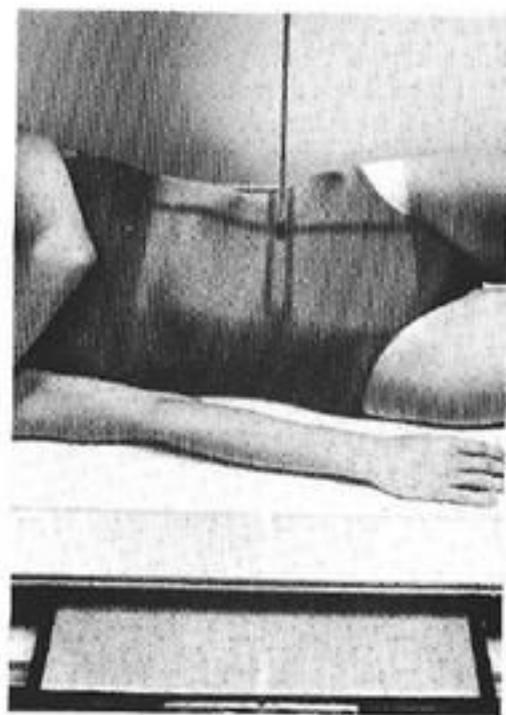
Ajustar la posición del cuerpo a unos 30° del plano de la mesa.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con el eje longitudinal de  
la mesa.

**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa para que penetre equidistante en-  
tre el plano sagital medio del cuerpo y la superficie lateral del he-  
miabdomen elevado, a nivel de las crestas ilíacas.

Centrar el chasis con el RC.



**Observación técnica**

Para obtener un contraste óptimo se recomienda utilizar 70-80 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración en espiración forzada.

**Criterios de evaluación**

Deben observarse con nitidez los riñones, los uréteres y la vejiga.

En la posición *OPD*, el riñón *izquierdo* se debe observar de perfil, sin  
que se superponga con la columna vertebral (el uréter proximal  
izquierdo a menudo sí lo está).

En la posición *OPI*, el riñón *derecho* se ha de observar de perfil, sin  
que se superponga con la columna vertebral (el uréter proximal de-  
recho a menudo sí lo está).

La columna vertebral debe quedar en el centro de la radiografía.



**OBSERVACIÓN:** *Previamente, debe practicarse una tomografía orientativa para calcular tanto el nivel óptimo del corte como las características apropiadas de la exposición.*

**Estructuras anatómicas**

Riñones opacificados (especialmente el parénquima renal)

**Tamaño de la placa**

30 × 35 cm (11 × 14 pulg.), transversalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** *Debe anotarse el tiempo de inyección.*

**OBSERVACIÓN:** *Las radiografías de la zona renal se deben tomar lo más rápidamente posible después de la inyección del contraste, puesto que la fase nefrográfica es óptima entre 1 y 3 min después de inyectado.*

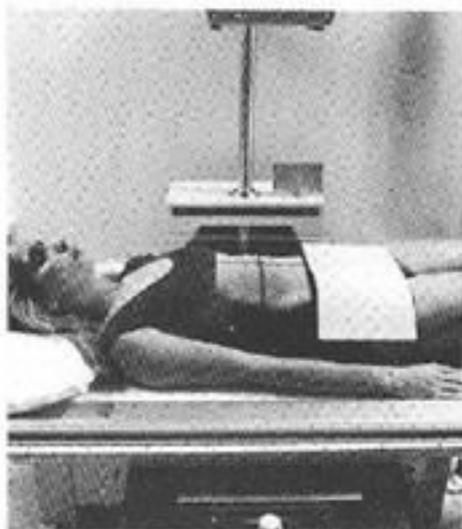
Colocar al paciente en decúbito supino con una almohada debajo de la cabeza.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Extender ambas piernas y colocar un apoyo debajo de las rodillas para mayor comodidad del paciente.

Colocar los brazos a lo largo del cuerpo, separados del mismo, o flexionar los codos y colocar las manos cruzadas sobre el pecho.

Situar al paciente para que su cuerpo esté en posición AP, de manera que los hombros y las EIAS queden en un mismo plano transversal.



**Rayo central**

Dirigir el RC ⊥ al plano de la placa entrando por el plano sagital medio por un punto equidistante entre la apófisis xifoides y una línea imaginaria que una ambas crestas ilíacas.

Centrar el chasis con el RC.

Colocar una indicación del plano de corte en el chasis.

**Observación técnica**

Para obtener un contraste óptimo se recomienda utilizar 70-80 kV.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Los riñones opacificados deben observarse sin superposición de sombras intestinales.

La columna vertebral debe quedar en el centro de la radiografía.

La indicación del nivel de corte debe figurar claramente en cada radiografía.



**Excepción**

El estudio nefrográfico simple (visualización de los riñones tras la inyección del contraste *sin tomografía*) se realiza en algunos departamentos como estudio rutinario de la *hipertensión arterial*. Mediante este método se obtiene una secuencia rápida de radiografías después de la inyección del contraste. El tamaño de la placa, la posición del paciente y el RC son los mismos que para la nefrotomografía.

**Estructura anatómica**  
Vejiga urinaria opacificada

**Tamaño de la placa**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
transversalmente

**OBSERVACIÓN:** *Las radiografías vesicales pueden obtenerse durante la cistografía retrógrada o como parte de la urografía funcional excretora.*

**Posición del paciente**

**OBSERVACIÓN:** *Para la cistografía retrógrada, el paciente debe ser cateterizado antes de acudir al departamento de radiología. Antes de introducir el contraste, debe vaciarse la vejiga. Suele utilizarse, además de la radiografía, el examen fluoroscópico.*

Colocar al paciente en decúbito supino con una almohada debajo de la cabeza.

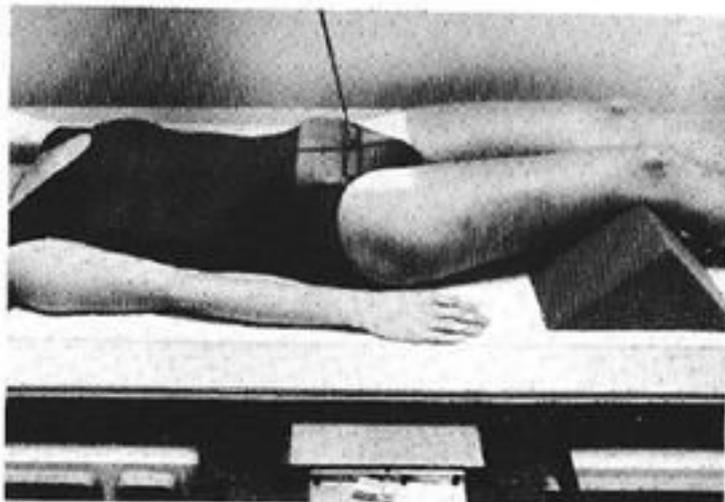
Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

Extender ambas piernas colocando un apoyo debajo de las rodillas para mayor comodidad del paciente.

Colocar los brazos a lo largo del cuerpo, separados del mismo, o flexionar los codos y colocar las manos cruzadas sobre el pecho.

Ajustar los hombros en el mismo plano transversal.

Comprobar que el paciente esté en posición AP, de manera que las EIAS queden en un mismo plano transversal.



**Rayo central**

Dirigir el RC con una inclinación caudal de 15°, entrando por el plano sagital medio a unos 5 cm de la sínfisis púbica (al mismo nivel que la depresión de los tejidos blandos por encima de los trocánteres mayores).

Centrar el chasis con el RC.

**Observación técnica**

Para obtener un contraste óptimo se recomienda utilizar 70-80 kV.

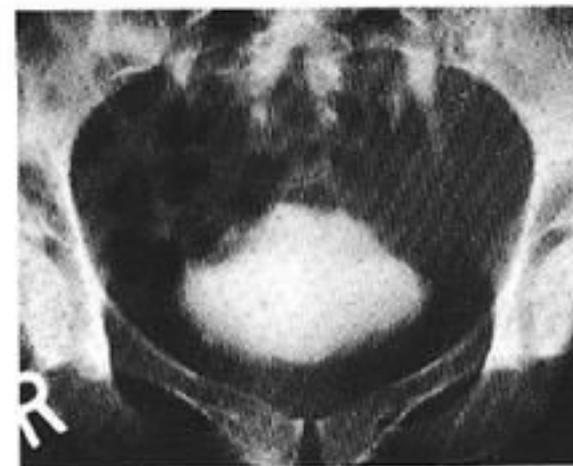
**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración al final de la espiración.

**Criterios de evaluación**

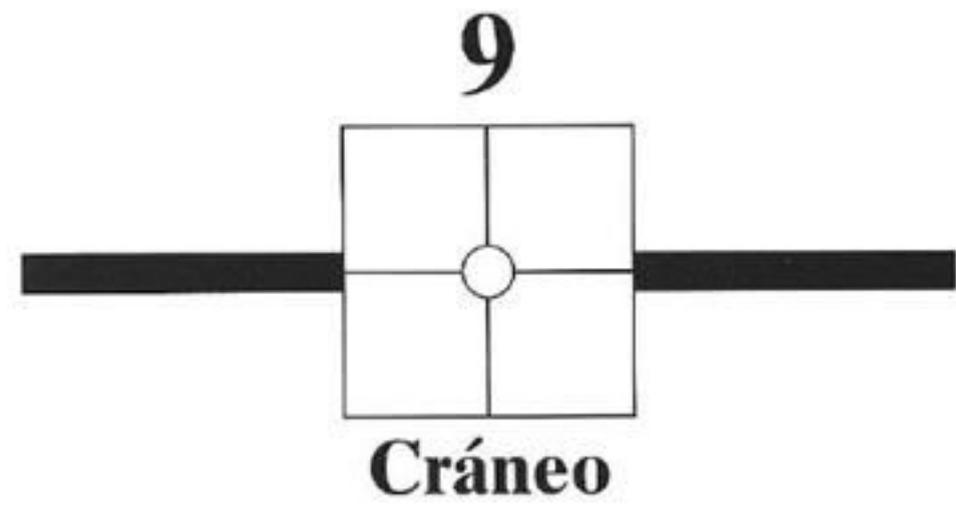
Debe observarse la vejiga urinaria opacificada sin la superposición de los huesos del pubis (que deben quedar proyectados por debajo de la vejiga urinaria si la angulación ha sido correcta).

La vejiga debe quedar en el centro de la radiografía.



**Excepciones**

Pueden realizarse *proyecciones oblicuas AP (posiciones OPD y OPI)* para visualizar la cara posterolateral de la vejiga, especialmente la zona de unión ureterovesical.



