

Columna vertebral.



Generalidades

La columna vertebral también denominada espina dorsal o raquis, es una estructura osteofibrocartilaginosa y con curvaturas compuesta por huesos llamados vértebras, que se encuentran interconectadas mediante discos intervertebrales (fibrocartílagos).

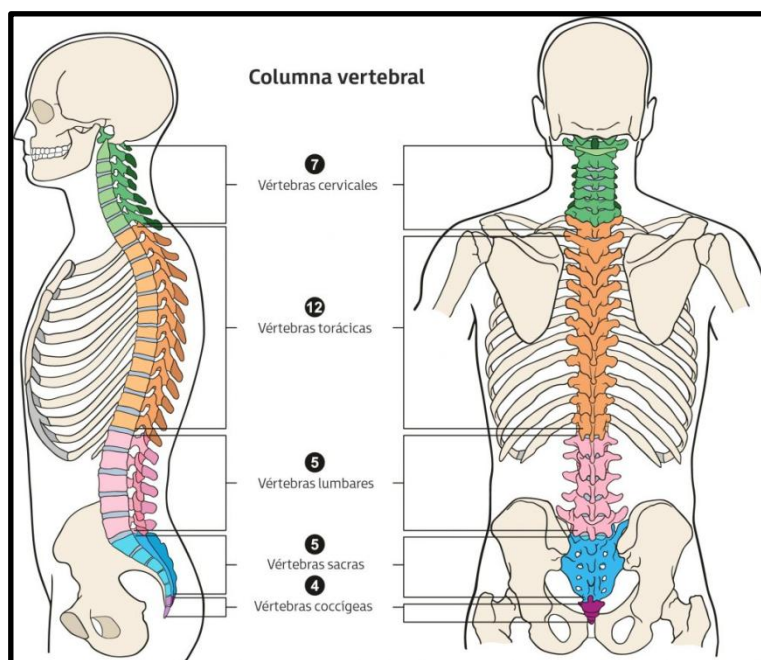
Tiene una función muy importante, se encarga de proteger la médula espinal y ayuda a sostener el peso de la parte superior del cuerpo. Le permite al torso poder moverse en cualquier dirección.

Forma parte del esqueleto axial y se extiende desde la base del cráneo hasta el vértice del cóccix.

La médula espinal recorre el centro de la columna.

La columna se divide en regiones y consta de 33 vértebras, aproximadamente, unidas entre sí por ligamentos y articulaciones, agrupadas de la siguiente manera:

- 7 vértebras cervicales, incluídas Atlas y Axis
- 12 vértebras dorsales o torácicas
- 5 vértebras lumbares
- 4/5 vértebras sacras, osificadas entre sí
- 3/4 vértebras coccígeas, también unidas



Las vértebras

Las vértebras son cada uno de los huesos que forman la columna y se nombran con una letra que corresponde a la región y un número que indica la posición en que se encuentra.

Las primera y segunda vértebras llevan nombres por tener características especiales. Se denominan Atlas y Axis.

Características comunes de las vértebras

Las vértebras, a pesar de sus variaciones regionales (cervicales, torácicas o dorsales y lumbares), comparten una estructura tipo diseñada para soportar peso, proteger la médula espinal y permitir la movilidad.

Sus características comunes, exceptuando a las dos primeras vértebras cervicales, incluyen:

- **Cuerpo vertebral:** es la parte anterior, voluminosa y cilíndrica. Aumenta de tamaño hacia la zona lumbar para soportar más peso.
- **Arco vertebral:** situado posteriormente, formado por dos pedículos y dos láminas.
- **Foramen o agujero vertebral:** orificio central delimitado por el cuerpo y el arco, en conjunto con otras vértebras forma el conducto vertebral por donde pasa la médula espinal.
- **Apófisis espinosa o proceso espinoso:** proyección posterior central que sirve de anclaje para músculos y ligamentos.
- **Apófisis transversas o procesos transversos:** proyecciones laterales que sirven de unión muscular y en las vértebras torácicas, articulan con las costillas.
- **Pedículos:** estructuras óseas que unen el arco vertebral al cuerpo y forman los forámenes intervertebrales por donde salen los nervios espinales.

Además de compartir los elementos antes mencionados, tienen también funciones comunes:

- ❖ **Soporte:** forman el pilar central del esqueleto.
- ❖ **Protección:** el conducto vertebral resguarda la médula espinal.
- ❖ **Movilidad:** las articulaciones facetarias y los discos intervertebrales permiten la flexibilidad del torso.

Vértebras especiales

Atlas (C1): es la primera vértebra cervical y la más superior de la columna, encargada de sostener el cráneo. Se caracteriza por ser un anillo óseo atípico, carente de cuerpo vertebral y apófisis espinosa, formado por masas laterales y arco anterior y posterior. Su función principal es articular con el hueso occipital y el axis, segunda vértebra cervical, dando lugar a la articulación atlantoaxoidea, facilitando los movimientos de flexión, extensión y rotación.

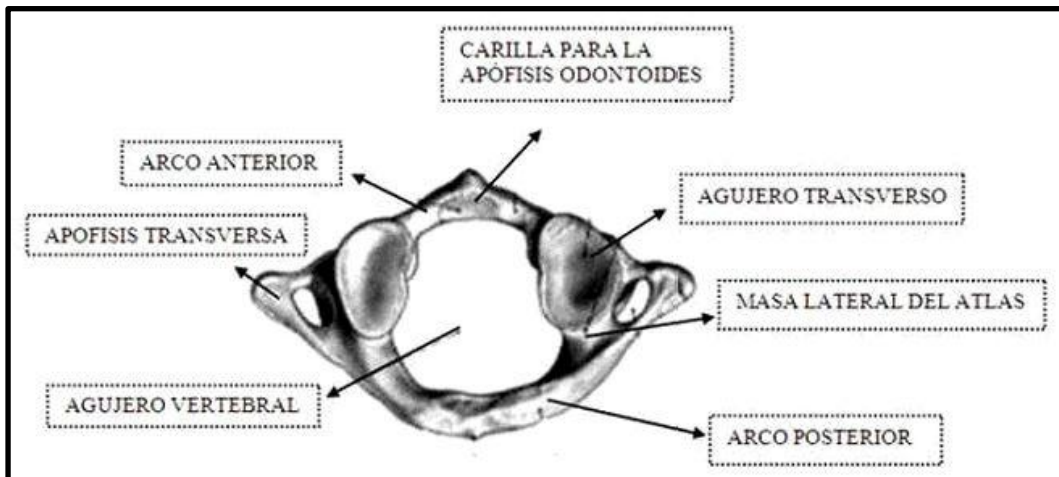
Las características anatómicas principales de Axis, son:

- **Estructura:** consta de un arco anterior, con una carilla para la apófisis odontoides del axis y un arco posterior con un tubérculo posterior en lugar de apófisis espinosa.
- **Masas laterales:** soportan el peso del cráneo mediante carillas articulares cóncavas y articulan inferiormente con el axis.
- **Foramen vertebral:** es grande permitiendo el paso de la médula espinal.
- **Apófisis transversas:** son grandes y con forámenes transversos para la arteria vertebral.

