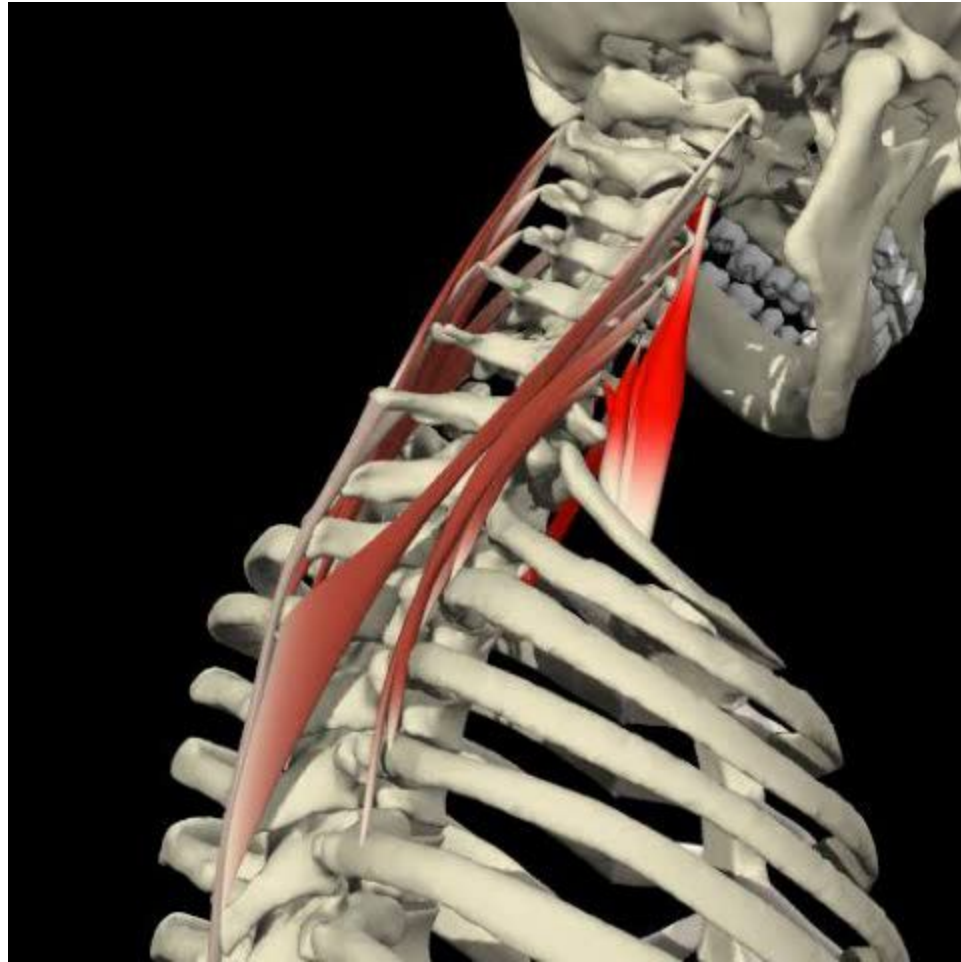
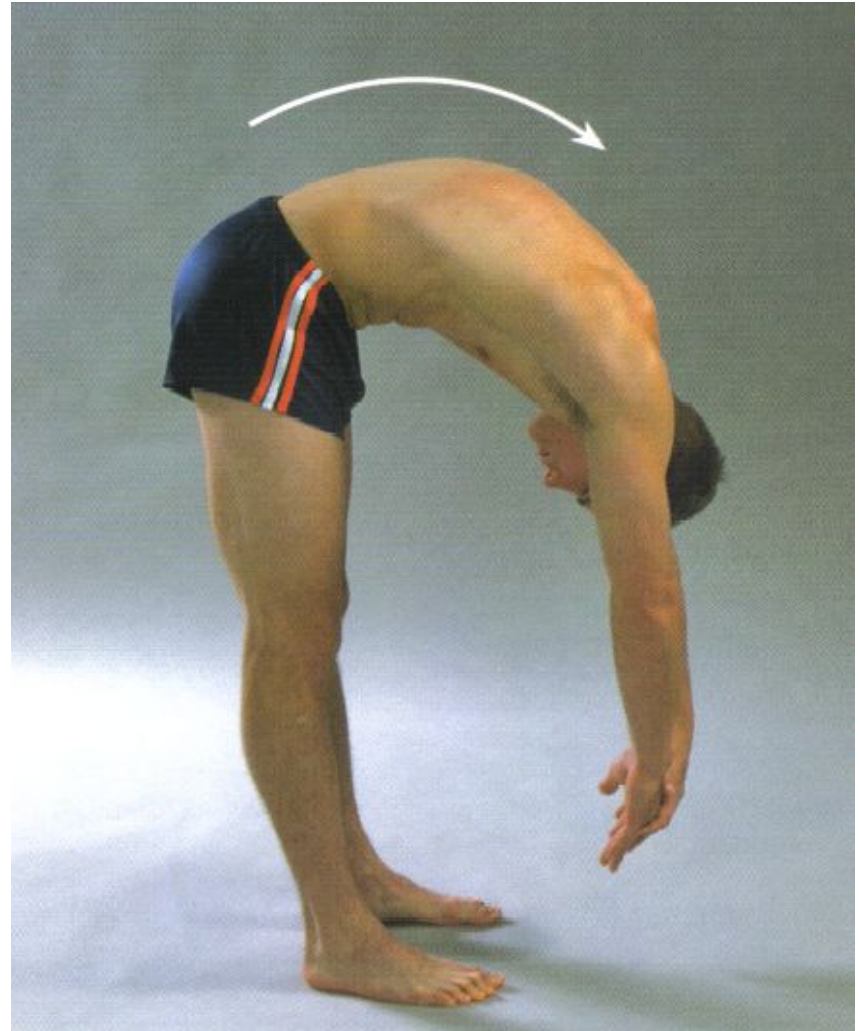


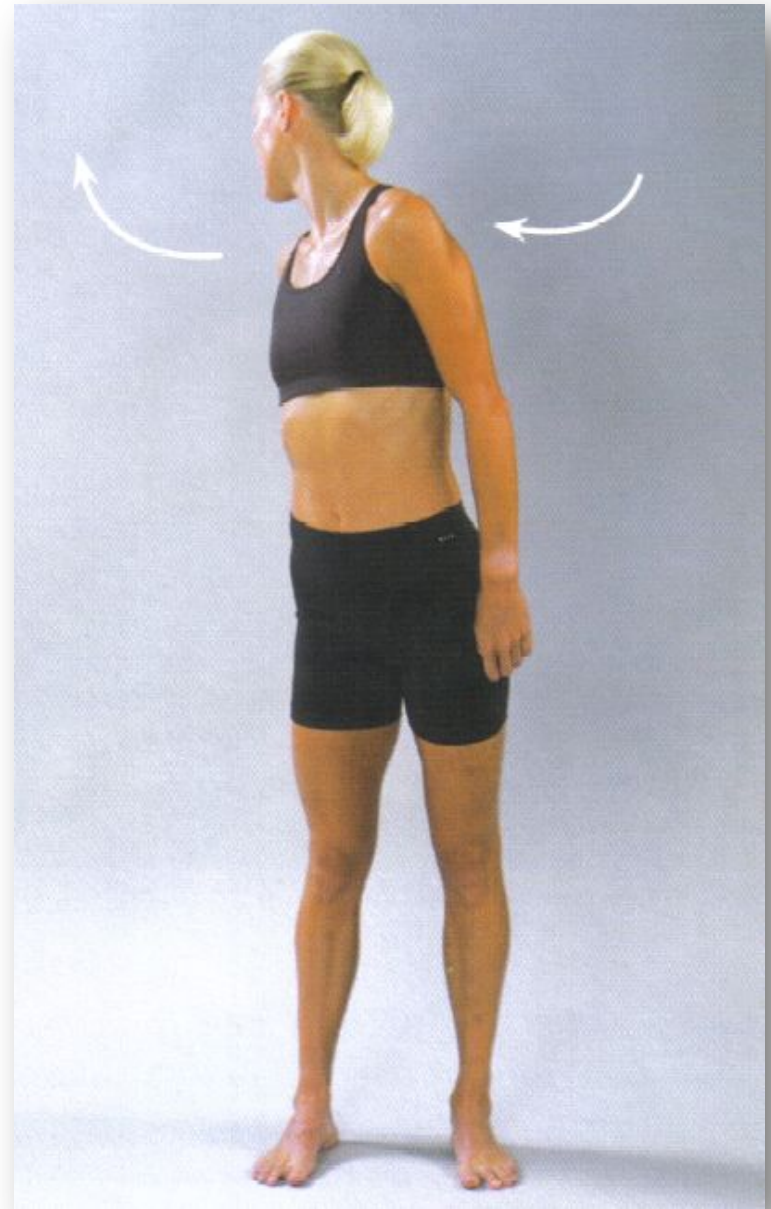
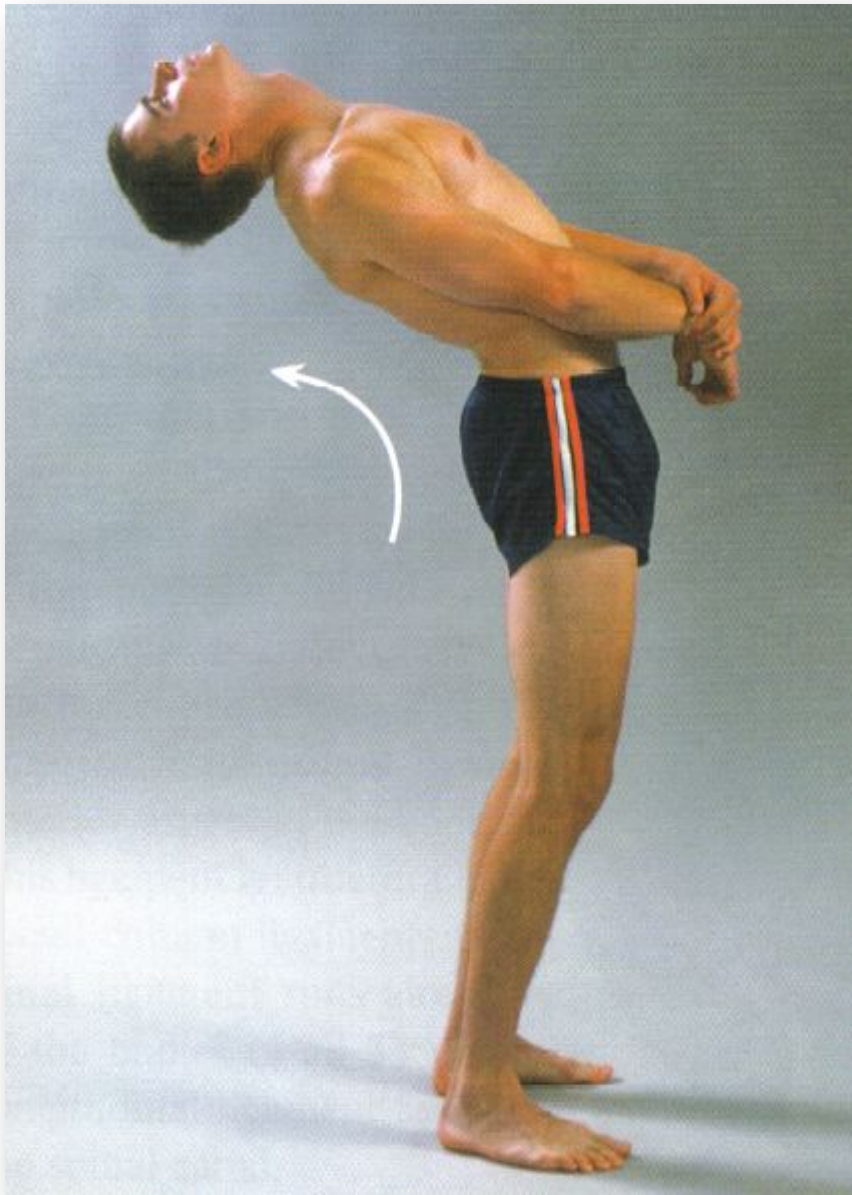