**Estructuras anatómicas**

Hueso occipital  
 Dorso de la silla y apófisis clinoides posteriores  
 Borde posterior del agujero occipital  
 Peñascos  
 Conducto auditivo interno

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
 longitudinalmente

**Posición**

Paciente sentado o en decúbito supino sobre la mesa.  
 Alinear el plano sagital medio con la línea media del chasis o de la mesa, pero siempre  $\perp$  a la placa.  
 Ajustar la cabeza colocando la LOM o la LIOM  $\perp$  al plano de la placa (si es necesario, colocar un soporte radiotransparente debajo de la cabeza).

**Rayo central**

Dirigir el RC con una angulación caudal de  $30^\circ$  con la LOM  $\perp$  al plano de la placa.  
 Dirigir el RC con una angulación caudal de  $37^\circ$  con la LIOM  $\perp$  al plano de la placa.  
 Dirigir el RC para que salga por el agujero occipital (debe entrar a 5 cm por encima de la glabella).  
 Centrar el chasis con el RC.



**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

El hueso occipital debe ofrecer una penetración adecuada.  
 El dorso de la silla y las apófisis clinoides posteriores se han de proyectar dentro de la silueta del agujero occipital.  
 Si la *angulación ha sido insuficiente*, el agujero occipital no se ve completamente.  
 Si la *angulación ha sido exagerada*, el arco posterior del atlas se proyecta dentro de la silueta del agujero occipital.  
 Para comprobar que no existe rotación, debe haber equidistancia entre el borde lateral del agujero occipital y el margen lateral del cráneo, en ambos lados.  
 Los conductos auditivos internos deben observarse dentro de los peñascos.



■ **CRÁNEO**  
294 **Proyección PA**

**Estructuras anatómicas**

Hueso frontal  
*Crista galli*  
Celdas etmoidales posteriores  
Peñasco del temporal

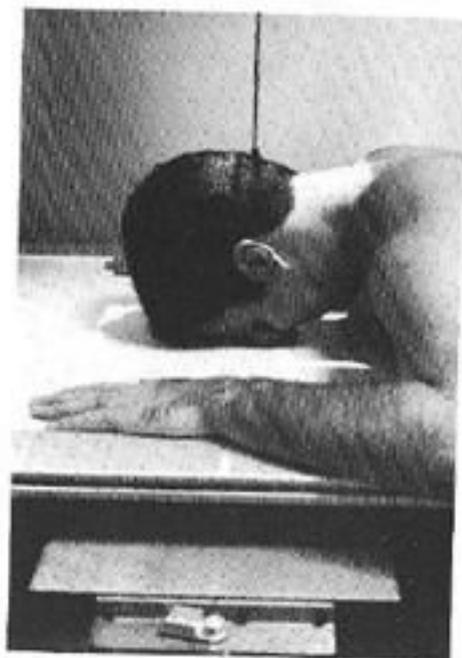
**Tamaño de la placa (con parrilla)**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono.  
Colocar al paciente con la parte anterior de la cabeza y la nariz sobre la mesa o sobre un sistema de parrilla.  
Alinear el plano sagital medio  $\perp$  al plano de la placa y con la línea media de la mesa o de un sistema de parrilla.  
Ajustar la cabeza colocándola  $\perp$  al plano de la placa.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa y saliendo a nivel del nasión.  
Centrar el chasis con el RC.



■  
295

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Deben observarse las paredes anterior y laterales del cráneo.  
Los peñascos han de ocupar la totalidad de las órbitas.  
Equidistancia entre el borde lateral orbitario y el craneal en ambos lados.  
Deben observarse las celdas etmoidales posteriores.  
La apófisis *crista galli* debe visualizarse (aunque quede superpuesta con el dorso de la silla).



## ■ CRÁNEO

### 296 Proyección de Caldwell modificada (PA)

#### Estructuras anatómicas

Hueso frontal  
Senos frontales  
Celdas etmoidales anteriores  
*Crista galli*  
Rebordes petrosos

#### Tamaño de la placa (con parrilla)

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono.  
Colocar al paciente con la parte anterior de la cabeza y la nariz sobre la mesa o sobre un sistema de parrilla.  
Alinear el plano sagital medio  $\perp$  al plano del chasis y con la línea media de la mesa o de un sistema de parrilla.  
Ajustar la cabeza colocándola  $\perp$  al plano de la placa.

#### Rayo central

Dirigir el RC con una angulación caudal de  $15^\circ$  y saliendo a nivel del nasión.  
Centrar el chasis con el RC.



■  
297

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Deben observarse el hueso y los senos frontales.  
Los peñascos han de ocupar tan sólo el tercio inferior de las órbitas.  
Equidistancia entre el borde lateral orbitario y el craneal en ambos lados.  
Deben observarse las celdas etmoidales anteriores.  
Han de visualizarse ambas hendiduras esfenoidales.



■ **CRÁNEO**  
298 **Proyección lateral**

**Estructuras anatómicas**

Silla turca  
Apófisis clinoides anteriores y  
posteriores  
Dorso de la silla  
Porción escamosa de los huesos  
parietal y temporal  
Seno esfenoidal

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

24 × 30 cm (10 × 12 pulg.),  
transversalmente

**Posición**

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito semiprono, con el lado afectado junto a la mesa o a un sistema de parrilla.  
Colocar la cabeza en posición lateral con el CAE en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.  
Ajustar la cabeza de manera que el plano sagital medio quede paralelo al plano de la placa.  
Colocar la línea interpupilar  $\perp$  al plano de la placa.  
Ajustar el grado de flexión de la cabeza hasta colocar la LIOM paralela al eje transversal de la mesa o del sistema de parrilla.



**Rayo central**

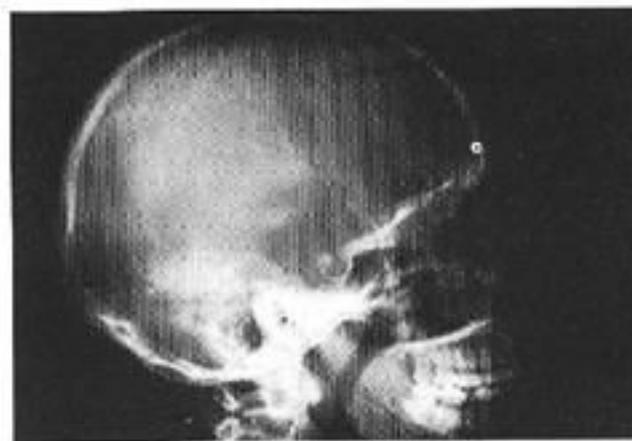
Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa en un punto a 5 cm por encima del CAE.  
Si interesa el estudio de la silla turca, el centrado se hará a 2 cm por delante y por arriba del CAE.  
Centrar el chasis con el RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Deben observarse las paredes laterales del cráneo.  
Deben superponerse los techos orbitarios, las ramas ascendentes mandibulares, los CAE y las articulaciones temporomandibulares.  
Han de observarse sin rotación la silla turca, las apófisis clinoides anteriores y posteriores y el dorso de la silla.  
Deben visualizarse los senos esfenoidales.



300 **Proyección submentovertical (SMV) o proyección axial**

**Estructuras anatómicas**

- Base del cráneo
- Peñascos
- Celdas mastoideas
- Agujeros oval y redondo menor (es la mejor incidencia para observarlos)
- Conductos carotídeos
- Senos esfenoidales
- Mandíbula
- Agujero occipital

**Tamaño de la placa (con parrilla)**  
24 × 30 cm (10 × 12 pulg.), longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** *Los arcos cigomáticos quedan bien representados si se disminuyen las características en un 50 %.*

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa con un apoyo debajo del torso que permita alcanzar la posición adecuada de la cabeza.

*o bien*

- Sentado en una silla con respaldo bajo separado del sistema vertical de parrilla para alcanzar la posición adecuada de la cabeza.
- Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.
- Hiperextender el cuello dejando descansar la cabeza sobre su vértex.
- Alinear el plano sagital medio de la cabeza de manera que quede  $\perp$  a la placa y en la línea media de la mesa o del sistema con parrilla.
- Ajustar la cabeza hasta colocar la LIOM paralela al plano de la placa.

**Rayo central**

- Dirigir el RC  $\perp$  a la LIOM en un punto equidistante entre ambos ángulos mandibulares, pasando a través de la silla turca y saliendo por el vértex craneal.
- Centrar el chasis con el RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.



Proyección SMV con el paciente en decúbito supino



Proyección SMV con el paciente sentado

**Criterios de evaluación**

- Todas las estructuras de la base deben quedar penetradas adecuadamente.
- El cráneo debe verse sin rotación (esto se comprueba por la equidistancia entre los cóndilos mandibulares y los márgenes craneales). Deben visualizarse los agujeros oval y redondo menor.
- Los peñascos deben quedar proyectados por detrás de los cóndilos mandibulares.
- Deben visualizarse tanto los senos esfenoidales como las celdas mastoideas neumatizadas.
- Debe observarse el agujero occipital.



**OBSERVACIÓN:** Cuando exista la sospecha de una lesión cervical en un paciente politraumatizado debe realizarse una proyección lateral con el rayo horizontal y la placa vertical, *supervisada por el facultativo, antes de practicar todas estas proyecciones radiográficas.*

**OBSERVACIÓN:** Véanse las proyecciones de rutina específicas para cada estructura anatómica y los criterios de evaluación de la imagen.

#### Proyección lateral

Mantener al paciente en decúbito supino sobre una camilla con la cabeza discretamente elevada sobre un apoyo radiotransparente. Colocar un chasis con parrilla vertical a lo largo del lado afectado de la cabeza del paciente.

El chasis debe quedar sujeto mediante sacos de arena o un soporte vertical acoplado a la camilla.

Ajustar la cabeza para que el plano sagital medio sea paralelo a la placa.

Dirigir el RC *horizontal* a un punto situado 5 cm por encima del CAE. Centrar el chasis con parrilla al RC.



#### Proyección AP

Mantener al paciente en decúbito supino sobre una camilla.

Colocar el chasis con parrilla debajo de la cabeza.

Ajustar la cabeza hasta colocar el plano sagital medio  $\perp$  a la placa.

Ajustar la cabeza hasta colocar la LOM  $\perp$  al plano de la placa (si el paciente no puede flexionar la barbilla, se debe utilizar como referencia la LIOM).

Dirigir el RC  $\perp$  al chasis con parrilla entrando por el nasión.

Si se utiliza la LIOM, debe angularse el RC caudalmente  $7^\circ$ .

**OBSERVACIÓN:** Las estructuras anatómicas quedan algo magnificadas y distorsionadas en comparación con la proyección PA.



#### Proyección de Towne

Mantener al paciente en decúbito supino sobre una camilla y colocar el chasis con parrilla debajo de la cabeza.

Alinear el plano sagital medio de la cabeza hasta que quede  $\perp$  a la placa.

Ajustar la cabeza hasta colocar la LOM  $\perp$  al plano de la placa.

