

## Biomecánica de la extremidad inferior. 1. Exploración de la cintura pélvica

**M<sup>a</sup> Teresa Angulo Carrere. Ana Álvarez Méndez.**

E.U. de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad Complutense de Madrid.  
Avenida Ciudad Universitaria s/n. 28040-Madrid  
[anguloa@enf.ucm.es](mailto:anguloa@enf.ucm.es) [anaalvarez@enf.ucm.es](mailto:anaalvarez@enf.ucm.es)

**Resumen:** Descripción anatómica de los componentes de la pelvis: estructura, ligamentos y articulaciones. Introducción a la anatomía palpatoria del anillo pélvico. Exploración funcional y mecánica de los ligamentos, articulaciones y movimientos que tienen lugar en la pelvis en condiciones de normalidad.

**Palabras clave:** Pelvis. Articulación sacroiliaca. Sínfisis del pubis. Articulación sacrocoxígea. Espina iliaca anterosuperior. Tubérculos púbicos. Espina iliaca posterosuperior. Tuberosidad isquiática. Ligamentos sacroilacos anteriores. Ligamentos iliolumbares. Ligamento sacrotuberoso. Ligamento sacroespinoso. Nutación. Contranutación.

**Abstract:** Description of pelvic anatomy components: structure, ligaments and joints. Introduction to palpatory anatomy of the pelvic gridle. Functional and biomechanical examination of ligaments, joints and movements of the pelvis in normal conditions.

**Keywords:** Pelvis. Sacroiliac joint. Symphysis pubis. Sacrococcygeal joint. Anterior superior iliac spine. Pubic tubercles. Posterior superior iliac spine. Ischial tuberosity. Ventral sacroiliac ligaments. Iliolumbar ligaments. Sacrotuberous ligament. Sacrospinous ligament. Nutation. Counterrotation.

### INTRODUCCIÓN

La pelvis tiene forma de embudo (Fig. 1). Su estructura posee algunas características diferenciales en el hombre y en la mujer. Es más ancha en las mujeres para poder albergar al feto durante la gestación y posee un estrecho inferior más amplio para facilitar el parto.

La pelvis representa un sistema clave en el reparto mecánico de las fuerzas que llegan desde la columna vertebral en dirección descendente y las fuerzas ascendentes, originadas por el vector de reacción del suelo, que llegan a la pelvis a través de la articulación coxofemoral.

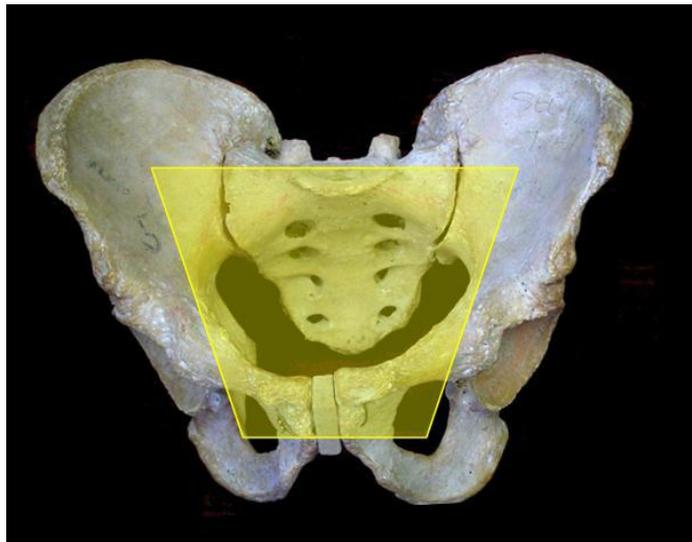


Figura 1. Morfología de la pelvis.

La cintura pélvica está constituida por 4 huesos: un **hueso sacro**, el **coxis** y dos **huesos coxales** (Fig. 2).