El atlas tiene una gran importancia funcional y clínica:

- **Movimiento:** permite movimientos complejos de la cabeza como el gesto de asentir y la rotación.
- **Soporte:** soporta el peso de la cabeza aproximadamente 5.5 k.
- **Patologías:** la desalineación o lesión del atlas puede provocar dolores de cabeza, mareos y dolor cervical.

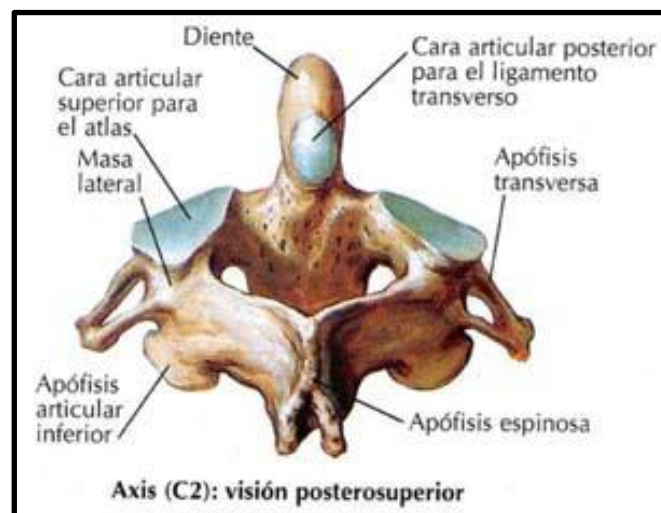
El nombre proviene de la mitología griega, en referencia al titán Atlas, quien sostenía el cielo, debido a su papel crucial en sostener la cabeza.

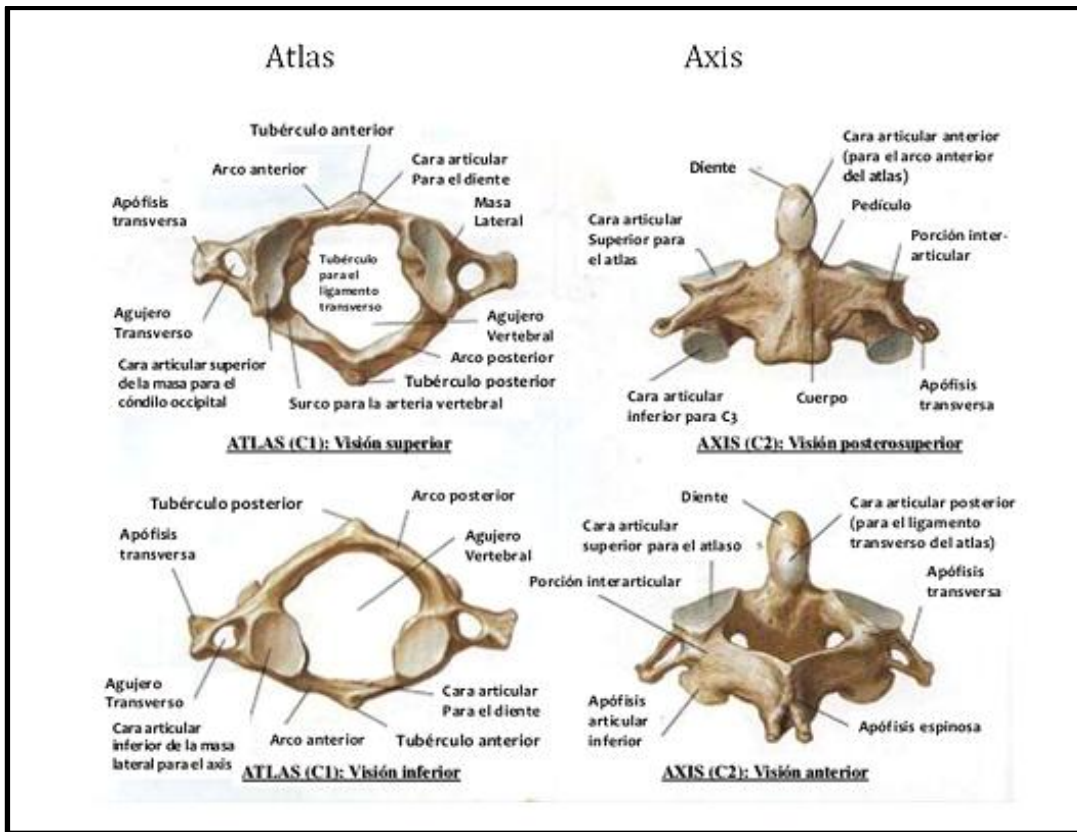


Axis (C2): es la segunda vértebra cervical, un hueso clave en la rotación de la cabeza, destacando por su estructura única que sirve de pivote para el Atlas. Sus partes principales incluyen:

- Apófisis odontoides (diente del axis): proyección vertical superior que articula con el atlas permitiendo la rotación. Tiene una carilla articular anterior para el atlas y una posterior para el ligamento transversario.
- Cuerpo vertebral: porción inferior robusta que sostiene el diente y presenta una cresta anterior.
- Masas laterales: superficies superiores convexas que se articulan con el atlas, formando la articulación atlóidoaxoidea.
- Apófisis espinosa: es grande, fuerte y comúnmente bífida (bifurcada) que sirve de inserción muscular.
- Apófisis transversas: pequeñas proyecciones laterales con agujeros transversos por donde pasa la arteria vertebral.
- Láminas y pedículos: estructuras posteriores gruesas que forman el arco vertebral.