Si la LOM queda  $\perp$  a la placa, angular el RC  $30^\circ$  caudalmente.

Si la LIOM queda  $\perp$  a la placa, angular el RC  $37^\circ$  caudalmente.



## SENOS PARANASALES

### 304 Proyección lateral

#### Estructuras anatómicas

Senos frontales  
Senos etmoidales  
Senos esfenoidales  
Senos maxilares

#### Tamaño de la placa (con parrilla)

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** Es la mejor proyección para los senos esfenoidales.

#### Posición

**OBSERVACIÓN:** Si es posible, el paciente debe permanecer siempre sentado o en bipedestación (utilizando el rayo horizontal) para poder observar la presencia de niveles hidroaéreos en los senos.

Colocar al paciente sentado o en bipedestación con el lado afectado en contacto con el sistema de chasis vertical con parrilla.

Girar el cuerpo del paciente 45° desde la posición en PA.

Ajustar la cabeza a la posición lateral.

Ajustar la cabeza de manera que el plano sagital medio quede paralelo al plano de la placa.

Ajustar la cabeza de manera que la línea interpupilar quede  $\perp$  al plano de la placa.

Ajustar el grado de flexión de la cabeza hasta colocar la LIOM paralela al eje transversal del sistema vertical de parrilla.



305

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa entrando por un punto situado 1,5-2,5 cm por detrás del canto externo de la órbita.  
Centrar el chasis con el RC.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Deben visualizarse todas las cavidades sinusales (a pesar de que queden superpuestas las de ambos lados).

Los techos orbitarios y las ramas ascendentes mandibulares han de quedar superpuestos.

Debe observarse una colimación estricta.



■ **SENOS PARANASALES**  
**306 Proyección de Waters (parietoacantial)**

**Estructuras anatómicas**

Senos maxilares  
Senos frontales y etmoidales  
(distorsionados)

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** *Si es posible, el paciente debe permanecer siempre sentado o en bipedestación (utilizando el rayo horizontal) para poder observar la presencia de niveles hidroaéreos en los senos.*

Colocar al paciente sentado o en bipedestación con la cara dirigida hacia el sistema de chasis vertical con parrilla.

Colocar las manos del paciente a ambos lados de la cabeza, sobre el sistema vertical de parrilla.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media del chasis.

Extender el mentón para que se apoye sobre el chasis.

Alinear el plano sagital medio de la cabeza  $\perp$  al plano de la placa en la línea media de la misma.

Ajustar la posición de la cabeza para que la LOM forme un ángulo de  $37^\circ$  con el plano de la placa.

**OBSERVACIÓN:** *Generalmente, la línea mentomeatal queda  $\perp$  al plano de la placa.*



■ **307**

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa para que salga por el acantión.  
Centrar el chasis con el RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Los senos maxilares deben observarse con nitidez.

Los bordes petrosos se han de proyectar por debajo de los senos maxilares.

Los senos maxilares y las órbitas deben observarse sin rotación.

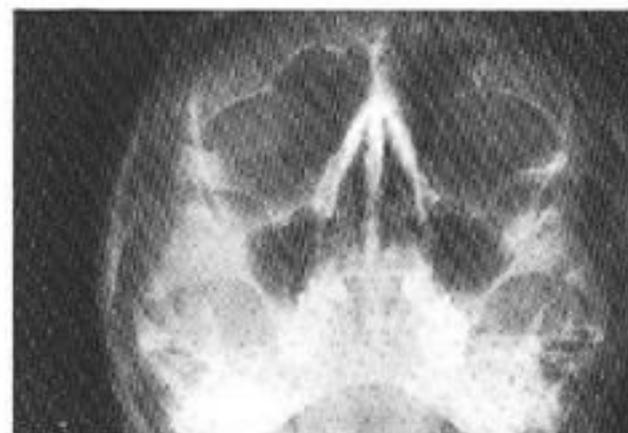
Se debe apreciar la aplicación de una colimación estricta.

Los senos etmoidales y frontales quedan distorsionados.

No se observan los senos esfenoidales.

Si *no se ha extendido suficientemente* el cuello, los bordes petrosos se superponen a la parte inferior de los senos maxilares.

Si *se ha extendido demasiado* el cuello, los bordes petrosos se proyectan por debajo de los senos maxilares (con ello se pierde la definición de los senos por la magnificación).



## ■ SENOS PARANASALES

### 308 Proyección de Caldwell modificada (PA)

#### Estructuras anatómicas

Senos frontales

Senos etmoidales anteriores

#### Tamaño de la placa (con parrilla)

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.)

longitudinalmente

#### Posición del paciente

**OBSERVACIÓN:** Si es posible, el paciente debe permanecer *siempre* sentado o en bipedestación (utilizando el rayo *horizontal*) para poder observar la presencia de niveles hidroaéreos en los senos.

Colocar al paciente sentado o en bipedestación con la cara dirigida hacia el sistema de chasis vertical con parrilla.

Colocar las manos del paciente a ambos lados de la cabeza, sobre el sistema vertical de parrilla.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media del chasis.

Colocar la cara y la nariz apoyadas sobre el chasis de manera que la LOM sea  $\perp$  a la placa.

Situar el plano sagital medio de la cabeza para que sea  $\perp$  al plano de la placa en la línea media de la misma.

Elevar el mentón unos  $15^\circ$  hasta colocar la LOM a  $15^\circ$  de la horizontal (ello produce una diferencia necesaria de  $15^\circ$  entre el RC y la LOM).



#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa para que salga por el nasión. Centrar el chasis con el RC.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Los senos frontales (proyectados por encima de la sutura frontonasal) deben observarse sin rotación (esto se comprueba por la simetría de las órbitas).

Deben observarse las celdas etmoidales anteriores (por debajo de los senos frontales y a ambos lados de las fosas nasales).

Los peñascos han de ocupar tan sólo el tercio inferior de las órbitas. Se debe apreciar la aplicación de una colimación estricta.



#### Excepción

También puede utilizarse para esta proyección un sistema de chasis vertical con parrilla incorporada que permita la angulación. Para ello, inclinar la mitad de la base del sistema vertical, separándolo de la cara, hasta que forme un ángulo de  $15^\circ$  con la vertical. Extender discretamente la cabeza del paciente colocando la cara y la nariz sobre el chasis. Dirigir el RC horizontalmente para que salga por el nasión.

## ■ SENOS PARANASALES

### 310 Proyección submentovertical (SMV)

#### Estructuras anatómicas

Senos esfenoidales

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa con un soporte debajo del torso que permita alcanzar la posición adecuada de la cabeza.

*o bien*

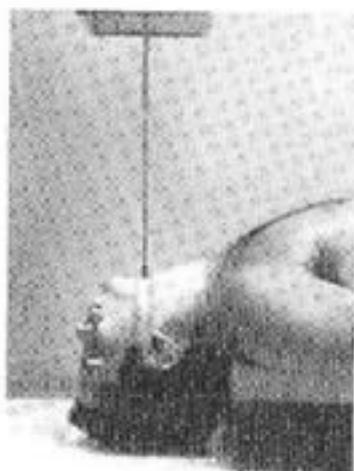
Sentar al paciente en una silla con respaldo bajo separado del sistema vertical de parrilla para alcanzar la posición adecuada de la cabeza.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa o el sistema de parrilla.

Hiperextender el cuello con la cabeza descansando sobre el vértex.

Alinear el plano sagital medio de la cabeza de manera que quede  $\perp$  a la placa y en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza hasta colocar la LIOM paralela al plano del chasis.



Proyección SMV con el paciente sentado



Proyección SMV con el paciente en decúbito supino

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  a un punto equidistante entre ambos ángulos mandibulares y hacer que salga por el vértex del cráneo. Centrar el chasis con el RC.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

El cráneo debe observarse sin rotación (esto se comprueba por la simetría de las estructuras craneales y los cóndilos mandibulares).

Los senos esfenoidales deben visualizarse con nitidez.

**OBSERVACIÓN:** Consultar los criterios de evaluación de la imagen expuestos en la proyección submentovertical (SMV) del cráneo (pág. 301) para la evaluación de estructuras anatómicas adicionales.



■ **SILLA TURCA**  
**312 Proyección lateral**

**Estructuras anatómicas**

Silla turca  
Apófisis clinoides anteriores y  
posteriores  
Dorso de la silla  
Senos esfenoidales

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente.

**Posición**

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito semiprono sobre la mesa.  
Colocar la cabeza en posición lateral.  
Ajustar la cabeza de manera que el plano sagital medio quede paralelo al plano de la placa.  
Ajustar la cabeza para colocar la línea interpupilar  $\perp$  al plano de la placa.  
Ajustar el grado de flexión de la cabeza hasta colocar la LIOM paralela al eje transversal de la mesa o del sistema de parrilla.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa en un punto a 2 cm por delante y por arriba del CAE.  
Colimar estrictamente la zona de la silla turca.  
Centrar el chasis con el RC.



■  
**313**

**OBSERVACIÓN:** Los protocolos de exploración de algunos departamentos requieren acortar la distancia tubo-placa (p. ej., a 90 cm), con lo cual se consigue borrar las estructuras óseas vecinas y la silla turca queda nítida.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Deben visualizarse, centrados y sin rotación, la silla turca, las apófisis clinoides anteriores y posteriores y el dorso de la silla.  
Los senos esfenoidales deben observarse con nitidez.  
Debe mostrarse una colimación estricta.



**Excepción**

Cuando el paciente sea de constitución hiperesténica o no pueda adoptar la posición descrita, otra opción es la *proyección lateral perpendicular a la mesa*. Para ello, colocar al paciente en decúbito supino con el chasis al lado de la cabeza. Ajustar ésta de manera que el plano sagital medio sea paralelo al plano de la placa y la LIOM quede paralela al eje transversal de la misma. Utilizar el rayo horizontal centrándolo en un punto a 2 cm por delante y arriba del CAE.

■ **SILLA TURCA**  
**314 Proyección PA**

**Estructuras anatómicas**

Apófisis clinoides anteriores y posteriores  
Dorso y tubérculo de la silla  
Hueso frontal  
Senos etmoidales

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**Posición**

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono sobre la mesa.  
Colocar la cara y la nariz del paciente en contacto con la mesa o con el sistema de parrilla.  
Alinear el plano sagital medio de manera que sea  $\perp$  a la placa, en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.  
Ajustar la cabeza hasta colocar la LOM  $\perp$  a la placa.



■  
**315**

**Rayo central**

Dirigir el RC con una angulación cefálica de 10° para que salga por la glabella.  
Colimar estrictamente la zona de la silla turca.  
Centrar el chasis con el RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Deben observarse el dorso de la silla y las apófisis clinoides anteriores y posteriores, a través del hueso frontal y por encima de los senos frontales.  
Ambos peñascos se han de proyectar a través de las órbitas (si la angulación cefálica ha sido la adecuada).  
Debe mostrarse una colimación estricta.



