

Anatomía radiológica

# ANATOMÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL

Isaac Alfonso Juan Sierra<sup>1</sup>, Laura Lozano Rincón<sup>2</sup>, Claudia Patricia Dávila<sup>3</sup>, Juan Andrés Mora<sup>3</sup>, Carolina Tramontini Jens<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Residente de Radiología e Imágenes Diagnósticas. Fundación Universitaria Sanitas

<sup>2</sup> Médica Interna, Fundación Universitaria Sanitas.

<sup>3</sup> Médico Radiólogo, Clínica Universitaria Colombia. Docente Radiología, Fundación Universitaria Sanitas

<sup>4</sup> Médica Neurorradióloga, Clínica Universitaria Colombia. Docente Neurorradiología, Fundación Universitaria Sanitas

## RESUMEN

En el presente artículo revisamos la anatomía de la columna vertebral, cuya estructura principal está compuesta por las vértebras, los discos intervertebrales, las articulaciones y los ligamentos; cada uno de ellos con sus propias características, unidos entre sí para cumplir la función de estabilidad y locomoción en el cuerpo humano.

**Palabras Claves:** Anatomía, columna vertebral, articulaciones, núcleo pulposo, radiografía, tomografía.

**DOI:** 10.26852/01234250.11

## SPINE ANATOMY IN CONVENTIONAL RADIOGRAPHY

## ABSTRACT

In this article we review spine anatomy, which main structure is composed by vertebrae, intervertebral discs, joints and ligaments; each one with its own characteristics, united to each other to accomplish stability and locomotion function in human body.

**Keywords:** Anatomy, spine, joints, nucleus pulposus, radiography, tomography.

Recibido: 12 de febrero de 2018

Aceptado: 16 de marzo de 2018

Correspondencia: isjuan91@hotmail.com

## INTRODUCCION

El presente artículo se ocupa de analizar una de las estructuras más importantes del sistema locomotor: la columna vertebral. En esta vía, pretende identificar las características de sus componentes anatómicos, señalando las diferencias entre sí y las funciones que cumplen en la conformación de esta estructura. Se explica la diferencia de las vértebras que componen cada una de las regiones que conforman la columna vertebral, las características de las articulaciones, especificando el tipo al que pertenece cada una de ellas, así como la función que desarrollan. De igual manera, se estudian los ligamentos que hacen parte de la columna resaltando la doble finalidad que cumplen como órganos de unión entre los cuerpos vertebrales o los arcos vertebrales; finalmente, se explica la composición de los discos intervertebrales cuya finalidad es permitir la estabilidad y la verticalidad del cuerpo humano como órganos de amortiguación.

La columna vertebral es una estructura osteofibrocartilaginosa cuyas funciones principales son: sostener, proteger el cordón medular, permitir la estabilidad corporal y ser el centro de gravedad del cuerpo humano.

La columna vertebral es una estructura compleja conformada por 33 vértebras que están separadas entre sí por discos fibrocartilagosos. Según su localización las vértebras se clasifican en:

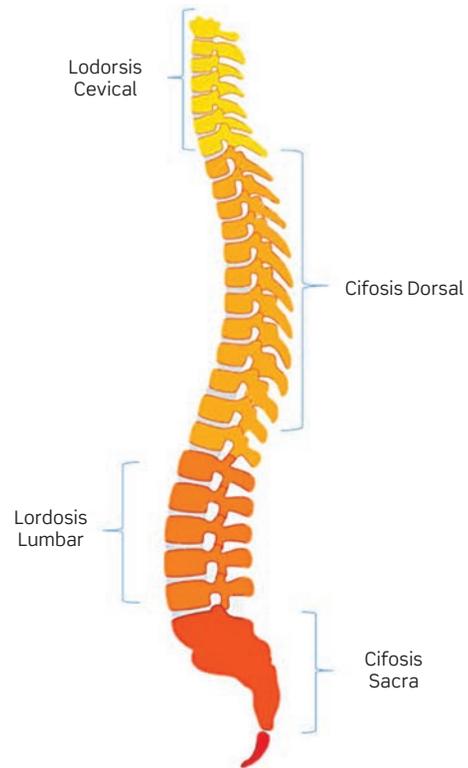
- Cervicales: 7
- Torácicas: 12
- Lumbares: 5
- Sacras: 5
- Coccígeas: 3-4

La columna vertebral presenta cuatro curvaturas fisiológicas las cuales son (Figura 1):

- Lordosis cervical: curvatura de concavidad posterior
- Cifosis torácica: curvatura de concavidad anterior
- Lordosis lumbar: curvatura de concavidad posterior
- Cifosis sacra: curvatura de concavidad anterior

FIGURA 1. Curvaturas de la columna.