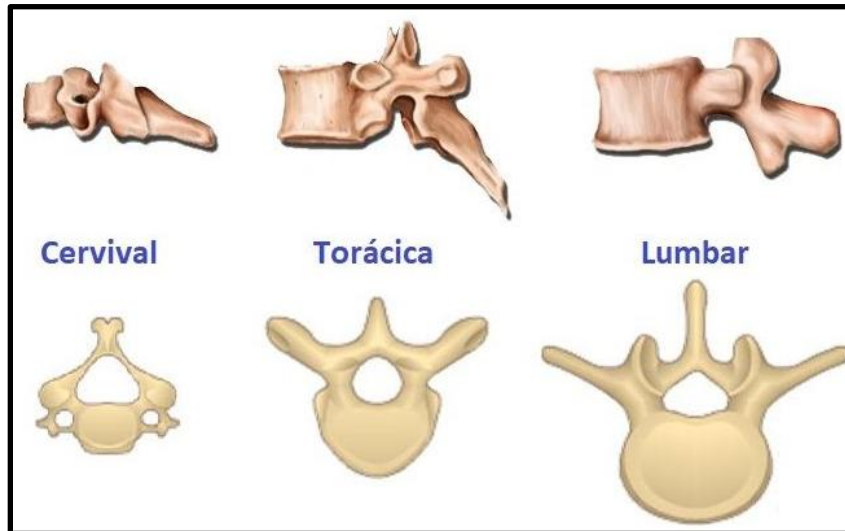
El axis actúa como eje de giro y su estructura robusta proporciona estabilidad a la columna cervical alta.





Características particulares de las vértebras

| Características | Cervicales | Torácicas/dorsales | Lumbares |
|--------------------------|---|--|--|
| Rasgo distintivo | Presencia de foramen transverso para la arteria vertebral | Carillas articulares para articular con las costillas | Soportan el peso del cuerpo y transfieren carga a las piernas |
| Cuerpo | Pequeño y ancho | Mediano, con forma de corazón | Voluminoso, grueso y ancho |
| Apófisis espinosa | Corta y bífida | Larga y descendente | Corta, robusta y cuadrilátera |
| Movilidad | Alta, flexoestensión y rotación | Media, permiten los movimientos de flexión, extensión y rotación | Permiten la flexión, extensión, rotación y lateralización |
| Función | Soportar el peso del cráneo | Estabilidad y protección de órganos del torso | Protección nerviosa, absorción de impactos y estabilidad estructural |
| Foramen vertebral | Forma triangular | Forma circular | Forma triangular |

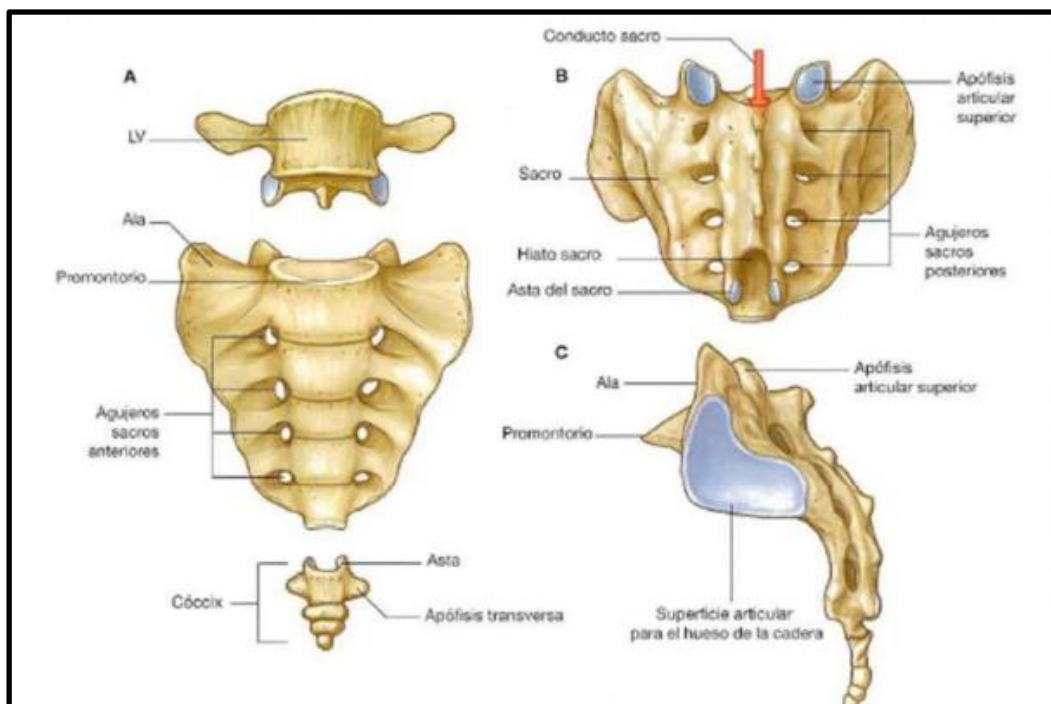


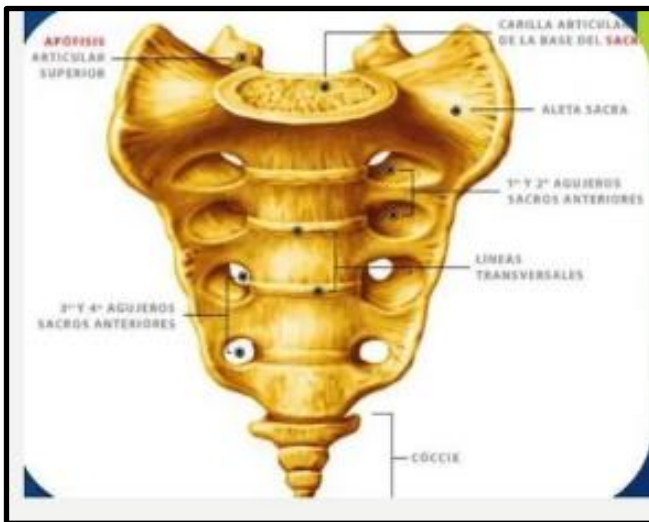
Sacro y cóccix

Los huesos sacro y cóccix son vértebras fusionadas, en la base de la columna vertebral y forman la parte posterior de la pelvis.