## ■ SILLA TURCA

### 316 Proyección de Towne (axial AP)

#### Estructuras anatómicas

Dorso de la silla  
Apófisis clinoides posteriores  
Borde posterior del agujero occipital

#### Tamaño de la placa (con parrilla)

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Paciente sentado o en decúbito supino sobre la mesa.  
Alinear el plano sagital medio  $\perp$  a la placa, en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.  
Ajustar la cabeza colocando la LOM o la LIOM  $\perp$  al plano de la placa.

#### Rayo central

Dirigir el RC con una angulación caudal de  $30^\circ$  con la LOM  $\perp$  al plano de la placa.  
Dirigir el RC con una angulación caudal de  $37^\circ$  con la LIOM  $\perp$  al plano de la placa.  
Dirigir el RC para que salga por el agujero occipital (debe entrar a 5 cm por encima de la glabella).  
Colimar estrictamente el área de la silla turca.  
Centrar el chasis con el RC.



■ 317

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

El dorso de la silla y las apófisis clinoides posteriores deben observarse sin rotación (esto se comprueba por la proyección de la silla turca en el centro del agujero occipital).  
Debe observarse una colimación muy ajustada.



■ **ÓRBITAS**  
**318 Proyección axial PA**

**Estructuras anatómicas**

Hendidura esfenoidal  
Bordes superior y lateral de las órbitas

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente

**Posición**

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono sobre la mesa. Colocar la cara y la nariz del paciente en contacto con la mesa o con el sistema de parrilla.

Alinear el plano sagital medio de manera que sea  $\perp$  a la placa, en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza hasta colocar la LOM  $\perp$  a la placa.

**Rayo central**

Dirigir el RC con una angulación caudal entre 20 y 25° para que salga por el nasión.

Centrar el chasis con el RC.



**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Las hendiduras esfenoidales deben observarse proyectándose por encima de los bordes de ambos peñascos.

Deben visualizarse los bordes orbitarios superiores y laterales. Debe observarse una colimación muy ajustada.



## ÓRBITAS

320

### Proyección de Waters modificada (parietoacantial)

#### Estructuras anatómicas

Suelo de las órbitas  
Bordes superior e inferior  
de las órbitas

#### Tamaño de la placa (con parrilla)

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente

**OBSERVACIÓN:** Es la mejor proyección cuando exista la sospecha de fracturas con desplazamiento de fragmentos óseos (*blowout*).

#### Posición

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono sobre la mesa. Alinear el plano sagital medio de manera que sea  $\perp$  a la placa en la línea media del mismo.

Colocar la barbilla y la nariz del paciente en contacto con la mesa o con el sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza de manera que la LOM forme un ángulo de  $55^\circ$  con el plano de la placa.

Debe recordarse que en esta proyección de *Waters modificada*, la LOM forma un ángulo de  $55^\circ$  en lugar del ángulo de  $37^\circ$  que tomamos para la proyección de Waters rutinaria.



321

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  a la placa de modo que salga a través de un punto equidistante entre ambos bordes infraorbitarios.  
Centrar el chasis con el RC.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Debe observarse el suelo de las órbitas.

Los peñascos se han de proyectar en los senos maxilares, por debajo de los bordes infraorbitarios.

Debe observarse una colimación muy ajustada.



322 **CONDUCTO ÓPTICO**  
**Proyección de Rhese**  
**(oblicua parietoorbitaria)**

<b>Estructuras anatómicas</b>	<b>Tamaño de la placa (con parrilla)</b>
Conducto óptico	18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),
Bordes superior y lateral de las órbitas	transversalmente

**OBSERVACIÓN:** *Generalmente suelen radiografiarse los agujeros ópticos de ambos lados con fines comparativos.*

**Posición**

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono sobre la mesa. Alinear el plano sagital del cuerpo de manera que coincida con la línea media de la mesa.

Colocar la *barbilla* y la nariz del paciente en contacto con la mesa o con el sistema de parrilla.

Girar la cabeza hacia el lado estudiado y dejarla apoyada en la barbilla, mejilla y nariz.

Esta posición también se denomina de «apoyo en trípode» (en referencia a la barbilla, mejilla y nariz).

Centrar la órbita afectada con la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.

Ajustar la flexión de la cabeza de manera que la línea acantiomeatal (de la órbita no afectada) sea  $\perp$  al plano de la placa.

Ajustar la cabeza de manera que el plano sagital medio forme un ángulo de  $53^\circ$  con el plano de la placa (girar la cabeza  $37^\circ$  desde la posición PA).



**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa para que salga por el centro de la órbita en contacto con la mesa o con el sistema de parrilla.

Colimar estrictamente sobre la órbita afectada.

Centrar el chasis con el RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

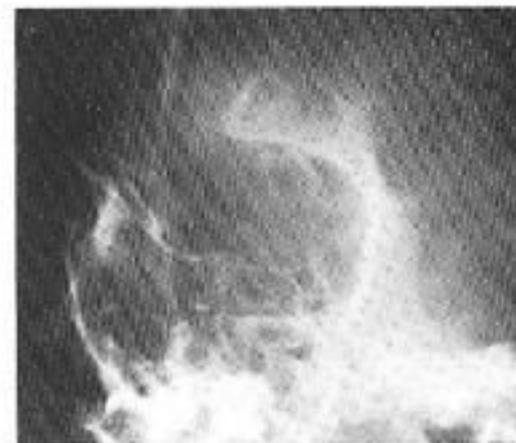
**Criterios de evaluación**

El agujero óptico debe proyectarse en el cuadrante *inferoexterno* de la órbita.

El conducto óptico debe verse en sentido transversal.

Deben observarse los bordes superior y lateral de la órbita.

Debe apreciarse la estricta colimación de la radiografía.



**Excepción**

Cuando el paciente no pueda sentarse o ponerse en posición prona, puede realizarse la *proyección oblicua orbitoparietal* (exactamente inversa de la proyección oblicua parietoorbitaria). Para ello, colocar al paciente en decúbito supino con el plano sagital medio del cuerpo en la línea media de la mesa. Girar la cabeza hasta que su plano sagital medio forme un ángulo de  $53^\circ$  con el plano del chasis ( $37^\circ$  desde la posición AP). Ajustar la línea acantiomeatal (de la órbita no afectada) para que sea  $\perp$  al plano del chasis. Dirigir el RC al centro de la órbita más elevada (la más alejada de la mesa). Las estructuras anatómicas observadas serán las mismas, aunque magnificadas por la mayor distancia sujeto-placa. (Debe recordarse que esta proyección AP causa mayor irradiación sobre el cristalino que la PA.)

## ■ HUESOS DE LA CARA

### 324 Proyección de Waters (parietoacantial)

#### Estructuras anatómicas

Órbitas  
Arcos cigomáticos  
Maxilares  
Senos maxilares

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono sobre la mesa. Alinear el plano sagital medio de manera que sea  $\perp$  a la placa en la línea media de la misma.

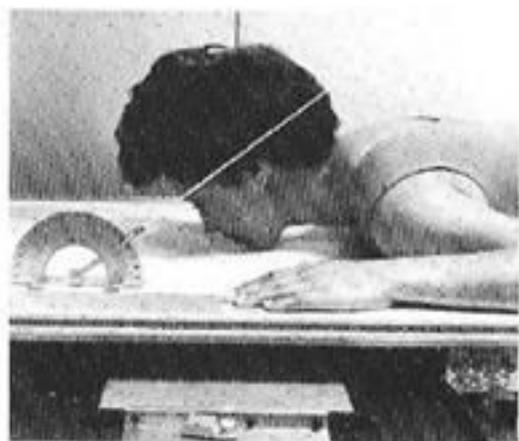
Extender la barbilla del paciente de forma que se apoye sobre la mesa o el sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza de manera que la LOM forme un ángulo de  $37^\circ$  con el plano de la placa.

**OBSERVACIÓN:** La línea mentomeatal suele ser  $\perp$  a la placa.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa para que salga por el acantión. Centrar el chasis con el RC.



■ 325

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Los bordes petrosos se proyectan por debajo de los senos maxilares. Deben observarse las órbitas, los arcos cigomáticos y el maxilar (si la penetración radiológica es la adecuada).

Los huesos de la cara deben verse sin rotación (esto se comprueba por la equidistancia, en ambos lados, entre el borde orbitario lateral y el borde craneal externo).

Si la *extensión* del cuello es *insuficiente*, los márgenes petrosos se superponen a la parte inferior de los senos maxilares.

Si la *extensión* del cuello es *exagerada*, los márgenes petrosos quedan muy por debajo de los senos maxilares.



## ■ HUESOS DE LA CARA

### 326 Proyección lateral

#### Estructuras anatómicas

Huesos de la cara

#### Tamaño de la placa (con parrilla)

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

#### Posición

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito semiprono con el lado afectado en contacto con la mesa o el sistema de parrilla.

Colocar la cabeza del paciente en posición lateral con el arco cigomático en contacto con la mesa o con el sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza de manera que su plano sagital medio sea paralelo a la placa.

Ajustar la cabeza de manera que la línea interpupilar sea  $\perp$  a la placa.

Ajustar la cabeza de manera que la LIOM sea paralela al eje transversal de la mesa o del sistema de parrilla.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa hacia la prominencia del arco cigomático (malar).

Centrar el chasis con el RC.



#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Los huesos de la cara deben verse sin rotación (esto se comprueba por la superposición de ambos techos orbitarios y de las ramas ascendentes mandibulares).



■ **HUESOS PROPIOS DE LA NARIZ**  
328 **Proyección de Waters (parietoacantial)**

**Estructura anatómica**  
Tabique nasal óseo

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** *Es la mejor proyección para demostrar la existencia de desviaciones del tabique nasal.*

**Posición**

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono sobre la mesa. Alinear el plano sagital medio de manera que sea  $\perp$  al plano de la placa en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla. Extender la barbilla del paciente en apoyo sobre la mesa. Ajustar la cabeza de manera que la LOM forme un ángulo de  $37^\circ$  con el plano de la placa.

**OBSERVACIÓN:** *La línea mentomeatal quedará  $\perp$  al plano de la placa.*

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa para que salga por un punto equidistante entre el nasión y el acantión.  
Colimar estrictamente la zona de los huesos nasales.  
Centrar el chasis con el RC.

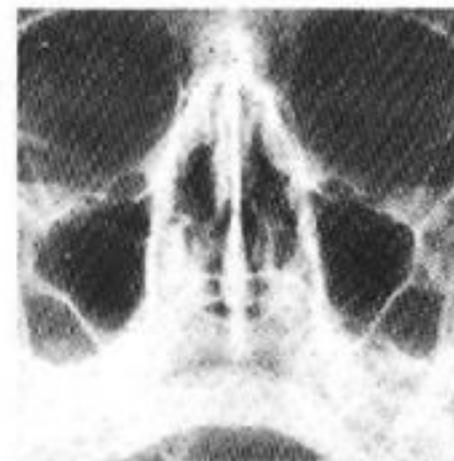


**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

El tabique nasal óseo debe observarse sin rotación. Debe apreciarse la colimación estricta.