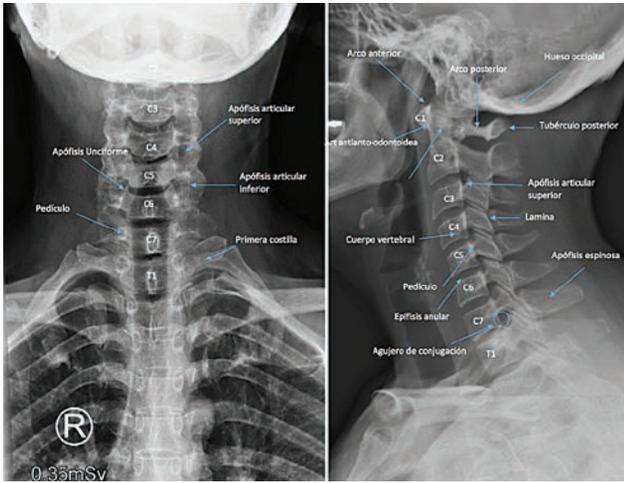
VÉRTEBRAS



## Características específicas de las vértebras según su ubicación

Región cervical: Las vértebras cervicales típicas (C3-C7) cuentan con un cuerpo más pequeño, más ancho en sentido lateral que anteroposterior cuya cara anterior es cóncava. El agujero vertebral es de un tamaño considerable y de forma triangular. Las apófisis transversas tienen agujeros transversos por donde pasan las arterias vertebrales. Las apófisis articulares tienen caras superiores dirigidas en forma posterosuperior; las caras inferiores se encuentran dirigidas en sentido anteroinferior. Las apófisis espinosas son cortas, bífidas. En especial las apófisis espinosas de C6 y C7 son las más largas y se pueden palpar en flexión completa del cuello. Las dos primeras vértebras cervicales son diferentes al resto y son descritas detalladamente a continuación por cuanto son vértebras cervicales atípicas (1). Figura 2.

FIGURA 2. Radiografía AP y lateral. Columna cervical

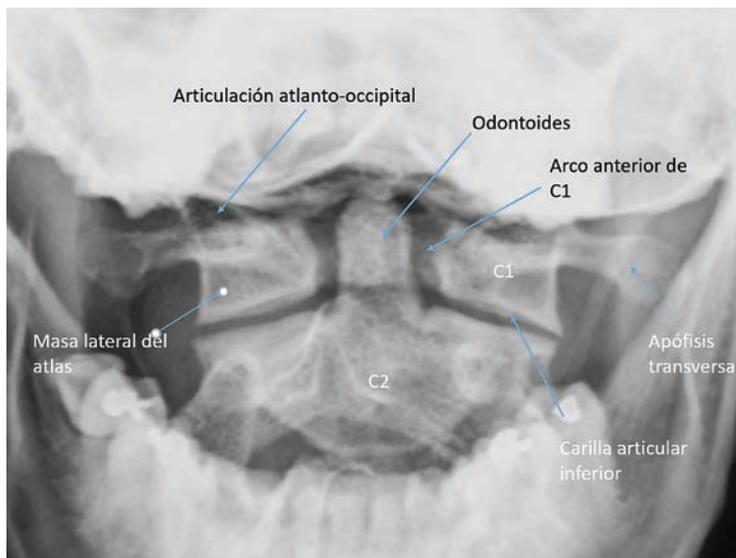


C1 o Atlas: la primera vértebra cervical ubicada en la parte inferior del cráneo carece de cuerpo y de apófisis espinosa, tiene arco anterior, arco posterior y dos masas laterales. En las masas laterales se encuentran las carillas articulares superiores, con una forma cóncava que permite que se articulen con los cóndilos, formando la articulación atlanto-occipital que posibilita la flexión y extensión generando el movimiento de afirmación o “SI” de la cabeza y cierto movimiento lateral.