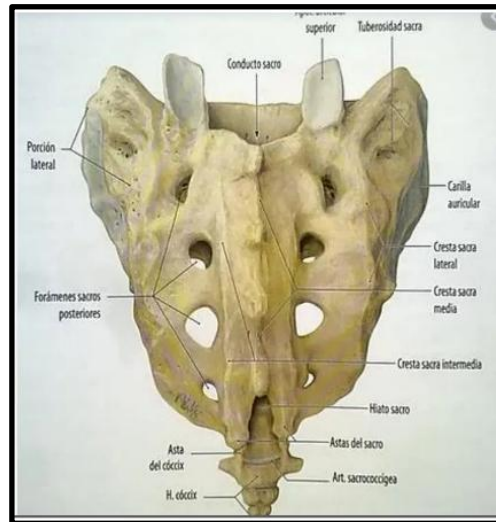
Sacro: es un hueso triangular situado entre los huesos que forman la cadera, conformado por la fusión de entre 4 y 5 vértebras. Tiene forma de escudo y articula con la última vértebra lumbar, con los huesos ilíacos o coxales y con el cóccix.

Cóccix: también llamado hueso de la cola o huesito dulce, es una estructura pequeña y terminal formada por $\frac{3}{5}$ entre 3 y 5 vértebras fusionadas rudimentarias y vestigiales, que le prestan punto de inserción a los músculos del suelo pélvico. Articula con el vértice del sacro.

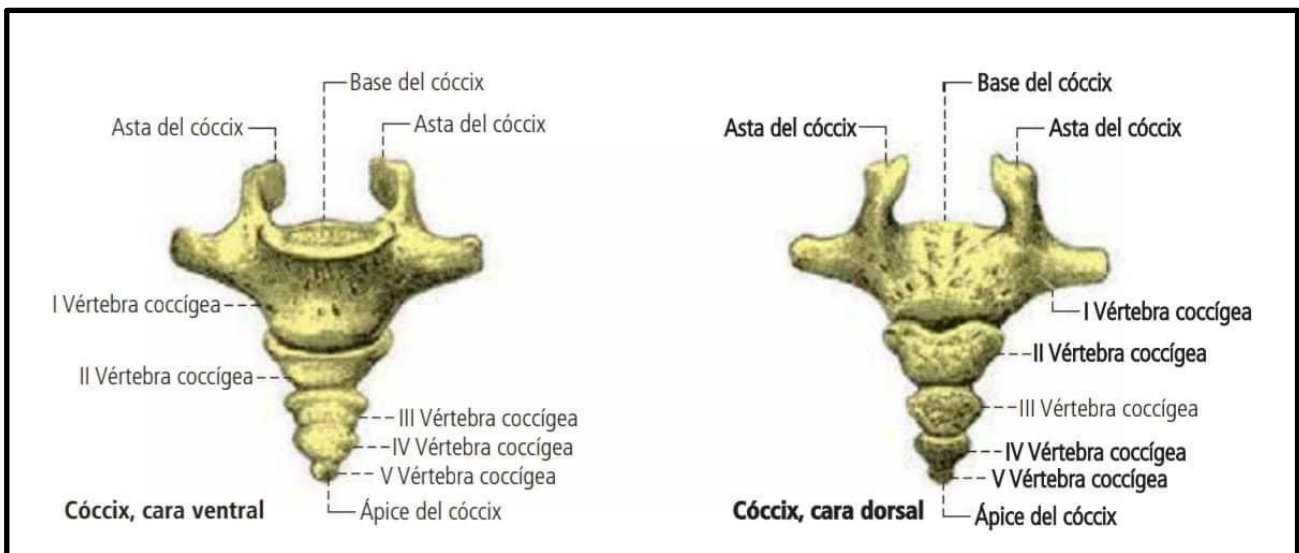




Cara anterior o ventral



Cara posterior o dorsal



Curvaturas de la columna vertebral

El significado funcional de las curvas de la columna vertebral responde a un proceso de adaptación del raquis a las exigencias mecánicas creadas por el mantenimiento de la postura bípeda. La columna vertebral de un feto consiste en una única curva primaria de convexidad posterior. El resto de curvas, que son secundarias, se desarrollarán durante la infancia como resultado de la adaptación del esqueleto a la bipedestación.