## ■ HUESOS PROPIOS DE LA NARIZ

### 330 Proyección lateral

#### Estructuras anatómicas

Huesos nasales

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
dividida transversalmente por  
la mitad

**OBSERVACIÓN:** *Generalmente deben practicarse proyecciones sobre el lado derecho e izquierdo con fines comparativos.*

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito semiprono sobre la mesa.

Situar la cabeza en posición lateral.

Centrar el chasis en el puente nasal (2 cm distal al nasión).

Ajustar la cabeza para que el plano sagital medio sea paralelo al plano de la placa.

Colocar la cabeza para que la línea interpupilar sea  $\perp$  al plano de la placa.

Ajustar el grado de flexión de la cabeza para que la LIOM quede paralela al eje transversal del chasis.

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa en el puente nasal (2 cm distal al nasión).

Colimar estrictamente la zona de los huesos nasales.



#### Observación técnica

Debe realizarse la exposición *sin utilizar el sistema Bucky*.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Ambos huesos nasales deben quedar superpuestos.

El hueso nasal más próximo a la placa debe mostrar una mejor definición.

Deben visualizarse las partes blandas próximas a la nariz.

Debe apreciarse la colimación estricta.



■ **ARCOS CIGOMÁTICOS**  
332 **Proyección de Towne (axial AP)**

**Estructuras anatómicas**  
Arcos cigomáticos

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito supino.  
Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa.

*o bien*

Sentar al paciente con el dorso contra la mesa.  
Alinear el plano sagital medio de manera que sea  $\perp$  al plano de la placa y en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.  
Ajustar la cabeza para que la LOM o la LIOM sea  $\perp$  al plano de la placa.

**Rayo central**

Dirigir el RC con una angulación caudal de  $30^\circ$  si la LOM es  $\perp$  a la placa.  
Dirigir el RC con una angulación caudal de  $37^\circ$  si la LIOM es  $\perp$  a la placa.  
Dirigir el RC hacia la glabella pasando equidistante de ambos arcos cigomáticos y saliendo a nivel de los ángulos mandibulares (gonión).  
Centrar el chasis con el RC.



■ 333

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exploración.

**Criterios de evaluación**

Los arcos cigomáticos deben observarse sin superponerse a la mandíbula y sin rotación (esto se comprueba por la equidistancia entre el arco y la rama ascendente mandibular en ambos lados).



## ■ ARCOS CIGOMÁTICOS

### 334 Proyección submentovertical (SMV)

#### Estructuras anatómicas

Arcos cigomáticos

#### Tamaño de la placa

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente

**OBSERVACIÓN:** Los arcos cigomáticos se observan mejor si se reducen las características de exploración un 50 % respecto a las de la proyección submentovertical para la base del cráneo.

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa con un soporte debajo del torso que permita alcanzar la posición adecuada de la cabeza. Flexionar las rodillas para aligerar la tensión del cuello y los músculos abdominales.

#### o bien

Sentar al paciente en una silla con respaldo bajo separado del sistema vertical de parrilla para alcanzar la posición adecuada de la cabeza.

Alinear el plano sagital medio del cuerpo con la línea media de la mesa o el sistema de parrilla.

Hiperextender el cuello dejando que la cabeza descansa sobre su vértex.

Ajustar la cabeza para colocar su plano sagital medio  $\perp$  a la placa.

Ajustar la cabeza para colocar la LIOM paralela a la placa.



335

#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  a la LIOM para que penetre equidistante de los arcos cigomáticos y salga a nivel del vértex.

Centrar el chasis con el RC.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Los arcos cigomáticos deben quedar despejados (sin la superposición de la mandíbula ni de los huesos parietales).

Los arcos cigomáticos pueden no observarse en caso de traumatismo cuando estén aplastados y/o fracturados.

Si la extensión del cuello es *exagerada*, los arcos cigomáticos quedan elongados.

Si la extensión del cuello es *insuficiente*, desaparece el espacio de separación entre los arcos cigomáticos y el hueso parietal (los arcos quedan tapados casi completamente por los huesos parietales).

Debe apreciarse la colimación estricta.



## ARCOS CIGOMÁTICOS

### 336 Proyección tangencial oblicua

#### Estructuras anatómicas

Arcos cigomáticos

#### Tamaño de la placa

Dos 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** *Suelen abarcarse ambos arcos cigomáticos con fines comparativos.*

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito supino sobre la mesa con un soporte debajo del torso que permita alcanzar la posición adecuada de la cabeza. Flexionar las rodillas para aligerar la tensión del cuello y los músculos abdominales.

#### o bien

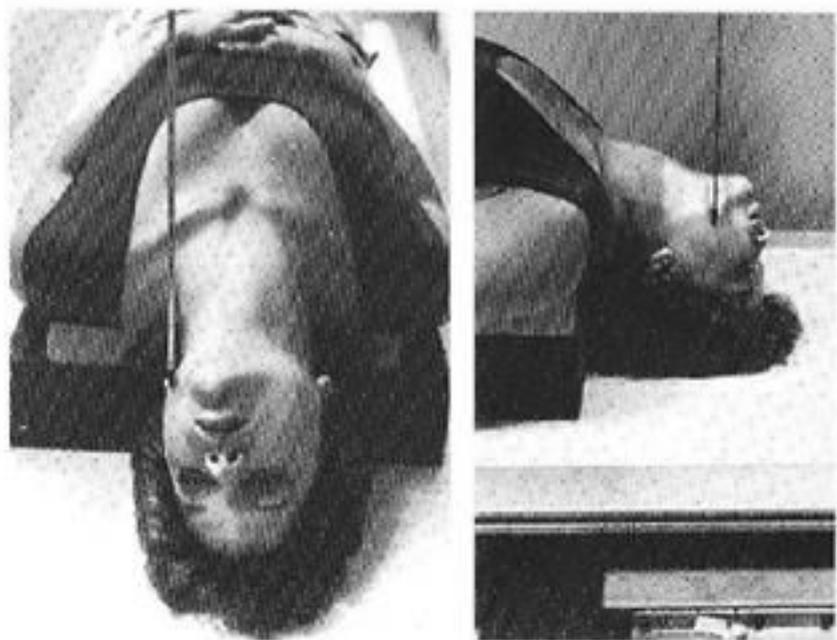
Sentar al paciente en una silla con respaldo bajo separado del sistema vertical de parrilla para alcanzar la posición adecuada de la cabeza. Alinear el torso y la cabeza de manera que el arco afectado quede en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.

Hiperextender el cuello dejando que la cabeza descanse sobre su vértex.

Girar la cabeza unos 15° hacia el lado afectado.

Centrar el arco afectado con la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza para colocar el LIOM paralela al chasis.



#### Rayo central

Dirigir el RC  $\perp$  a la LIOM para que penetre por el arco cigomático (a 2,5 cm por detrás del canto externo) rozando la mandíbula y los huesos parietales.

Colimar estrictamente el área cigomática afectada.

Centrar el chasis con el RC.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

El arco cigomático debe quedar despejado (sin la superposición de la mandíbula ni del hueso parietal).

El arco cigomático puede no observarse en caso de traumatismo cuando esté aplastado y/o fracturado.

Si la extensión del cuello es *exagerada*, el arco cigomático queda elongado.

Si la extensión del cuello es *insuficiente*, desaparece el espacio de separación entre el arco cigomático y el hueso parietal (el arco queda tapado casi completamente por el hueso parietal).

Debe apreciarse la colimación estricta.



#### Excepción

También puede utilizarse el *método de May* para la proyección tangencial oblicua. Para ello, colocar al paciente en decúbito prono o sentado en posición PA. Extender la barbilla y apoyarla sobre la mesa o el sistema de parrilla. Girar la cabeza 15° en *sentido contrario* al lado afectado, centrando el arco cigomático sobre la línea media de la mesa o del sistema de parrilla. Dirigir el RC inclinado caudalmente (hacia los pies) de manera que entre  $\perp$  a la LIOM y quede centrado sobre el arco afectado (a unos 2,5 cm por detrás del canto externo). Centrar el chasis con el RC.

## ■ MANDÍBULA

### 338 Proyección de Towne invertida (axial PA)

**Estructuras anatómicas**  
Cóndilos mandibulares

**Tamaño de la placa**  
18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente

#### **Posición**

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono sobre la mesa. Colocar la frente y la nariz del paciente en contacto con la mesa o el sistema de parrilla.

Alinear el plano sagital medio para que sea  $\perp$  al plano de la placa en la línea media de la mesa o el sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza para que la LOM sea  $\perp$  a la placa.

#### **Rayo central**

Dirigir el RC con una angulación cefálica de  $30^\circ$  que entre por la parte posterior del cuello, en su porción media, pasando entre los ángulos mandibulares.

Centrar el chasis con el RC.

#### **Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.



■ 339

#### **Criterios de evaluación**

Deben observarse ambos cóndilos mandibulares (proyectados por debajo de las apófisis mastoides).

Tanto los cóndilos como las ramas ascendentes mandibulares deben observarse sin rotación (esto se comprueba por la simetría de las ramas en ambos lados).

#### **Excepción**

Cuando el paciente no pueda adoptar esta posición, debe realizarse la *proyección axial AP (Towne)*. Para ello, colocar al paciente en decúbito supino con la LOM  $\perp$  a la placa. Dirigir el RC con una inclinación caudal (hacia los pies) de  $30^\circ$  pasando equidistante entre ambos ángulos mandibulares (gonión).



■ **MANDÍBULA**  
**340 Proyección AP**

**Estructuras anatómicas**

Mandíbula (cuerpo y ramas ascendentes)

**Tamaño de la placa**

18 × 24 cm (8 × 10 pulg.), transversalmente

**Posición**

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono sobre la mesa. Colocar la frente y la nariz del paciente en contacto con la mesa o el sistema de parrilla.

Alinear el plano sagital medio para que sea  $\perp$  al plano de la placa en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza para que la LOM sea  $\perp$  a la placa.

**Rayo central**

Dirigir el RC  $\perp$  al plano de la placa para que salga por la unión labial.

Centrar el chasis con el RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.



**Criterios de evaluación**

Tanto la porción horizontal (cuerpo) como la rama ascendente mandibulares deben observarse sin rotación (esto se comprueba por su simetría en ambos lados).

Debe observarse la totalidad de la mandíbula (cóndilos, ramas ascendentes, porción horizontal y sínfisis mentoniana).

La región mentoniana y parte de la porción horizontal de la mandíbula tienen poca definición debido a su superposición con la columna cervical.