La segunda vértebra cervical C2 (Axis) a diferencia de las demás, tiene cuerpo y una apófisis odontóide. Se encuentra proyectada hacia arriba por la porción anterior del foramen vertebral de C1, en ese lugar se ubica la articulación atlantoaxoidea, la que a su vez permite el movimiento de la cabeza lateralmente generando la afirmación “NO”. Las principales estructuras de las dos primeras vértebras cervicales se observan en la proyección para odontoides. Figura 3.

Alineación ósea: es importante tener en cuenta la alineación de los diferentes cuerpos vertebrales y para valorarla en condiciones normales se pueden trazar cuatro líneas en la proyección lateral. La primera de estas es la línea de partes blandas la cual es la más anterior y va por todo el borde de los tejidos blandos paravertebrales, la segunda línea es la línea vertebral anterior la cual es una curva homogénea paralela y siguiendo la cortical anterior de los cuerpos vertebrales. Además, existe una tercera línea conocida como línea espino laminar que es una curva homogénea desde el opistion a C7 y se encuentra formada por la unión de las láminas con las apófisis espinosas. Finalmente existe una línea no reconocida por todos los autores que es la línea supraespinosa la cual es curva homogénea paralela y que cursa por el contorno posterior de las apófisis espinosas (2). Figura 4.

FIGURA 3. Radiografía en proyección para odontoides.



**FIGURA 4.** Radiografía lateral de la columna cervical que muestra las líneas espinales.

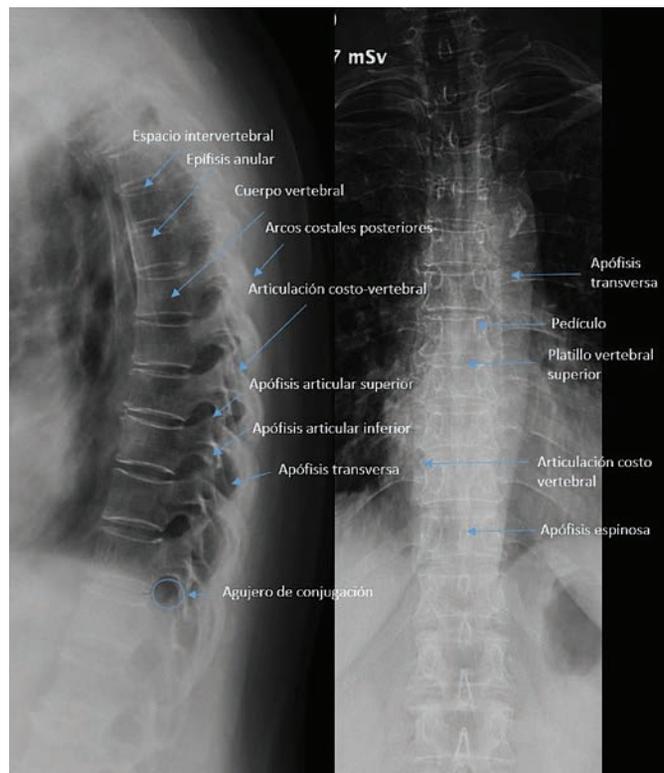


Línea blanca: línea de tejidos blandos prevertebrales; línea azul: línea vertebral anterior; línea roja: línea vertebral posterior; línea verde: línea espino-laminar; línea amarilla: línea supraespinosa.

**Región torácica:** Las vértebras torácicas son más grandes que las cervicales, tienen como característica única que el cuerpo es en forma de corazón; se encuentran en el cuerpo de estas vértebras una o dos fositas costales, las que se articulan con las costillas para conformar la articulación llamada costovertebral. El agujero vertebral es de forma circular y de menor tamaño que los de las vértebras cervicales y lumbares. Las apófisis transversas son largas y se extienden en forma posterolateral; las apófisis articulares tienen caras superiores dirigidas en sentido posterior y lateral, sus caras inferiores ubicadas a nivel anterior y medial. Las apófisis espinosas de esta región son las más largas de toda la columna vertebral. Figura 5.

**Región lumbar:** Las vértebras lumbares cuentan con un cuerpo de tamaño grande, en razón a que en esta zona se encuentra el mayor porcentaje de peso soportado por el cuerpo humano. El agujero vertebral es de forma triangular, las apófisis transversas son largas y

**FIGURA 5.** Radiografía AP y lateral de la columna Dorsal



delgadas, en las apófisis articulares encontramos a las caras superiores dirigidas en posición posteromedial, caras inferiores dirigidas en forma anterolateral, las apófisis espinosas son cortas, gruesas, en forma de hacha, y se caracterizan por estar dirigidas en sentido caudal, (1). Figura 6.