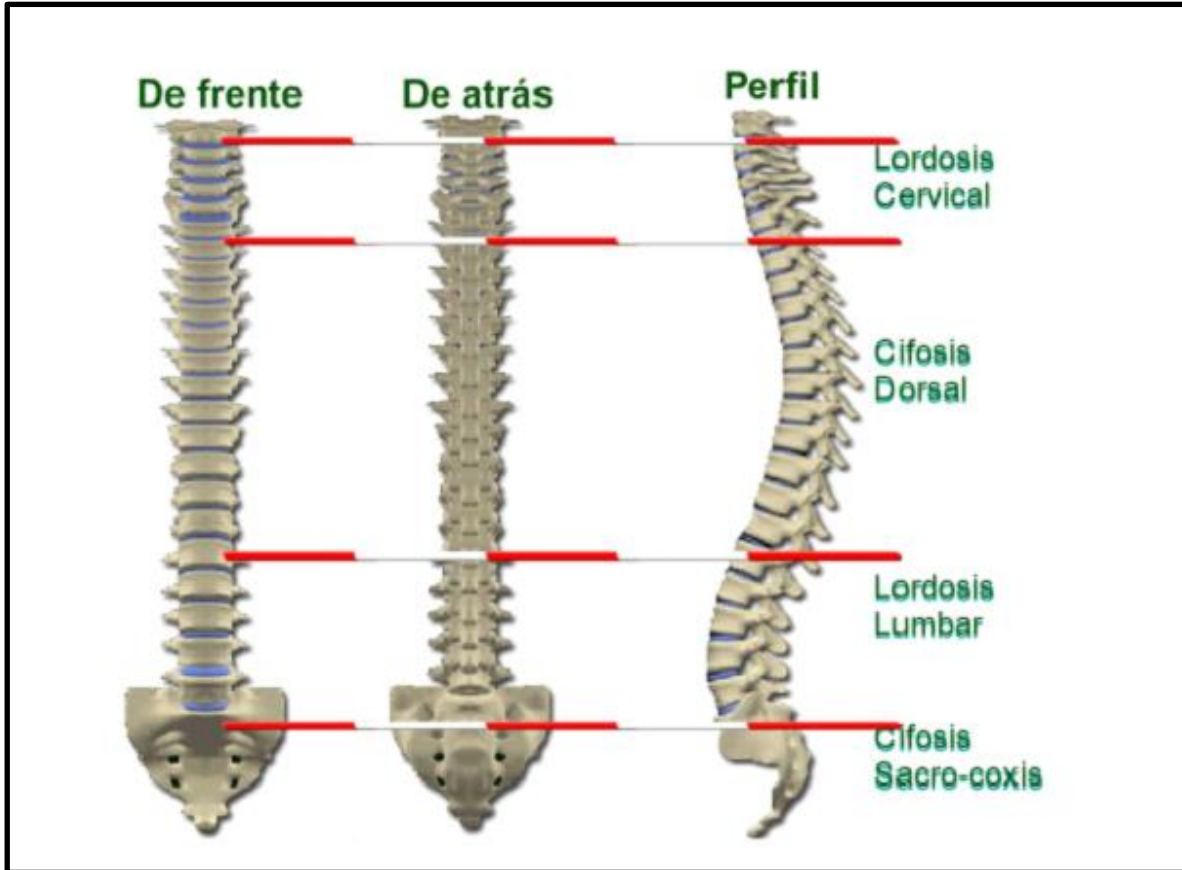
Las curvas de la columna, en especial las secundarias como la lordosis cervical y lumbar, actúan como mecanismo compensador proyectando el centro de gravedad hacia adelante y desempeñando un papel asegurador de la estabilidad. Sin embargo, como consecuencia, el raquis en bipedestación se verá sometido a fuertes presiones que hacen que las regiones lordóticas sean presa de múltiples patologías.

A los trece meses, normalmente el niño está empezando a caminar, la columna lumbar es rectilínea. A partir de los tres años la mayoría de los niños llevan un tiempo andando, se observa ya una pequeña lordosis lumbar. A los ocho años esta lordosis lumbar se consolidará, siendo definitiva a los diez años de edad.

Son cuatro curvaturas naturales en la columna vertebral: cervical, torácica, lumbar y sacra. Las curvaturas junto con los discos intervertebrales, ayudan a absorber y distribuir el esfuerzo que se presenta por las actividades diarias como caminar o por actividades más intensas tales como correr y saltar.

LORDOSIS y CIFOSIS son las curvaturas naturales de la columna.

La LORDOSIS se presenta en cervicales y lumbares, la CIFOSIS, en dorsales o torácicas y zona sacrococcígea.



Las curvaturas son fisiológicas y se van alterando con la edad, traumatismos y posturas, creando una hiper o hipo, según estén aumentadas o disminuidas.

Zona cervical: la LORDOSIS CERVICAL FISIOLÓGICA es la curvatura natural y saludable del cuello, en forma de "C" , cóncavo hacia adelante, que ayuda a soportar la cabeza y equilibrar la columna vertebral. Sin embargo, cuando esta curvatura se exagera o se pierde/ invierte, surgen los problemas.

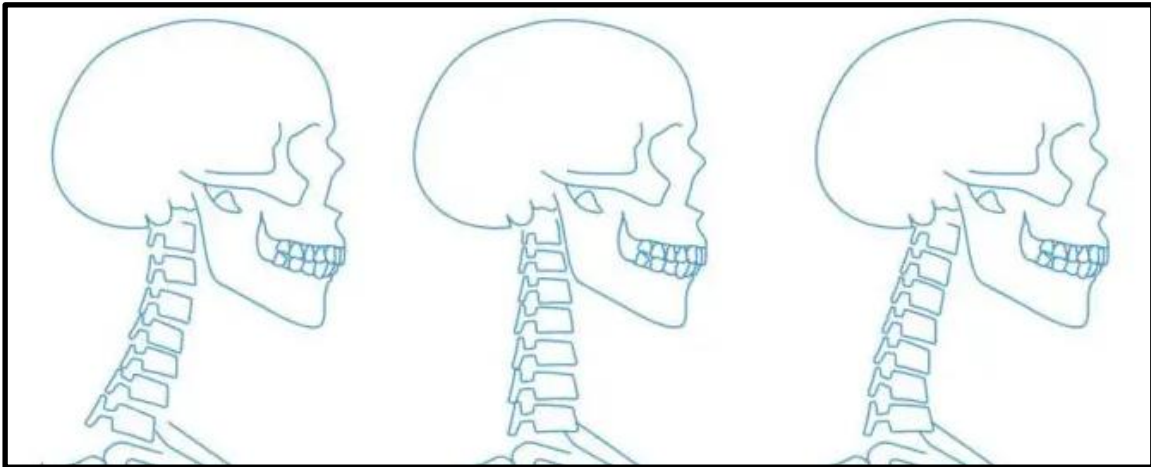
Las alteraciones más comunes son:

- ❖ Hiperlordosis cervical: la curvatura se acentúa demasiado, adelantando la cabeza.
- ❖ Rectificación cervical: la curva se pierde y la columna se vuelve recta.
- ❖ Inversión de la lordosis: la curvatura se invierte formando una "C" hacia atrás.

Las causas más frecuentes por las que suceden estas alteraciones, pueden ser:

- ❖ Malas posturas por el uso prolongado de computadoras, tablets y móviles (postura del "cuello de texto").
- ❖ Sedentarismo y debilidad muscular, falta de tono en abdomen y espalda.
- ❖ Estrés y contracturas musculares.

- ❖ Traumatismos como el latigazo cervical.
- ❖ Desgaste por artrosis o cirugías discales.