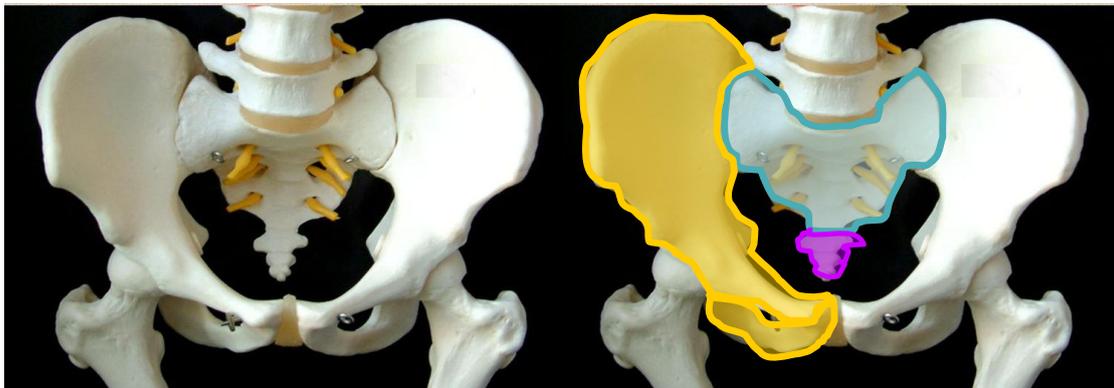


Figura.2. Huesos que conforman la pelvis. (●) ilíaco; (●) sacro y (●) cóccix.

Estos cuatro huesos se unen a través de 4 articulaciones (Fig. 3).

- Dos articulaciones **sacroiliacas** (●), que unen cada iliaco con el hueso sacro, constituyen diartrosis.
- Una **sínfisis del pubis** (●), que une por delante las dos ramas púbicas del coxal, formando una diartro-anfiartrosis mecánica.
- Una articulación **sacrocoxígea** (●), que une el hueso sacro con el coxis, que para algunos autores se corresponde con una artrodia.

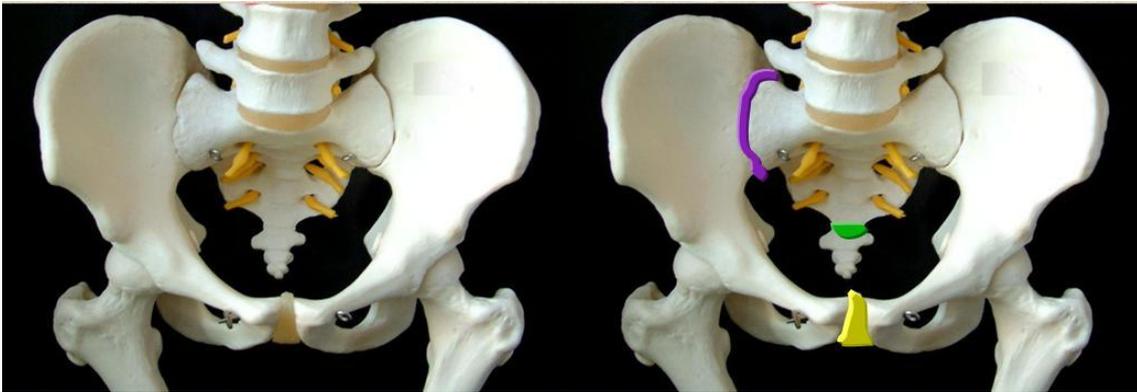


Figura 3. Articulaciones de la pelvis: articulación sacroilíaca (●), articulación sacrocoxígea (●) y articulación de la sínfisis del pubis (●).

## PALPACIÓN ANATÓMICA

### Cara anterior de la pelvis

Se inicia la exploración localizando los rebordes más sobresalientes de la pelvis (Fig. 4): palpación de **crestas ilíacas** y **tuberosidades ilíacas** (●). Posteriormente se desciende hacia abajo y hacia adentro hasta alcanzar un relieve que corresponde a las **espinas ilíacas antero-superiores** (●), por debajo de las cuales se localiza la **escotadura interespinosa** (●).