Es útil recalcar el signo del “Perro de Scottie” que hace referencia a la apariencia normal de las estructuras de la columna lumbar cuando se evalúa en las proyecciones oblicuas. En dicha proyección los elementos posteriores dan origen a la silueta del perro en donde su nariz representa la apófisis transversa, el ojo representa el pedículo, la pierna anterior representa la faceta o apófisis articular inferior y las orejas que representan la faceta articular superior. Dentro de la silueta del perro es importante evaluar la pars interarticularis que es la porción de la lámina entre ambas apófisis facetarias articulares, equivalente al cuello del perro (3,4) y discontinua en casos de espondilolisis. Figura 7.

**Sacro:** El sacro es un hueso de forma triangular constituido por la fusión de las cinco vertebra sacras (S1 a S5). La superficie anterior es cóncava. Se encuentra en el borde superior una masa central que constituye la porción más anterior del sacro la cual se denomina promontorio o ángulo sacro vertebral. Existen cuatro orificios ubicados lateralmente a cada lado de este hueso, por los cuales pasan los nervios sacros anteriores y los cuatro orificios sacros posteriores que contienen las ramas posteriores de los nervios sacros. Lateralmente se encuentra la superficie articular la cual se une con la pelvis formando la articulación sacroilíaca (5). Figura 8.

**Cóxis:** se encuentra constituido por la fusión de cuatro vertebra que constituyen un hueso triangular, las astas del cóxis se encuentran formadas por los pedículos y las apófisis articulares superiores ubicadas en la primera vertebra coxígea. Figura 8.

FIGURA 6. Radiografía AP y lateral de la Columna Lumbar

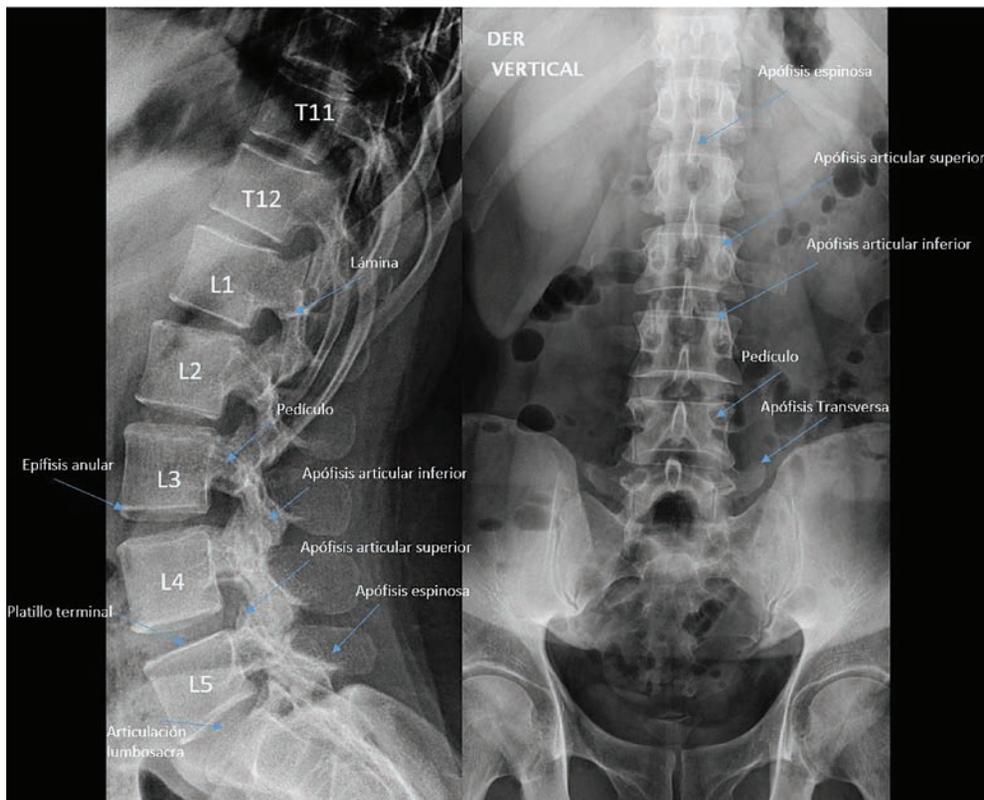
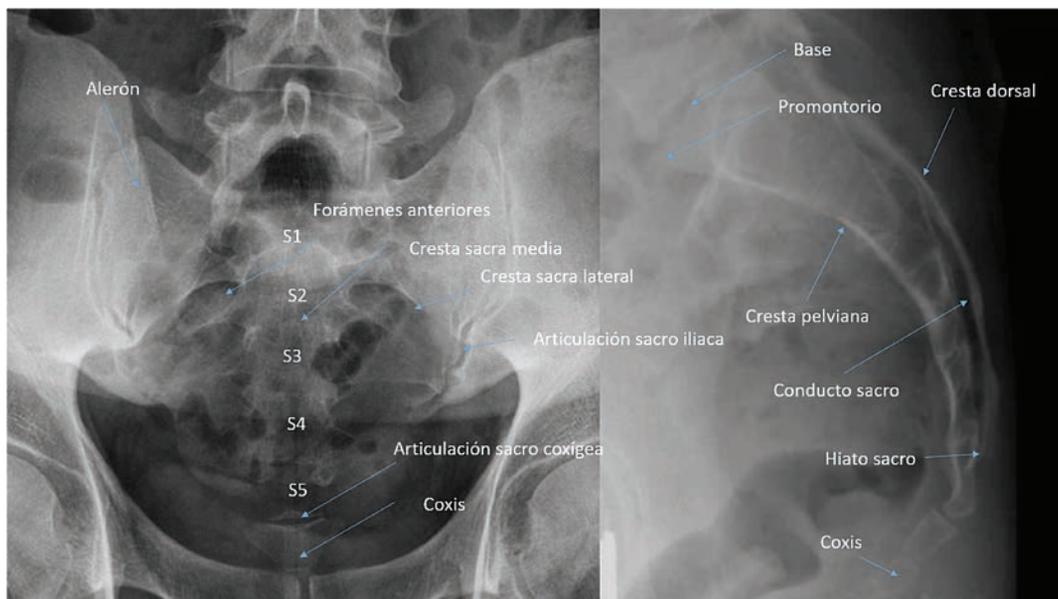