Curvatura normal

Rectificación

Inversión

Zona dorsal: convexidad posterior llamada CIFOSIS DORSAL O TORÁCICA FISIOLÓGICA. La alteración de esta curva causa la hiper cifosis. Las alteraciones más comunes, son:

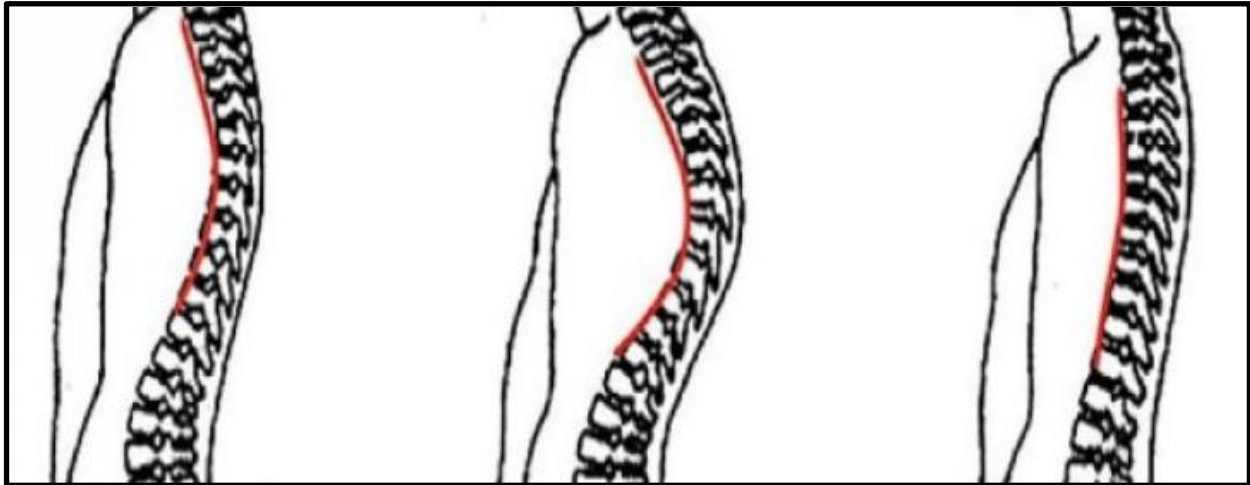
- ❖ Hiper cifosis dorsal o torácica: curvatura exagerada de la zona dorsal de la columna, es la típica joroba en la espalda alta.

Esta prominente curvatura conlleva a:

- Aumento anterior de las vértebras (núcleo pulposos desviado hacia atrás).
- Ligamentos posteriores elongados.
- Músculos erectores raquídeos elongados o inhibidos.
- Costillas y tórax aplanados.
- Proyección de la cabeza hacia adelante, compensación cráneo-cervical.
- Proyección y prominencia de las escápulas hacia atrás.
- Hombros en antepulsión.
- Compensación lumbar: hiperlordosis.
- Anteversión pélvica.

Existen algunos cuadros clínicos que suelen presentar una hiper cifosis dorsal:

- Defectos congénitos del raquis dorsal, aparecen en la infancia.
- Enfermedad de Scheuermann, afecta a los adolescentes.
- Osteoporosis raquídea postmenopáusica.
- Espondilitis anquilopoyética, enfermedad inflamatoria que afecta a las articulaciones de la columna.
- ❖ Rectificación de la cifosis dorsal: es la pérdida o disminución de la curvatura natural hacia adelante de la zona torácica de la columna (dorso plano).



Curvatura normal

Hipercifosis

Rectificación

Zona lumbar: curvatura similar a la cervical que se denomina LORDOSIS LUMBAR.

→ Hiperlordosis lumbar: se considera una deformidad o alteración en la posición fisiológica o funcional de las vértebras lumbares que conduce a un aumento de la curvatura y a una anteversión de pelvis. Sin embargo, este aumento de la lordosis no siempre es patológico, sino que aparece ante ciertas circunstancias, como el caso de una mujer embarazada. La mala distribución de cargas producto de esta desviación, a largo plazo, puede promover la degeneración de los discos intervertebrales lumbares y originar la aparición de distintas patologías. Algunas causas que pueden provocar la hiperlordosis, son:

- mala postura
- sedentarismo
- falta de ejercicio
- exceso de peso frontal (embarazo, busto grande, sobrepeso)
- trabajo físico que involucre cargar objetos pesados.

→ Rectificación lumbar: es la pérdida de la curvatura normal y fisiológica, reduciendo su capacidad de amortiguación. Generalmente causada por posturas viciosas, tensión muscular y sedentarismo.



Curvatura normal

Hiperlordosis

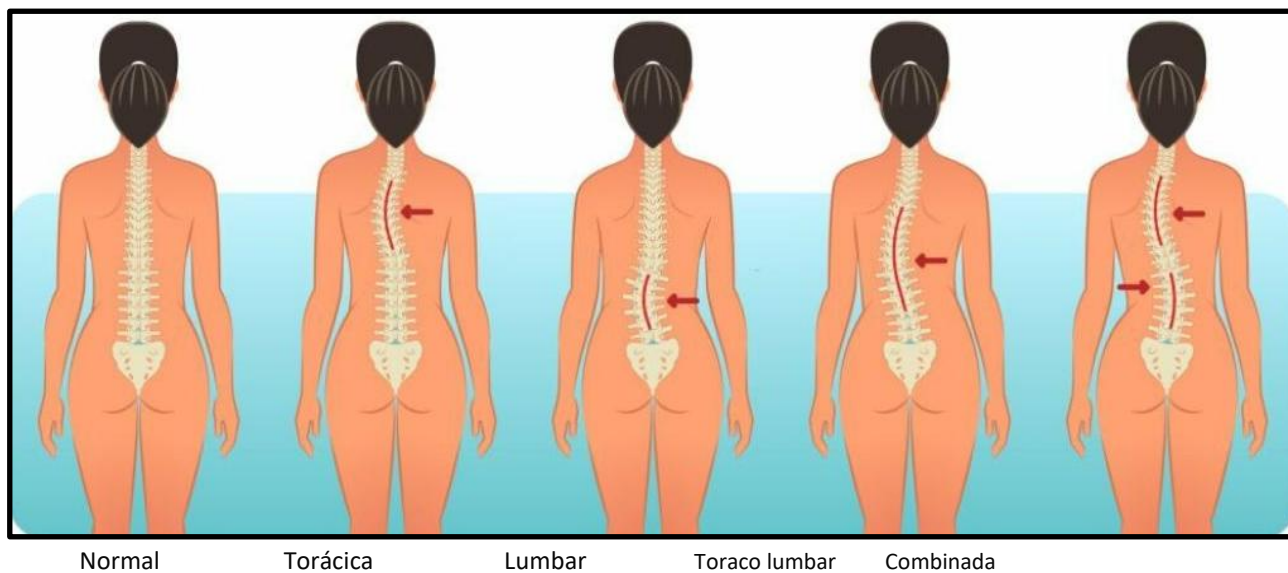
Rectificación

Zona sacra: curvatura denominada CIFOSIS SACRA. No es móvil.