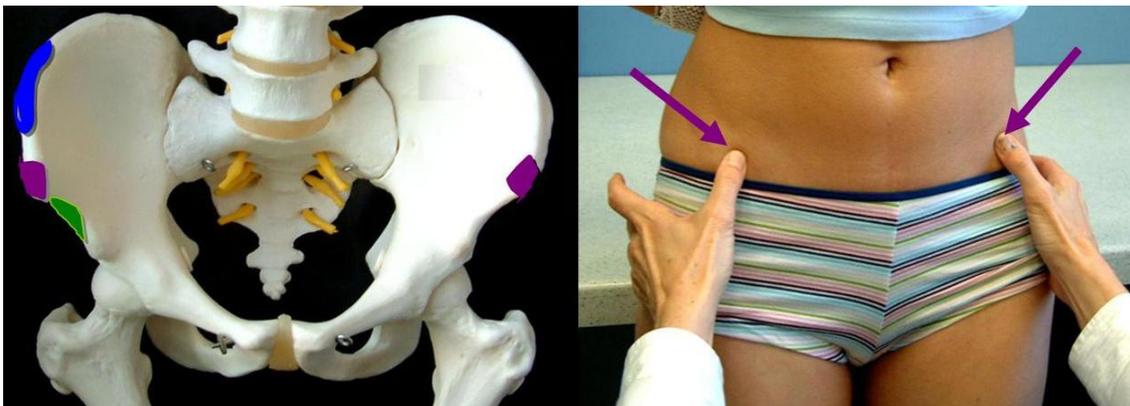


Figura 4. Cara anterior de la pelvis: tuberosidad iliaca (●), espinas ilíacas anterosuperiores (●) y escotadura interespinosa (●). Palpación de las espinas ilíacas anterosuperiores (→).

Dejando como punto fijo los pulgares en ambas espinas ilíacas antero-superiores, descendemos con el resto de los dedos de la mano por la cara lateral de la cadera hasta abrazar el **trocánter mayor del fémur** (●) (Fig. 5).



Figura 5. Situación de los rebordes óseos de la cara anterior de la pelvis: espinas ilíacas anterosuperiores (●) y trocánter del fémur (●).

Una vez localizado el trocánter mayor (Fig. 6) descendemos ambos pulgares hasta llegar a la **línea horizontal** (●●●●) que une ambos trocánteres mayores (●), y acercándonos hacia la línea media del cuerpo alcanzaremos los **tubérculos púbicos** (●), cuya exploración debe ser cuidadosa debido a la sensación dolorosa que puede provocar su compresión. Entre estos tubérculos se sitúa la sínfisis del pubis.



Figura 6. Situación de los rebordes óseos de la cara anterior de la pelvis: trocánter del fémur (●) y línea intertrocanterea (●●●●). Tubérculos púbicos (●).

### Cara posterior de la pelvis

La exploración de la parte posterior de la pelvis se realiza con el paciente en decúbito lateral, con las articulaciones de cadera y rodilla flexionadas a 90°. En esta posición, se localizan la **espinas ilíacas postero-superior** (●) y la **cresta del sacro** (●) (Fig. 7), que se recorre caudalmente hasta localizar **articulación sacrocoxígea** (●) (próxima a la región anal).

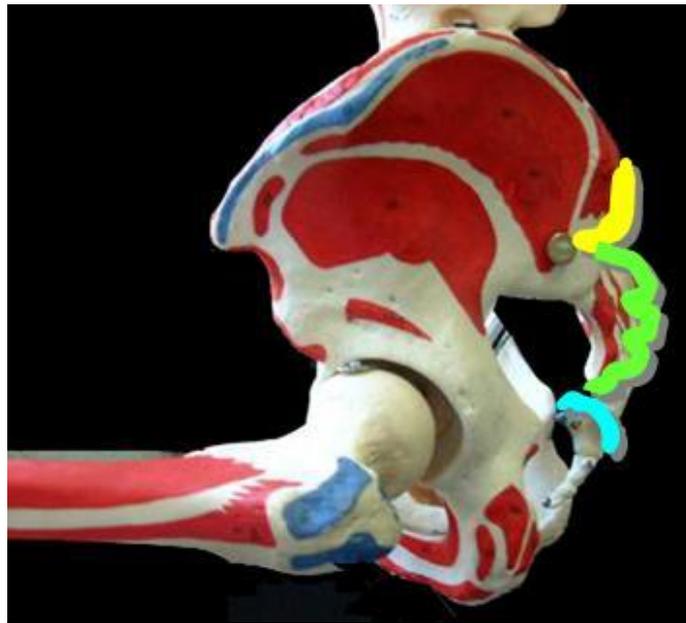


Figura 7. Situación de los rebordes óseos de la cara posterior de la pelvis: espina iliaca posteriorsuperior (●), cresta del sacro (●) y articulación sacrocoxígea (●).