FIGURA 7. Signo del perro scottie



1. Apófisis transversa 2. Pedículo 3. Apófisis articular superior 4. Pars interarticularis (ístm) 5. Lámina 6. Apófisis articular inferior 7. Apófisis espinosa 8. Disco intervertebral 9. Apófisis articular superior contralateral 10. Apófisis articular inferior contralateral

FIGURA 8. Radiografía AP y lateral de la Región sacro-coxígea



## DISCOS INTERVERTEBRALES

En condiciones normales los discos intervertebrales ocupan la quinta parte de la altura de la columna vertebral. Anatómicamente los discos intervertebrales están compuestos por una parte central denominada el núcleo pulposo, el cual es una sustancia gelatinosa que se deriva de la cuerda dorsal embrionaria. El 88% del núcleo está compuesto por agua y su 12% restante por mucopolisacáridos como el condroitin sulfato, algunas proteínas, y el ácido hialurónico. Su parte periférica es el anillo fibroso, una capa de fibras concéntricas las cuales se disponen en forma vertical en su periferia y las cuales adoptan una disposición más oblicua en la parte más interna del anillo.

Los cuerpos vertebrales se articulan entre sí mediante la sínfisis formada por el disco intervertebral y las placas terminales cartilaginosas, las cuales están en la porción más superior e inferior de cada disco intervertebral configurando una morfología en “sándwich” (6).

Es importante recordar que en los niveles cervicales, torácicos y lumbares estas sínfisis se anclan levemente a los ligamentos longitudinales anterior y posterior, lo cual da mayor estabilidad a la articulación. Dependiendo del nivel la forma de los discos varía, siendo más anchos en su porción anterior en la columna cervical y lumbar mientras que a nivel torácico son más uniformes. Por otro lado, son más grandes en cuanto a su tamaño en la región lumbar debido a que deben soportar todo el eje gravitatorio y mecánico del cuerpo.

Estas articulaciones dan estabilidad a la columna vertebral, absorben el impacto descendente de la presión que se genera en posición vertical del cuerpo humano y permiten realizar movimientos como flexión, extensión y rotación por su componente flexible.

## ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL

– Las articulaciones intervertebrales se encuentran entre los cuerpos vertebrales, están compuestas por los discos intervertebrales que se consideran articu-

laciones cartilaginosas secundarias, compuestas de cartílago hialino.

- Las articulaciones neurocentrales o uncovertebrales se encuentran en la región cervical; están conformadas por las carillas articulares de las apófisis unciformes y las carillas de los cuerpos vertebrales; son de tipo sinovial.
- La articulación atlantooccipital está compuesta por los cóndilos occipitales a ambos lados del agujero magno y la superficie articular superior del atlas. También es una articulación de tipo sinovial.
- La articulación atlantoaxial se encuentra constituida por tres articulaciones, a saber: una articulación sinovial entre la superficie anterior de la odontoides y la porción posterior del arco anterior del atlas, y dos articulaciones sinoviales ubicadas entre cada una de las masas laterales del atlas y el axis.
- Las articulaciones sacroilíacas son las que se encuentran conformadas por el sacro y los huesos ilíacos. Son articulaciones de tipo sinovial verdadero ya que contienen superficies articulares recubiertas de cartílago y una cápsula sinovial.

## LIGAMENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Los ligamentos de la columna vertebral tienen como función unir las estructuras permitiendo a la columna soportar cargas mecánicas y fuerzas de cizallamiento, limitando los movimientos. Podemos dividir los ligamentos de la columna en dos, los que unen los cuerpos vertebrales y los que unen los arcos vertebrales (2).

1. Ligamentos que unen los cuerpos vertebrales:

- Ligamento vertebral anterior: este ligamento se extiende desde el extremo caudal del clivus recorriendo la porción o cara anterior de los cuerpos vertebrales y discos intervertebrales hasta la porción superior del sacro.
- Ligamento vertebral posterior: se extiende desde el cuerpo del axis hasta el sacro, recorriendo la

porción o cara posterior de los cuerpos vertebrales, insertándose en los discos intervertebrales.

## 2. Ligamentos que unen los arcos vertebrales:

- **Ligamentos amarillos:** Estos unen las láminas vertebrales adyacentes y se encuentran ubicados en la cara anterior de una lámina, llegando hasta la cara posterior de la lámina inferior. Se denominan de esta manera ya que en razón a su alto contenido de tejido elástico tienen un color amarillo que los identifica.
- **Ligamentos interespinosos:** Son los encargados de conectar las apófisis espinosas de las vértebras adyacentes.
- **Ligamentos supraespinosos:** Se encuentran a lo largo de los extremos posteriores de las apófisis

espinosas y se extienden desde la séptima vértebra cervical hasta el sacro. Entre C1 y C6 toman el nombre de ligamento cervical posterior, el cual cumple la misma función.

- **Ligamentos intertransversos:** Conectan las apófisis transversas.

## CONCLUSIONES

En síntesis, la columna vertebral es una estructura anatómica compleja, que tiene como función esencial sostener y proteger el cordón medular, permitir la estabilidad corporal y ser el centro de gravedad del cuerpo humano, a través de la integración de los diferentes órganos que la componen. Para el clínico y el radiólogo es importante reconocer su anatomía en las imágenes de radiología convencional.

## REFERENCIAS

1. Ryan, Mcnicholas E. *Anatomy for Diagnostic Imaging*. 2nd edition. London: Elsevier; 2007.
2. Harnsberger, Osborn, Macdonald R. *Imagen anatómica, cerebro, columna, cabeza y cuello*. Primera Ed. Madrid, España: Marban; 2012.
3. Mellado JM, Larrosa R, Martín J, Yanguas N, Solanas S, Cozcolluela MR. MDCT of variations and anomalies of the neural arch and its processes: Part 1 - Pedicles, pars interarticularis, laminae, and spinous process. *Am J Roentgenol*. 2011;197(1):104-13.
4. Greenspan. *Ortopedia y fracturas en imagen*. Edición 2016. Vol. 1. Madrid España: Marban; 2016.
5. Naidich, Castillo C. *Imagenología de la columna vertebral*. Primera ed. New york: Amolca.; 2013.
6. Ulloa L, Calvo E LA. *Radiología básica*. segunda ed. Colombia: Editorial Médica Celsus; 2015.