**Excepción**

Para obtener una proyección PA del mentón deben colocarse la nariz y la barbilla (en lugar de la frente y la nariz) en contacto con la mesa o el sistema vertical de parrilla con el RC  $\perp$  al plano de la placa. Los cóndilos mandibulares quedan superpuestos con los peñascos.

## MANDÍBULA

### 342 Proyección oblicua AP (axiolateral) para la rama ascendente

#### Estructuras anatómicas

Cuerpo y rama ascendente de la mandíbula

Cóndilo

Apófisis coronoides

Sínfisis mentoniana

#### Tamaño de la placa

Dos 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.), transversalmente

**OBSERVACIÓN:** *Suelen radiografiarse los dos lados con fines comparativos.*

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito semisupino con el lado mandibular estudiado próximo a la mesa (la cabeza queda en posición lateral).

Colocar un soporte debajo del hombro y la cadera elevados para mayor comodidad e inmovilización del paciente.

Colocar el chasis en contacto con el lado afectado.

Elevar la mandíbula y el chasis con un soporte de manera que el chasis quede paralelo a la mesa.

Centrar el chasis con la mejilla de manera que la mandíbula afectada quede sobre su parte inferior.

Extender la barbilla con la cabeza en posición lateral para colocar la línea acantiomeatal paralela al eje transversal del chasis (se evita la superposición de las vértebras cervicales y mantiene la rama ascendente paralela al plano del chasis).

Ajustar la cabeza de manera que su plano sagital medio sea paralelo a la placa.

Ajustar la cabeza para que la línea interpupilar sea  $\perp$  a la placa.



343

#### Rayo central

Dirigir el RC con una inclinación cefálica de 35° entrando por debajo del ángulo mandibular del lado no afectado.

#### Observación técnica

Debe realizarse la exposición *sin utilizar el Bucky*.

#### Criterios de evaluación

Debe incluirse la totalidad de la hemimandíbula (desde la rama ascendente hasta la sínfisis).

La mandíbula del lado opuesto no debe superponerse con la rama ascendente.

La rama ascendente *no* debe superponerse al raquis cervical.

Deben visualizarse la rama ascendente, el ángulo mandibular (gonión) y la parte posterior del cuerpo horizontal.

También deben visualizarse el cóndilo y la apófisis coronoides.

La rama ascendente no debe mostrar elongación o acortamiento.



#### Excepción

Cuando el paciente no pueda girar el cuerpo o la cabeza por traumatismo o artritis, debe realizarse una *proyección transversal oblicua*. Para ello, colocar al paciente en decúbito supino con el plano sagital medio de la cabeza  $\perp$  a la mesa. Colocar el chasis en posición vertical próximo al lado afectado de la mandíbula. Dirigir el RC horizontalmente con una inclinación cefálica de 35° hacia un punto por debajo del gonión del lado mandibular opuesto (*no afectado*). Si el paciente no puede extender el mentón, es necesaria una nueva angulación *posterior* suplementaria de 10°.

## MANDÍBULA

### 344 Proyección oblicua AP (axiolateral) para el cuerpo mandibular

#### Estructuras anatómicas

Cuerpo y rama ascendente de la mandíbula

Cóndilo

Apófisis coronoides

Sínfisis mentoniana

#### Tamaño de la placa

Dos 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.), transversalmente

**OBSERVACIÓN:** *Suelen radiografiarse los dos lados con fines comparativos.*

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito semisupino con el lado mandibular afectado próximo a la mesa (la cabeza queda en posición lateral).

Colocar un soporte debajo del hombro y la cadera elevados para mayor comodidad e inmovilización del paciente.

Colocar el chasis en contacto con el lado afectado.

Elevar la mandíbula y el chasis con un soporte de manera que el chasis quede paralelo a la mesa.

**OBSERVACIÓN:** *El cuerpo del paciente suele necesitar una mayor rotación que la necesaria para la rama ascendente.*

Extender la barbilla girándola 30° hacia el chasis (colocar el cuerpo mandibular paralelo a la placa).

Alinear el eje longitudinal del chasis con el eje del cuerpo mandibular.

Centrar la mitad inferior del chasis con la zona central del cuerpo mandibular (entre la sínfisis y el ángulo del lado afectado).



#### Rayo central

Dirigir el RC con una inclinación cefálica de 35° entrando por debajo del ángulo mandibular del lado *no afectado*.

#### Observación técnica

Debe realizarse la exposición *sin utilizar el Bucky*.

#### Criterios de evaluación

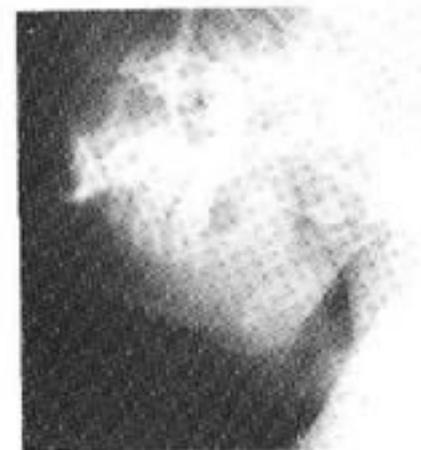
Debe incluirse la totalidad de la hemimandíbula (desde la rama ascendente hasta la sínfisis).

La mandíbula del lado opuesto no debe superponerse a la porción horizontal.

Debe observarse la totalidad del cuerpo mandibular (desde el gonión a la inserción de los dientes caninos).

Deben visualizarse el cóndilo y la apófisis coronoides.

Debe observarse una colimación muy ajustada.



#### Excepción

Cuando el paciente no pueda girar el cuerpo o la cabeza por traumatismo o artritis, debe realizarse una *proyección transversal oblicua*. Para ello, colocar al paciente en decúbito supino con el plano sagital medio de la cabeza ⊥ a la mesa. Colocar el chasis en posición vertical próximo al lado afectado de la mandíbula. Dirigir el RC horizontalmente con una inclinación cefálica de 35° hacia un punto por debajo del gonión del lado mandibular opuesto (*no afectado*).

## MANDÍBULA

### 346 Proyección oblicua AP (axiolateral) para la sínfisis (mentón)

#### Estructuras anatómicas

Cuerpo mandibular  
Sínfisis mentoniana

#### Tamaño de la placa

Dos 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente

**OBSERVACIÓN:** *Suelen radiografiarse los dos lados con fines comparativos.*

#### Posición

Colocar al paciente en decúbito semisupino con el lado mandibular afectado próximo a la mesa (la cabeza queda en posición lateral). Colocar un soporte debajo del hombro y la cadera elevados para mayor comodidad e inmovilización del paciente.

Colocar el chasis en contacto con el lado afectado.

Elevar la mandíbula y el chasis con un soporte de manera que el chasis quede paralelo a la mesa.

**OBSERVACIÓN:** *El cuerpo del paciente suele necesitar una mayor rotación que la necesaria para la rama ascendente.*

Extender la barbilla girándola 45° hacia el chasis (colocarla en contacto con el mismo).

Centrar el chasis con el tercio de la rama horizontal (cuerpo) mandibular del lado afectado.



347

#### Rayo central

Dirigir el RC con una inclinación cefálica de 35° entrando por el tercio anterior del cuerpo mandibular del lado *afectado*.

#### Observación técnica

Debe realizarse la exposición *sin utilizar el Bucky*.

#### Criterios de evaluación

Debe incluirse la región desde la sínfisis hasta la zona media del cuerpo mandibular.

El lado opuesto de la mandíbula no debe superponerse con la sínfisis ni con la parte anterior del cuerpo mandibular.

Deben visualizarse la sínfisis y los incisivos inferiores.



#### Excepción

Cuando el paciente no pueda girar el cuerpo o la cabeza por traumatismo o artritis debe realizarse una *proyección transversal oblicua*. Para ello, colocar al paciente en decúbito supino con el plano sagital medio de la cabeza  $\perp$  a la mesa. Colocar el chasis en posición vertical próximo al lado afectado de la mandíbula. Dirigir el RC horizontalmente con una inclinación cefálica de 35° hacia un punto por debajo del gonión del lado mandibular opuesto (*no afectado*). Si el paciente no puede extender el mentón, es necesaria una nueva angulación *anterior* suplementaria de 10°.

**OBSERVACIÓN:** Debe comprobarse la ausencia de fracturas antes de realizar el estudio con la boca abierta; en estos casos la tomografía es útil si se sospecha una fractura o luxación.

**Estructuras anatómicas**

Articulación temporomandibular (en contacto con la placa)  
Cóndilo mandibular (en contacto con la placa)

**Tamaño de la placa (con parrilla)**  
Cuatro 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.), longitudinalmente

**OBSERVACIÓN:** Suelen radiografiarse ambos lados, con boca abierta y cerrada, con fines comparativos.

**Posición**

Colocar al paciente en decúbito semiprono o sentado con el lado afectado en contacto con la mesa o el sistema vertical de parrilla.

Colocar la cabeza en posición lateral con la articulación temporomandibular sobre la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza de manera que su plano sagital medio sea paralelo a la placa.

Ajustar la cabeza de manera que la línea interpupilar sea  $\perp$  a la placa.

Ajustar el grado de flexión de la cabeza para que la LIOM sea paralela al eje transversal de la mesa o del sistema de parrilla.



Boca cerrada



Boca cerrada

**Rayo central**

Dirigir el RC con una inclinación caudal de 25-30° para que entre por la región parietal y salga por la articulación temporomandibular del lado opuesto (en contacto con la placa).

Colimar estrictamente la articulación temporomandibular afectada. Centrar el chasis con el RC.

**OBSERVACIÓN:** El grado de inclinación caudal del RC varía en función de la morfología craneal.

En la *braquicefalia* (cabeza corta y ancha) debe disminuirse la inclinación (15-20°).

En la *dolicocefalia* (cabeza larga y estrecha) debe aumentarse (30-35°).

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Debe observarse la articulación temporomandibular en el centro de la radiografía.

En la proyección con *boca cerrada* el cóndilo debe hallarse dentro de la cavidad glenoidea (fosa temporomandibular).

En la proyección con *boca abierta* el cóndilo debe hallarse por delante de la cavidad glenoidea y por debajo del cóndilo temporal.

Debe observarse una colimación estricta, tanto en la proyección con boca abierta como con boca cerrada.



Boca abierta



Boca abierta

**Estructuras anatómicas**

Peñascos  
 Conductos auditivos internos  
 Estructuras del oído medio  
 Laberinto óseo (cóclea, vestíbulo y conductos semicirculares)  
 Antro y celdillas mastoideas

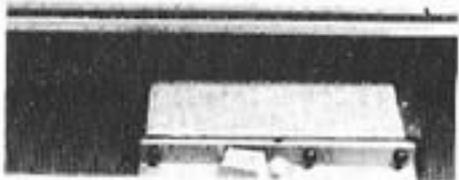
**Tamaño de la placa (con parrilla)**  
 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
 transversalmente

**Posición**

Paciente sentado o en decúbito supino sobre la mesa.  
 Alinear el plano sagital medio  $\perp$  al plano de la placa y en la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.  
 Ajustar la cabeza para que la LOM o la LIOM sea  $\perp$  a la placa.