En decúbito lateral y posición de flexión a 90° de cadera y rodilla, la **espina iliaca postero-superior** (●), el **trocánter mayor** (●) y la **tuberosidad isquiática** (●) forman un triángulo (Fig. 8). En este triángulo, se puede localizar el trayecto del nervio ciático que se sitúa perpendicular a la línea que forman trocánter mayor y tuberosidad isquiática. Una vez localizada la zona, con precaución y habilidad, se puede palpar el cordón nervioso del ciático. **Esta exploración produce en el paciente disestesias y está contraindicada en pacientes con afectación del nervio ciático.**

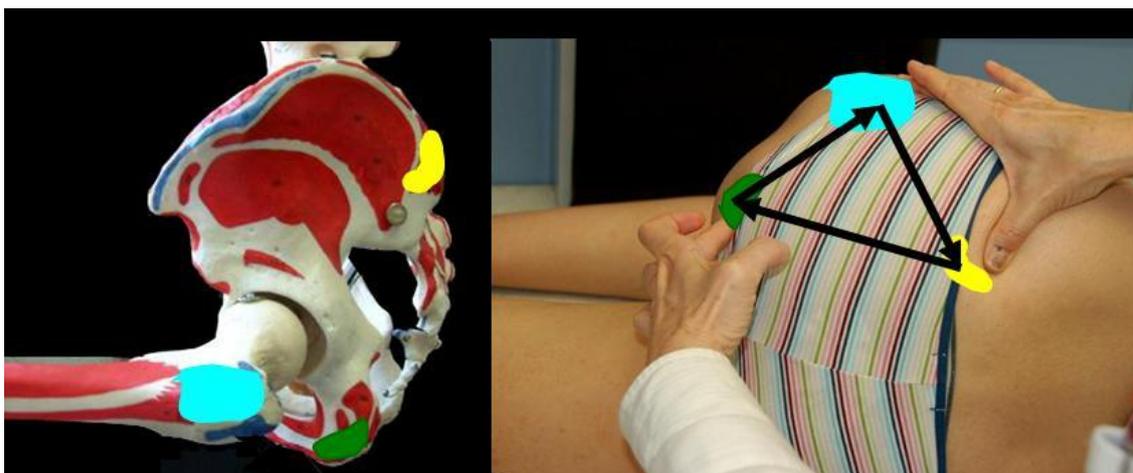


Figura 8. Exploración de la cara posterior de la pelvis: espina iliaca posteriorsuperior (●); tuberosidad isquiática (●) y trocánter mayor del fémur (●).

## SISTEMAS LIGAMENTOSOS DE CONTENCIÓN

### Ligamentos anteriores de la pelvis

- **ligamentos sacroiliacos anteriores**

Los **ligamentos sacroiliacos anteriores** (•) son refuerzos de la cápsula articular de la articulación sacroiliaca (Fig. 9 A). Son mecánicamente débiles, y para su exploración, el paciente debe colocarse en posición de decúbito supino. En esa posición, el explorador con sus brazos cruzados apoya la mano derecha sobre cresta iliaca derecha y la izquierda sobre cresta iliaca izquierda. El explorador presiona sobre ambas crestas con una fuerza oblicua (Fig. 9 B) hacia abajo y hacia fuera, que originará un bostezo anterior de ambas articulaciones sacroiliacas y, por lo tanto, una elongación de los ligamentos sacroilíacos anteriores.

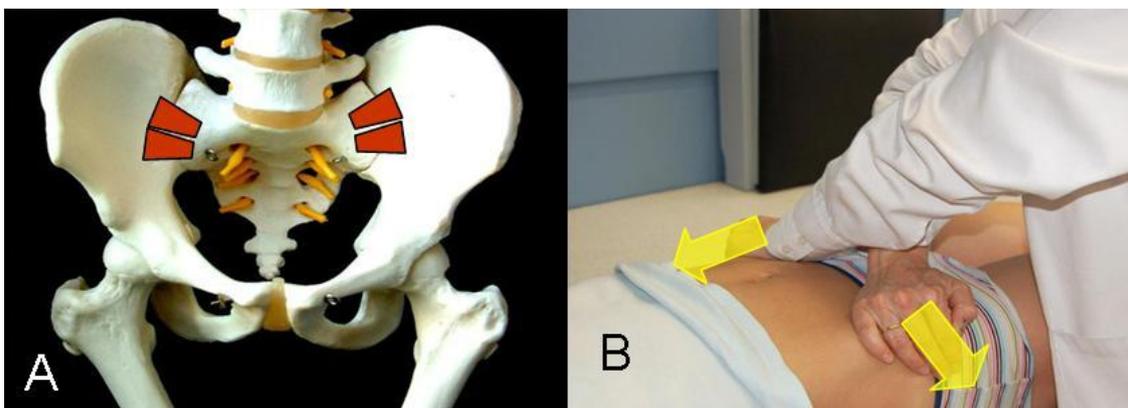


Figura 9. A. Situación de los ligamentos sacroilíacos anteriores (•). B. Maniobra para su exploración.