Existe, además una curvatura hacia los lados de la columna vertebral. No es fisiológica y se denomina ESCOLIOSIS. Las curvas suelen tener forma de S o de C. Es más común que aparezca al

final de la niñez o principio de la adolescencia, cuando el crecimiento es más rápido. Si es necesario corregir la curvatura, la primera opción es la rehabilitación, y además:

- Mantener una buena postura puede reducir la tensión muscular.
- Colocar la barbilla adentro.
- Dejar caer los hombros hacia atrás.
- Meter el estómago hacia adentro.
- Desbloquear las rodillas.
- Mantener la espalda recta al estar sentado, no cruzar las piernas.



Discos intervertebrales

Los discos intervertebrales son estructuras fibrocartilaginosas situadas entre las vértebras que actúan como amortiguadores y permiten la flexibilidad de la columna.

Está compuesto por:

- Núcleo pulposo: centro gelatinoso rico en agua, situado en el centro del disco, que proporciona amortiguación hidráulica y permite la deformación.
- Anillo fibroso: capas concéntricas de colágeno que rodean al núcleo aportando resistencia estructural y manteniendo al núcleo intacto bajo presión.
- Placas terminales: láminas cartilaginosas que cubren las superficies superior e inferior del disco, facilitando la nutrición del tejido.

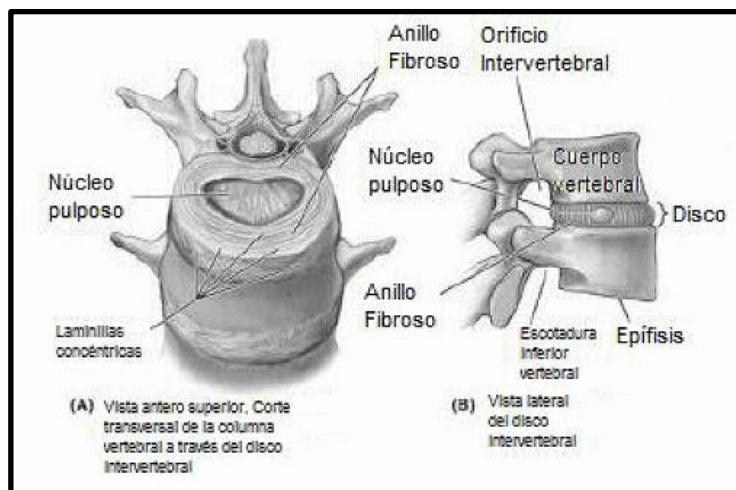
Las funciones principales de los discos intervertebrales, son:

- Amortiguación: absorben los impactos y cargas verticales durante actividades como caminar, correr, saltar.
- Movilidad: permiten el movimiento entre las vértebras (flexión, extensión, rotación, lateralización).
- Estabilidad: actúan como ligamentos que unen las vértebras entre sí.

Existen 23 discos en la columna vertebral humana: 6 cervicales, 12 torácicos o dorsales y 5 lumbares que representan entre un tercio y un cuarto de la longitud de la columna.

Algunas curiosidades de los discos intervertebrales:

- En su interior contienen agua: el 95% del disco está conformado por agua, que se encuentra en el núcleo pulposo. Al caminar el agua entra en la vértebra superior e inferior y al acostarnos regresa al núcleo con nutrientes y oxígeno, generando que se recupere el grosor del disco por el aumento de la cantidad de líquido.
- La deshidratación hace perder altura: a medida que se envejece los discos se van deshidratando, lo que hace que con el pasar de los años, al llegar a la tercera edad, las personas pierdan altura.
- Los discos intervertebrales son almohadillas que se deforman: al estar formados por agua poseen la capacidad de deformarse y adaptarse al movimiento continuo que realizamos.
- Al estar sentados, el disco intervertebral sufre: cuando una persona pasa períodos prolongados en una posición poco ergonómica o inadecuada se desplazan los discos hacia anterior o posterior según sea el caso y los músculos estabilizadores de la columna no funcionarán de la manera correcta.
- Las presiones discales son menores al estar de pie: la presión intradiscal es menor al estar de pie, por lo que las presiones se reparten de forma equilibrada y homogénea. Los discos intervertebrales son parte fundamental en el desempeño diario de las diversas actividades que realizamos, una buena higiene postural genera menores lesiones en esta estructura cartilaginosa que amortigua todos los movimientos.

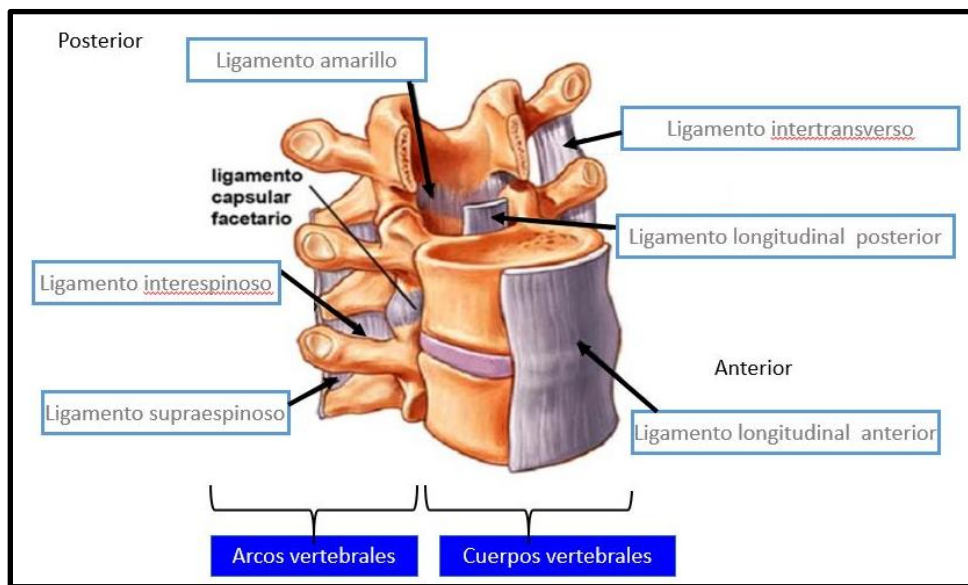


Ligamentos de la columna vertebral

Los ligamentos de la columna vertebral son bandas fibrosas resistentes que unen las vértebras, estabilizando la columna, limitando movimientos excesivos y protegiendo la médula espinal. Las funciones principales de los ligamentos, son:

- Estabilidad: refuerzan la estructura ósea de la columna.
- Limitación de movimiento: evitan la hiperextensión y la hiperflexión.
- Protección: el ligamento amarillo y el posterior forman parte de la protección del canal espinal.

| LIGAMENTOS | | UBICACIÓN |
|---------------------------------------|---|---|
| Ligamentos de los cuerpos vertebrales | Ligamento longitudinal anterior (LLVA) | A lo largo de la cara anterior de los cuerpos vertebrales. Conecta los bordes anteriores de los cuerpos vertebrales respectivamente. |
| | Ligamento longitudinal posterior (LLVP) | A lo largo de la cara posterior de los cuerpos vertebrales. Conecta los bordes posteriores de los cuerpos vertebrales respectivamente. |
| Ligamentos de los arcos vertebrales | Ligamentos amarillos | Entre las láminas . Une los bordes superior e inferior de las láminas de vértebras adyacentes, tapizando el espacio interlaminar. Entre el derecho y el izquierdo, en línea media, existe un gap. |
| | Ligamentos interespinosos | Entre las apófisis espinosas. Une la base de las apófisis espinosas. |
| | Ligamentos supraespinosos | A lo largo de los extremos posteriores de las apófisis espinosas. Une los bordes posteriores de las apófisis espinosas. |
| | Ligamentos intertransversos | Entre las apófisis transversas |

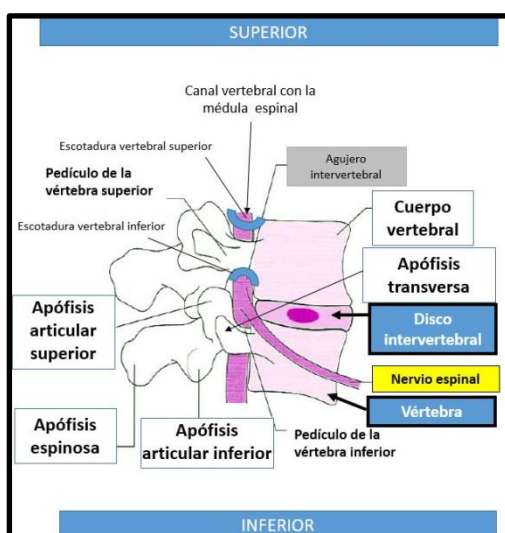


Unidad funcional vertebral

La unidad funcional vertebral es el segmento más pequeño de la columna vertebral capaz de realizar movimientos independientes y soportar cargas. Está conformado por:

- ❖ **Pilar anterior (estático):** formado por dos cuerpos vertebrales adyacentes y el disco intervertebral, encargado principalmente de soportar carga.
- ❖ **Pilar posterior (dinámico):** comprende las articulaciones interapofisiarias (facetas), las apófisis espinosas y transversas, los pedículos y las láminas. Su función es facilitar el movimiento y guiarlo.
- ❖ **Elementos de unión:** son los ligamentos (amarillos, longitudinales e interespinosos) y cápsulas articulares que estabilizan el conjunto.

La unidad funcional vertebral representa una palanca de primer grado, donde la articulación interapofisaria desempeña el papel de punto de apoyo. Este sistema de palanca permite amortiguar las fuerzas de compresión axial sobre el disco de manera pasiva y amortiguación activa en los músculos posteriores.



Movimientos de la columna vertebral

La biomecánica de la columna vertebral estudia la interacción entre fuerzas, movimientos y la anatomía vertebral, formando un sistema estructural que soporta carga, protege el sistema nervioso y permite movilidad. Se organiza en unidades funcionales, utilizando las curvaturas fisiológicas para distribuir cargas y mantener la estabilidad mediante músculos y ligamentos. Los principios fundamentales y la estructura, comprenden:

- ★ **Unidad funcional vertebral:** es el segmento móvil mínimo, compuesto por dos vértebras adyacentes, el disco intervertebral y los ligamentos.
- ★ **Curvaturas anatómicas:** la columna presenta lordosis cervical y lumbar y cifosis dorsal que incrementan la resistencia a la compresión axial en comparación con una columna recta.
- ★ **Estabilidad vs. movilidad:** la columna busca el equilibrio o estabilidad permitiendo movimientos controlados, dentro de los límites fisiológicos.

La columna vertebral, posee algunos elementos que desempeñan funciones distintas:

- ★ Los discos intervertebrales actúan como amortiguadores y fulcro, absorbiendo presiones y distribuyendo fuerzas entre los cuerpos vertebrales.

- ★ Los ligamentos y huesos, denominados elementos pasivos, restringen el movimiento excesivo y brindan soporte estructural.
- ★ Los músculos son elementos activos que proporcionan estabilidad dinámica y permiten el movimiento del tronco.

Según la región, el movimiento:

Región cervical: es la más móvil del raquis o columna posee una alta capacidad para la rotación y la lateralización.

Región dorsal o torácica: es menos móvil, estabiliza la caja torácica.

Región lumbar: soporta la mayor carga de peso con rangos significativos en la flexión y extensión.

Los músculos de la espalda y del abdomen, junto a los discos intervertebrales y los ligamentos, permiten los siguientes movimientos:

- Flexión (anterior): el cuerpo se dobla hacia adelante, enrollando las vértebras. La flexión de la zona lumbar, es limitada por los ligamentos posteriores.
- Expansión (posterior): movimiento hacia atrás que alarga la columna. Está limitado por el contacto de las apófisis articulares posteriores. Es contrario al movimiento de flexión.
- Flexión lateral o lateralización (inclinación): movimiento hacia los lados, acercando el hombro a la cadera.
- Rotación: giro de las vértebras sobre su eje, siendo muy acentuada en la zona cervical.