**Rayo central**

Dirigir el RC con una inclinación caudal de 30°, si la LOM es  $\perp$  al plano de la placa.  
 Dirigir el RC con una inclinación caudal de 37°, si la LIOM es  $\perp$  al plano de la placa.  
 Dirigir el RC de manera que pase equidistante entre ambos CAE.  
 Centrar el chasis con el RC.



**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Los conductos auditivos internos deben proyectarse por debajo del borde superior de los peñascos.  
 Deben observarse las estructuras del oído medio y del laberinto (si la penetración radiológica ha sido la adecuada).  
 Deben incluirse las apófisis mastoideas con sus celdillas.  
 El dorso de la silla se debe proyectar dentro de la silueta del agujero occipital (se ha de asegurar una correcta inclinación caudal del RC).  
 Si *la angulación es insuficiente*, el agujero occipital no se ve completamente.  
 Si *la angulación es exagerada*, el arco posterior del atlas se proyecta dentro de la silueta del agujero occipital.  
 Para comprobar que no existe rotación, debe haber equidistancia entre el borde lateral del agujero occipital y el margen lateral del cráneo, en ambos lados.  
 Debe observarse una colimación estricta.



**Estructuras anatómicas**

Peñasco (de perfil)  
 Conductos auditivos internos  
 Estructuras del oído medio  
 Laberinto óseo (cóclea, vestíbulo y conductos semicirculares)  
 Apófisis y antro mastoideo

**Tamaño de la placa (con parrilla)**

Dos 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.), transversalmente

**OBSERVACIÓN:** *Generalmente también se estudia el peñasco opuesto con fines comparativos.*

**Posición**

Paciente en bipedestación, sentado o en decúbito prono sobre la mesa. Colocar la frente y la nariz del paciente sobre la mesa o el sistema de parrilla.

Alinear el plano sagital medio con la línea media de la mesa o el sistema de parrilla.

Girar la cabeza hacia el lado opuesto al examinado de forma que se apoye sobre la frente, la nariz y la mejilla (el lado examinado debe estar *en contacto* con la placa).

Ajustar la cabeza de manera que un punto situado 2,5 cm por delante del CAE del lado examinado coincida con la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.

Ajustar la flexión de la cabeza de manera que la LIOM quede paralela al eje transversal de la mesa o del sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza de manera que su plano sagital medio forme un ángulo de 45° con la placa (ello hace que el eje longitudinal del peñasco quede paralelo a la placa).



**OBSERVACIÓN:** *La rotación de la cabeza varía en función de la morfología del cráneo.*

En la *braquicefalia* (cabeza corta y ancha) debe aumentarse la rotación (54°).

En la *dolicocefalia* (cabeza larga y estrecha) debe disminuirse (40°).

**Rayo central**

Dirigir el RC con una inclinación cefálica de 12° para que salga por un punto a 2,5 cm por delante del CAE *más próximo* a la placa (aproximadamente 5 cm por detrás del CAE opuesto).

Centrar el chasis con el RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

Debe observarse la totalidad del hueso temporal (desde el borde externo del cráneo al borde externo de la órbita).

El peñasco debe verse de perfil, sin distorsiones.

La penetración radiológica ha de ser la adecuada para las estructuras estudiadas (mayor penetración para la porción petrosa y menor para las celdillas mastoideas).

El eje longitudinal del peñasco debe coincidir con el eje longitudinal de la placa.

La apófisis mastoidea se ha de proyectar de perfil por debajo del reborde craneal.

El conducto auditivo interno debe quedar por debajo del borde petroso.

Deben visualizarse el CAE y su orificio externo.

El cóndilo y la rama ascendente de la mandíbula se deben superponer al raquis cervical.



Proyección de Stenver derecha

## ■ APÓFISIS MASTOIDES

### 354 Proyección de Schuller (axiolateral)

#### Estructuras anatómicas

Celdillas mastoideas

Antro mastoideo

#### Tamaño de la placa (con parrilla)

Dos 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente

**OBSERVACIÓN:** Es una buena proyección para observar el grado de neumatización de las celdillas mastoideas.

**OBSERVACIÓN:** Suele realizarse el estudio de las mastoides contralateral con fines comparativos.

#### Posición

**OBSERVACIÓN:** Fijar los pabellones auriculares hacia delante para evitar su superposición con las celdillas mastoideas.

Colocar al paciente en decúbito semiprono o sentado con el lado afectado en contacto con la mesa o el sistema vertical de parrilla.

Colocar al cabeza en posición lateral con el CAE sobre la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza de manera que su plano sagital medio sea paralelo a la placa.

Ajustar la cabeza de manera que la línea interpupilar sea  $\perp$  a la placa.

Ajustar el grado de flexión de la cabeza de manera que la LIOM sea paralela al eje transversal de la mesa o del sistema de parrilla.



355

#### Rayo central

Dirigir el RC con una inclinación caudal de 25° para que entre por la región parietal y salga por el CAE próximo a la placa.

**OBSERVACIÓN:** El grado de inclinación caudal del RC varía en función de la morfología craneal.

En la *braquicefalia* (cabeza corta y ancha) debe disminuirse la inclinación (15-20°).

En la *dolicocefalia* (cabeza larga y estrecha) debe aumentarse (30-35°).

Centrar el chasis con el RC.

#### Instrucciones al paciente

Suspender la respiración durante la exposición.

#### Criterios de evaluación

Las celdillas mastoideas y el antro deben proyectarse en el centro de la radiografía, por detrás de la región petrosa o del CAE.

La articulación temporomandibular se debe proyectar por delante del CAE.

La apófisis mastoidea contralateral se ha de proyectar por debajo, sin superponerse a la mastoides estudiada.

El pabellón auricular no debe superponerse a la mastoides.

Debe observarse la colimación (efectuado estrictamente).



■ **APÓFISIS MASTOIDES**  
**356 Proyección de Law (axiolateral)**

**Estructuras anatómicas**  
Celdillas mastoideas

**Tamaño de la placa (con parrilla)**  
Dos 18 × 24 cm (8 × 10 pulg.),  
transversalmente

**OBSERVACIÓN:** Es una buena proyección para observar el grado de neumatización de las celdillas mastoideas.

**OBSERVACIÓN:** Suele realizarse el estudio de la mastoides contralateral con fines comparativos.

**Posición**

**OBSERVACIÓN:** Fijar los pabellones auriculares hacia delante para evitar su superposición con las celdillas mastoideas.

Colocar al paciente en decúbito semiprono o sentado con el lado afectado en contacto con la mesa o el sistema vertical de parrilla.

Colocar la cabeza en posición lateral de manera que un punto situado 2,5 cm por detrás del CAE coincida con la línea media de la mesa o del sistema de parrilla.

Ajustar la cabeza de manera que su plano sagital medio sea paralelo a la placa.

Ajustar la cabeza de manera que la línea interpupilar sea ⊥ a la placa.

Girar la cara 15° hacia la mesa o el sistema vertical de parrilla (el plano sagital medio debe quedar a 15° de la posición lateral).

Ajustar el grado de flexión de la cabeza de manera que la LIOM sea paralela al eje transversal de la mesa o del sistema de parrilla.



**Rayo central**

Dirigir el RC con una inclinación caudal de 15° para que penetre 5 cm por detrás y por encima del CAE del lado no afectado. Centrar el chasis con el RC.

**Instrucciones al paciente**

Suspender la respiración durante la exposición.

**Criterios de evaluación**

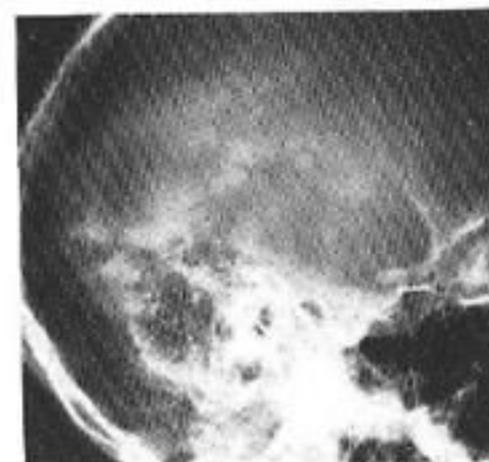
Deben observarse las celdillas mastoideas en el centro de la radiografía, por detrás de la porción petrosa y del CAE.

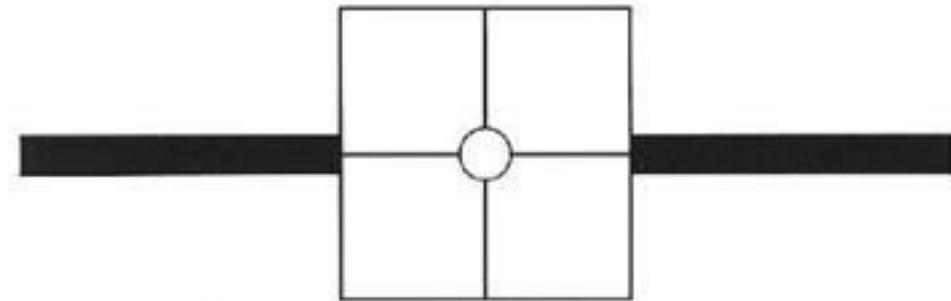
La articulación temporomandibular se debe proyectar por delante del CAE.

La mastoides opuesta se ha de proyectar por debajo y ligeramente por delante de la mastoides estudiada.

El pabellón auricular no debe superponerse a la mastoides.

Debe observarse una colimación estricta.





## **Apéndice: equivalencias técnicas**

**ANGULACIÓN DEL TUBO DE RAYOS X  
Y SU EFECTO SOBRE LA PENETRACIÓN**

Al angular el tubo de rayos X se reduce la penetración radiológica. Ello puede compensarse acortando la distancia tubo-placa a razón de 2,5 cm por cada 5° de angulación del tubo.