### Ligamentos posteriores de la pelvis

Además de los ligamentos sacroiliacos posteriores y del ligamento interóseo, que estabilizan la articulación sacroiliaca, en la región posterior se pueden explorar los ligamentos que controlan los movimientos de **nutación** y **contranutación** de la pelvis: ligamentos iliolumbares, sacroespinosos y sacrotuberosos.

- **Ligamento iliolumbar**

Para explorar los **ligamentos iliolumbares** (•) (Fig. 10 A), el paciente se coloca en decúbito supino con cadera en flexión de 90°. El explorador fija la hemipelvis contralateral (comprimiendo hacia la camilla y hacia el explorador) mientras lleva la rodilla de la extremidad a explorar, hacia la cadera contralateral (Fig. 10 B) con la finalidad de elongar el ligamento iliolumbar y desencadenar dolor en caso de lesión.

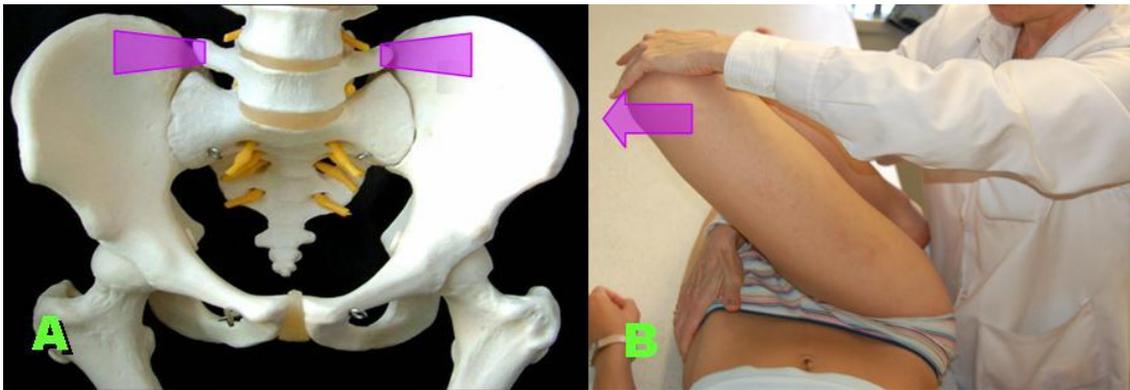


Figura 10. A. Situación de los ligamentos iliolumbares (●). B. Maniobra para su exploración.

- **Ligamento sacroespinoso (sacrociático menor)**

Para explorar el **ligamento sacroespinoso** (●) (Fig. 11 A) el paciente debe adoptar la posición de decúbito supino con cadera en flexión de 90°. El explorador sujeta la hemipelvis del lado opuesto mientras lleva la rodilla del lado explorado al hombro contralateral (Fig. 11 B).

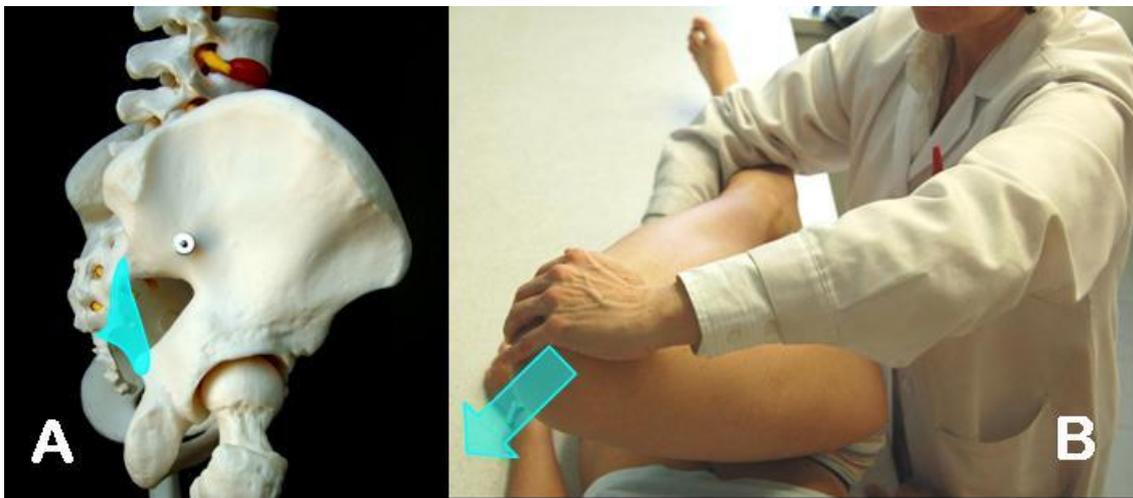


Figura 11. A. Situación del ligamento sacroespinoso (sacrociático menor) (●). B. maniobra para su exploración.

- **Ligamento sacrotuberoso (sacrociático mayor)**

Para explorar el **ligamento sacrotuberoso** (●), el paciente se mantiene en la posición de decúbito supino con la cadera y la rodilla del lado explorado en flexión de 90°. Para la exploración del ligamento sacrotuberoso (Fig. 12 A) el explorador sujeta la hemipelvis contralateral apoyando la mano sobre el hueso

iliaco (ejerciendo presión hacia abajo y hacia medial), mientras con la otra mano lleva la rodilla del lado explorado hacia el hombro ipsilateral (Fig. 12 B).



Figura 12. A. Situación del ligamento sacrotuberoso (sacrociático mayor) (●). B. Maniobra para su exploración.

### ALGIAS EN LA PARTE POSTERIOR DE LA PELVIS

En ocasiones la patología de la articulación sacroiliaca origina algias que pueden confundirse con alteraciones en la charnela lumbosacra y/o dolores referidos de la articulación de la cadera por irradiación o proximidad. Para diferenciar la localización del dolor se coloca al paciente en decúbito prono realizando la siguiente maniobra: el explorador sujeta el ilíaco con una mano **para fijar la articulación sacroiliaca**, mientras con la otra mano eleva la pierna del lado que se explora (**extensión de la cadera**). Si existe dolor al realizar esta maniobra (Fig. 13 A), el origen probable de la patología es la articulación coxofemoral.

La maniobra se continúa cambiando la mano que sujetaba el iliaco y colocándola sobre el sacro y charnela lumbosacra **para fijar la región lumbosacra**, mientras que con la otra mano se repite el movimiento de elevación de la pierna homolateral (extensión de la cadera) (Fig. 13 B). Si existe dolor al realizar esta maniobra, el origen probable de la patología es la articulación sacroiliaca.

La exploración finaliza cuando el explorador repite la maniobra, pero en este caso sujeta la región lumbar con la mano **para fijar la región lumbar**, mientras con la otra mano eleva la pierna homolateral (extensión de la cadera). Si existe dolor en esta maniobra, el origen probable de la patología es la región lumbosacra (Fig. 13 C).