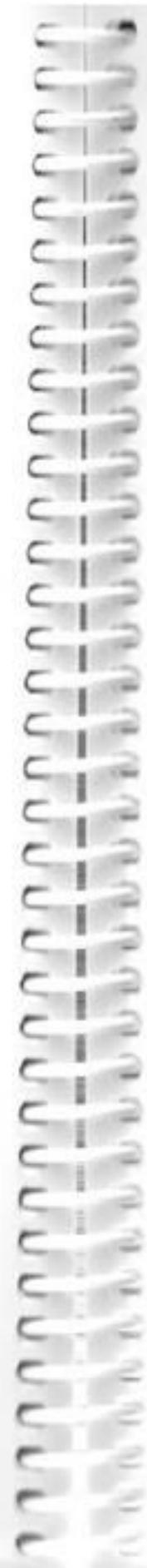
**MATERIALES RADIOGRÁFICOS**

Los distintos materiales radiográficos suelen requerir un aumento de las características radiográficas, lo que suele llevarse a cabo mediante un aumento de los miliamperios-segundo (mAs) o del kilovoltaje (kV). Las variaciones en los mAs suelen usarse para corregir la escala de contrastes. Algunos autores abogan por elevar el kV para aumentar la penetración radiográfica.

Se sugieren las siguientes equivalencias para los distintos materiales radiográficos:

Yeso seco	2 × mAs o aumento del 15 % del kV
Yeso húmedo	3 × mAs o aumento del 23 % del kV
Yeso extragrueso seco para el tronco/fémur	3 × mAs o aumento del 23 % del kV
Yeso extragrueso húmedo para el tronco/fémur	4 × mAs o aumento del 30 % del kV
Fibra de vidrio seca	Sin variación
Fibra de vidrio húmeda	Aumento del 50 % en los mAs
Mezcla yeso/fibra de vidrio	Aumento del 50 % en los mAs
Plástico	Aumento del 35-50 % en los mAs

Cada 4 cm de cambio en el grosor corporal requiere incrementar o disminuir en la mitad los mAs con respecto a las características radiográficas promedio.



Debido a que al aumentar la colimación se reduce al campo de exposición, es necesario incrementar los mAs para lograr la misma penetración.

Como norma general, los mAs se deben aumentar del 35 al 50 % al reducir el tamaño del campo. El porcentaje exacto depende del grado de reducción del campo.

En ocasiones es necesario cambiar el grado de contraste para obtener mayores detalles e información de la radiografía. El kilovoltaje (kV) es el factor que regula el contraste. Un kV elevado proporciona una escala de contraste más extensa (menor contraste de la imagen) y un kV bajo proporciona una escala de contraste más corta (mayor contraste de la imagen). Los cambios en el kV se deben hacer en fracciones del 15 %:

Un aumento del 15 % del kV equivale al doble de penetración. Por lo tanto, los mAs deben reducirse a la mitad para mantener la misma penetración mientras se alarga la escala de contraste.

Una disminución del 15 % del kV equivale a la mitad de penetración. Por lo tanto, los mAs deben doblarse para mantener la misma penetración mientras se acorta la escala de contraste.

La penetración (densidad) debe controlarse mediante los mAs, esto es, la combinación de los miliamperios y el tiempo. Se necesita una variación del 30 % en la exposición para poder apreciar cambios en la penetración. La repetición de radiografías a causa de la densidad requiere al menos un cambio del 100 % o del 50 % (doblado o reduciendo a la mitad, respectivamente).

El kilovoltaje (kV) también puede utilizarse para controlar la penetración, pero ello puede tener un efecto indeseable sobre el contraste (*recuérdese que se debe variar un 5 % el kV para poderlo apreciar*):

Un aumento del 15 % del kV equivale a doblar los mAs (es decir, el doble de penetración).

Una disminución del 15 % del kV equivale a reducir a la mitad los mAs (es decir, la mitad de penetración).

Cuando es necesario cambiar de una técnica sin parrilla a otra con parrilla o de un sistema de parrilla a otro, es de utilidad la siguiente fórmula para mantener la misma penetración:

$$\text{mAs (nuevos)} = \text{mAs (anteriores)} \times \frac{\text{Factor parrilla (nuevo)}}{\text{Factor parrilla (anterior)}}$$

Factores correctores de parrilla:

Sin parrilla = 1	Parrilla 8:1 = 4
Parrilla 5:1 = 2	Parrilla 12:1 = 5
Parrilla 6:1 = 3	Parrilla 16:1 = 6

$$\frac{\text{Tamaño objeto (TO)}}{\text{Tamaño imagen (TI)}} = \frac{\text{Distancia tubo-objeto (DTO)}}{\text{Distancia tubo-placa (DTP)}}$$

$$\text{Factor de magnificación (FM)} = \frac{\text{DTP}}{\text{DTO}}$$

$$\% \text{ magnificación} = \frac{\text{Distancia objeto-placa (DOP)}}{\text{DTO}} \times 100$$

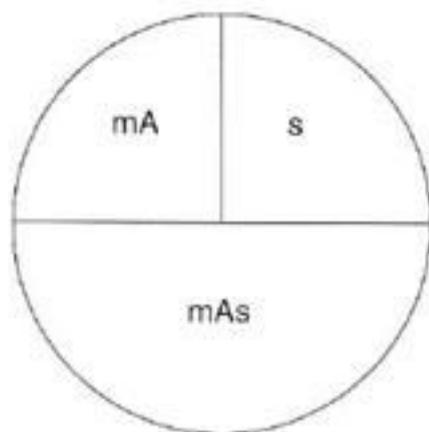
$$\text{DOP} = \text{DTP} - \text{DTO}$$

$$\text{TI} = \text{TO} + \% \text{ magnificación}$$

$$mAs = mA \times s$$

$$mA = \frac{mAs}{s}$$

$$s = \frac{mAs}{mA}$$



Reproducido con autorización de Dennis CA y Eisenberg RL., *Applied Radiographic Calculations*. Philadelphia: Saunders, 1993.

La ley del cuadrado inverso establece que la intensidad de irradiación es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre el tubo y la placa receptora. De esta manera, puede utilizarse la fórmula siguiente para determinar los cambios de irradiación en un paciente al utilizar diferentes distancias tubo-placa:

$$\frac{\text{Intensidad (nueva)}}{\text{Intensidad (anterior)}} = \frac{\text{Distancia (anterior)}}{\text{Distancia (nueva)}}$$

■ **EQUIVALENCIAS DE LAS PANTALLAS  
370 DE REFUERZO**

Cuando sea necesario cambiar una pantalla de refuerzo de una sensibilidad determinada, deben utilizarse los factores de corrección siguientes:

Exposición directa	50 × mAs
Sensibilidad 50 o menor	2 × mAs
Sensibilidad 100 o promedio	1 × mAs
Sistema con tierras raras	
Sensibilidad 200	1/2 × mAs
Sensibilidad 400	1/4 × mAs
Sensibilidad 800	1/8 × mAs

■ **VARIACIONES EN LA DTP**

371

Para mantener la misma penetración utilizando diferentes distancias entre el tubo y la placa, debe utilizarse la fórmula de mantenimiento de penetración. Ésta indica que los mAs son directamente proporcionales al cuadrado de la DTP.

$$\frac{\text{mAs (nuevos)}}{\text{mAs (anteriores)}} = \frac{\text{DTP}^2 \text{ (nueva)}}{\text{DTP}^2 \text{ (antigua)}} \text{ o}$$

$$\text{mAs (nuevos)} = \frac{\text{DTP}^2 \text{ (nueva)}}{\text{DTP}^2 \text{ (anterior)}} \times \text{mAs (anteriores)}$$

Tiempo en decimales	Tiempo en fracciones	Miliamperios			
		0,25	50	100	200
0,0083	1/120	0,21	0,42	0,83	1,66
0,007	—	0,18	0,35	0,7	1,4
0,01	1/100	0,25	0,5	1,0	2,0
0,0125	1/80	0,31	0,63	1,25	2,5
0,0167	1/60	0,42	0,84	1,67	3,34
0,02	1/50	0,5	1,0	2,0	4,0
0,025	1/40	0,63	1,25	2,5	5,0
0,033	1/30	0,83	1,65	3,3	6,6
0,035	—	0,88	1,75	3,5	7,0
0,05	1/20	1,25	2,5	5,0	10,0
0,067	1/15	1,68	3,35	6,7	13,4
0,07	—	1,75	3,5	7,0	14,0
0,083	1/12	2,08	4,15	8,3	16,6
0,1	1/10	2,5	5,0	10,0	20,0
0,125	1/8	3,13	6,25	12,5	25,0
0,133	2/15	3,33	6,65	13,3	26,6
0,15	3/20	3,75	7,5	15,0	30,0
0,167	1/6	4,18	8,35	16,7	33,4
0,2	1/5	5,0	10,0	20,0	40,0
0,25	1/4	6,25	12,5	25,0	50,0
0,3	3/10	7,5	15,0	30,0	60,0
0,35	—	8,75	17,5	35,0	70,0
0,4	2/5	10,0	20,0	40,0	80,0
0,5	1/2	12,5	25,0	50,0	100,0
0,7	—	17,5	35,0	70,0	140,0
0,75	3/4	18,75	37,5	75,0	150,0
0,8	4/5	20,0	40,0	80,0	160,0
0,9	9/10	22,5	45,0	90,0	180,0
1,0	1	25,0	50,0	100,0	200,0
1,5	1 1/2	37,5	75,0	150,0	300,0
2,0	2	50,0	100,0	200,0	400,0

De Dennis CA y Eisenberg RL. Applied radiographic calculations. Philadelphia: Saunders, 1993; 174-175.

Miliamperios					
300	400	500	600	800	1000
2,5	3,32	4,15	5,0	6,64	8,3
2,1	2,8	3,5	4,2	5,6	7,0
3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
3,75	5,0	6,25	7,5	10,0	12,5
5,0	6,68	8,35	10,0	13,36	16,7
6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0
7,5	10,0	12,5	15,0	20,0	25,0
10,0	13,2	16,5	20,0	26,4	33,0
10,5	14,0	17,5	21,0	28,0	35,0
15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0
20,1	26,8	33,5	40,2	53,6	67,0
21,0	28,0	35,0	42,0	56,0	70,0
25,0	33,2	41,5	50,0	66,4	83,0
30,0	40,0	50,0	60,0	80,0	100,0
37,5	50,0	62,5	75,0	100,0	125,0
40,0	53,2	66,5	80,0	106,4	133,0
45,0	60,0	75,0	90,0	120,0	150,0
50,0	66,8	83,5	100,0	133,6	167,0
60,0	80,0	100,0	120,0	160,0	200,0
75,0	100,0	125,0	150,0	200,0	250,0
90,0	120,0	150,0	180,0	240,0	300,0
105,0	140,0	175,0	210,0	280,0	350,0
120,0	160,0	200,0	240,0	320,0	400,0
150,0	200,0	250,0	300,0	400,0	500,0
210,0	280,0	350,0	420,0	560,0	700,0
225,0	300,0	375,0	450,0	600,0	750,0
240,0	320,0	400,0	480,0	640,0	800,0
270,0	360,0	450,0	540,0	720,0	900,0
300,0	400,0	500,0	600,0	800,0	1.000,0
450,0	600,0	750,0	900,0	1.200,0	1.500,0
600,0	800,0	1.000,0	1.200,0	1.600,0	2.000,0