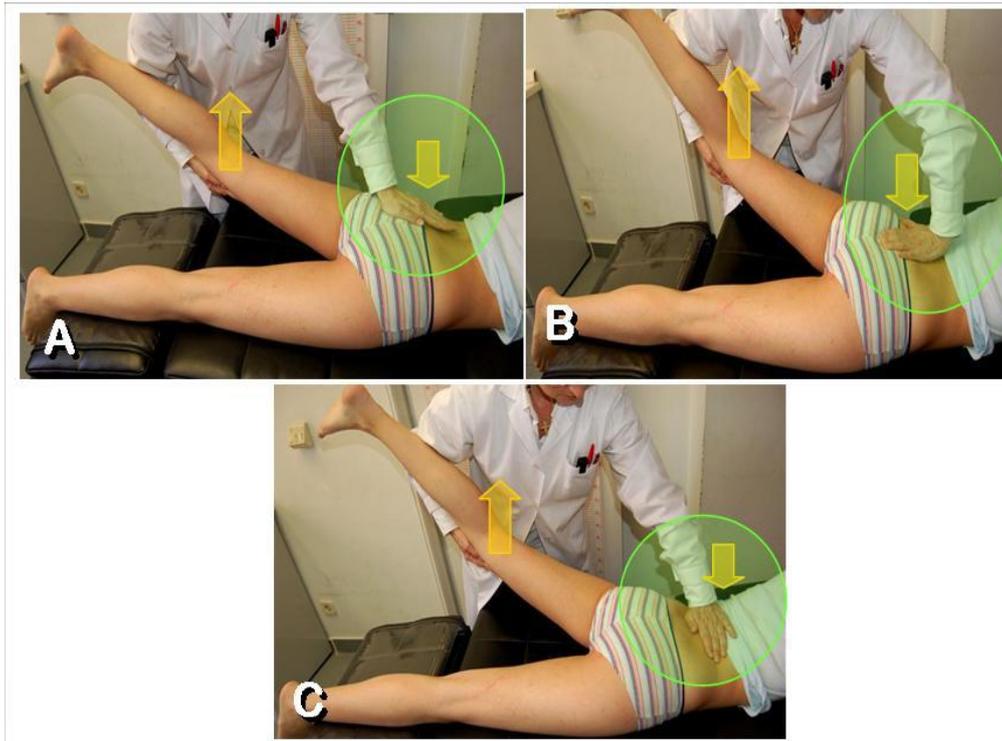


Figura 13. A. Primer paso de la maniobra con apoyo sobre iliaco para la exploración fundamental de la articulación coxofemoral. B. segundo paso de la maniobra cambiando la mano de apoyo y colocándola sobre sacro para la exploración de la articulación sacroiliaca. C. Último paso de la maniobra: realizando la elevación de la pierna en extensión de la cadera, se cambia la mano de apoyo y se coloca sobre raquis lumbar (exploración fundamental de la charnela lumbosacra).

### MOVIMIENTOS DE LA PELVIS

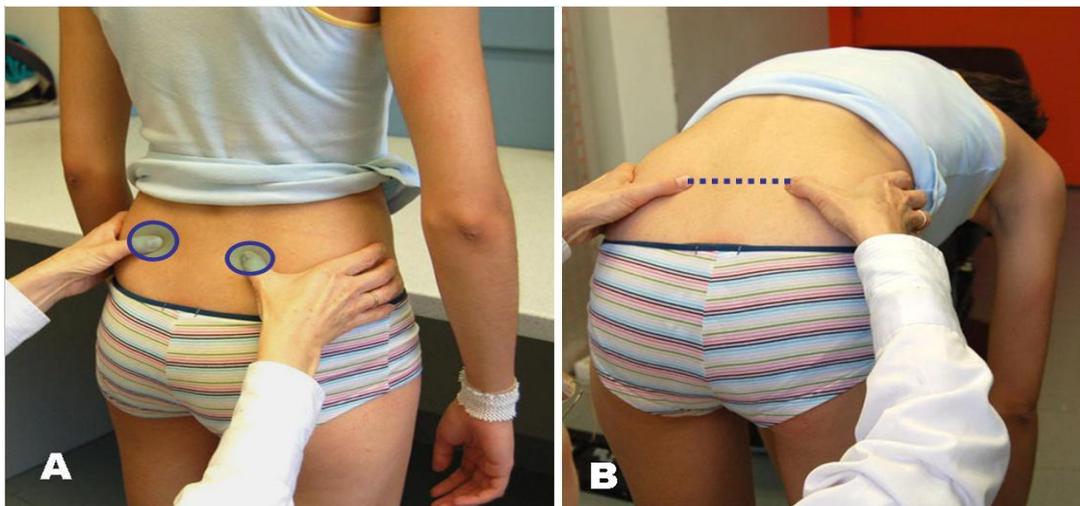
La articulación de mayor movilidad de la pelvis es la **sacroiliaca**. Durante las actividades de la vida diaria, los movimientos que realiza la pelvis en conjunto (**con participación bilateral de ambas articulaciones sacroiliacas**) son continuos y especialmente amplios durante el parto, recibiendo el nombre de **nutación** y **contranutación**.

En la **nutación** el promontorio del sacro desciende hacia delante mientras las tuberosidades isquiáticas se separan y las alas iliacas rotan hacia detrás, esto produce un aumento del estrecho inferior de la pelvis con disminución del estrecho superior.

En la **contranutación** el promontorio del sacro se desplaza hacia atrás mientras las tuberosidades isquiáticas se aproximan y las alas iliacas rotan hacia delante, aumentando el estrecho superior de la pelvis mientras se cierra el estrecho inferior. Durante la marcha, cada articulación sacroiliaca realiza un movimiento diferente: nutación durante el balanceo y contranutación durante el apoyo.

Para valorar el movimiento correcto de las articulaciones sacroilíacas, se realiza la siguiente exploración: paciente en posición de bipedestación, el explorador se sitúa detrás del paciente y coloca sus dedos pulgares sobre las articulaciones sacroilíacas (Fig. 14 A), que se localizan en los extremos laterales del Rombo de Michaelis ([se corresponden con los hoyuelos que se observan en la región lumbosacra](#)). Una vez apoyados los pulgares en ambas sacroilíacas se le solicita al paciente la flexión anterior del tronco.

En condiciones normales, ambas [sacroilíacas](#) quedan a la misma altura (simetría) tanto en bipedestación como tras la flexión anterior del tronco ([esta exploración no se puede realizar en los casos de disimetría de miembros inferiores](#)) (Fig. 14 B). Si alguna de las articulaciones presentase alteraciones, el lado afecto quedaría bloqueado y sería arrastrado con la columna en el movimiento de flexión del tronco hacia delante ([asimetría](#)) más allá del desplazamiento normal.



**Figura 14. A. Localización de ambas articulaciones sacroilíacas (●●●) y apoyo de ambos pulgares. B. Flexión hacia delante del tronco y simetría de ambas articulaciones.**

La exploración del movimiento de la articulación sacroiliaca debe hacerse también en apoyo monopodal. Para realizar esta exploración, el paciente se mantiene en bipedestación, mientras el explorador coloca los pulgares en la misma posición descrita antes, sobre ambas articulaciones sacroilíacas (Fig. 15 A). Una vez situados los pulgares las articulaciones sacroilíacas, se solicita al paciente que levante una pierna del suelo (queda apoyado sobre la extremidad inferior contralateral). En condiciones normales, la espina iliaca posterosuperior (EIPS) del lado no apoyado desciende levemente (Fig. 15 B), observándose una asimetría al comparar ambos pulgares.

Cuando existe patología en una de las articulaciones sacroilíacas, al realizar esta exploración en apoyo monopodal, no se produce dicha asimetría. La EIPS del lado no apoyado no desciende como sería lo normal, observándose una posición simétrica de los pulgares.

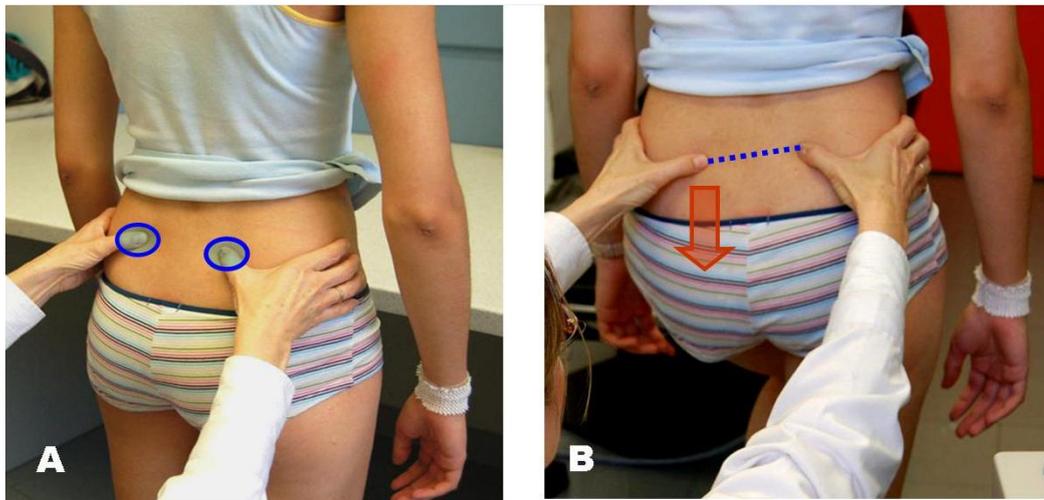


Figura 15.-A Localización de ambas articulaciones sacroiliacas (●●●●) y apoyo de ambos pulgares. B. descenso de la articulación sacroiliaca del lado no apoyado, en condiciones de normalidad.

#### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Kapandji, I.A. *Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana. V.2. Miembro inferior.* 5ª ed., 6ª reimp. Madrid: Médica Panamericana; 2007.
- Root, M.L.; Orien W.P.; Weed J.H. y Hughes, R.J. *Exploración biomecánica del pie.* Madrid: Ortocen; 1991.
- Hoppenfeld, S. *Exploración física de la columna vertebral y las extremidades.* 28ª reimp. México D.F.: El Manual Moderno; 2008.
- Dufour, M. *Anatomía del aparato locomotor. T.I. Miembro inferior.* Barcelona: Masson; 2003.
- Miralles Marrero, R.C. y Puig Cunillera, M. *Biomecánica clínica del aparato locomotor.* Barcelona: Masson; 2002.
- Buckup, K. *Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular: exploraciones – signos – síntomas.* 3ª ed. Barcelona: Masson; 2007.
- Shünke, M.; Schulte, E. y Schumacher, U. *Prometheus: texto y atlas de anatomía.* Madrid: Médica Panamericana; 2005.
- Porter S. *Tidy fisioterapia.* Elsevier-Churchill: Barcelona; 2009.

Recibido: 1 octubre 2009.  
Aceptado: 13 noviembre 2009.