MOVIMIENTOS Y MÚSCULOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL

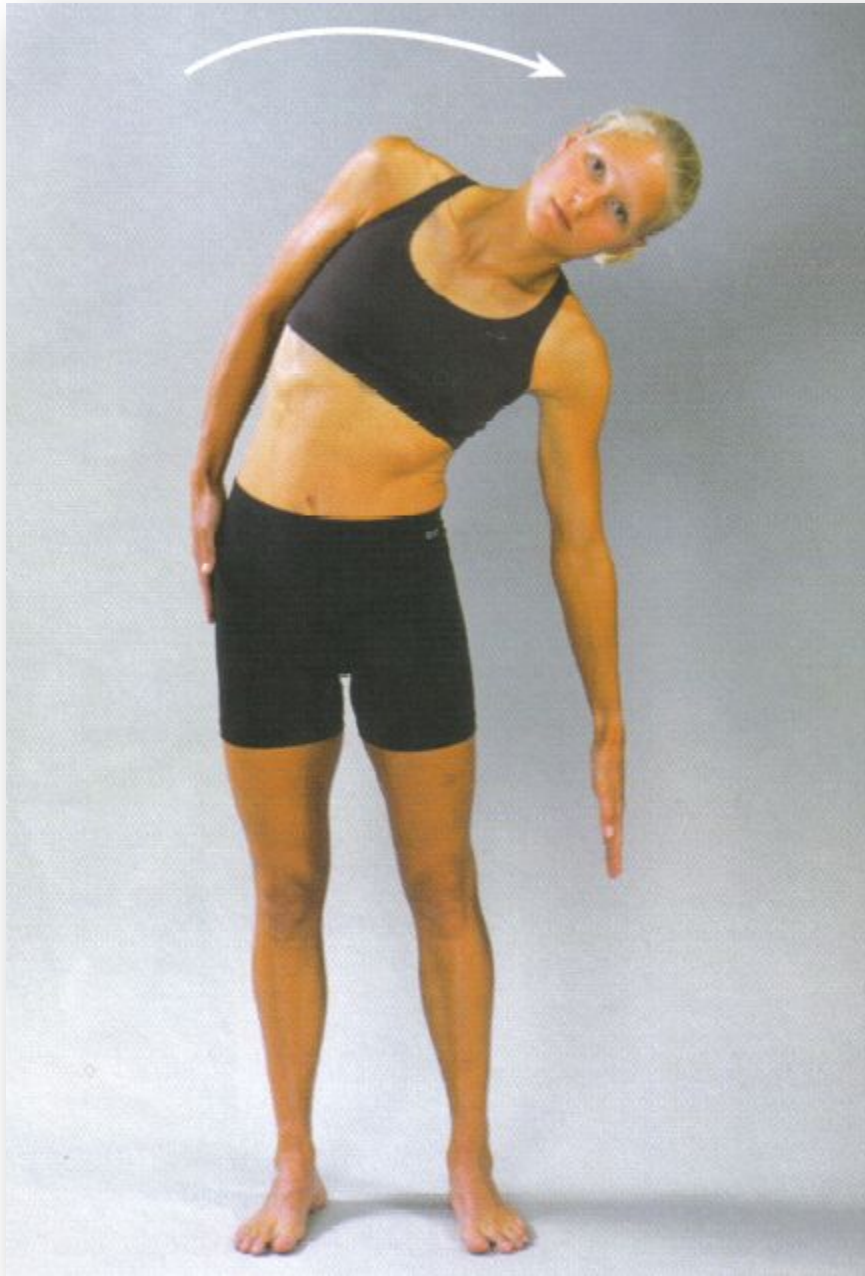


PRINCIPALES MOVIMIENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL

- Los movimientos de las articulaciones entre las vértebras de la columna, ocurren en tres planos alrededor de tres ejes como acciones acumuladas de las articulaciones entre las 33 vértebras:
 - FLEXIÓN
 - EXTENSIÓN
 - ROTACIÓN
 - INFLEXIÓN O FLEXIÓN LATERAL



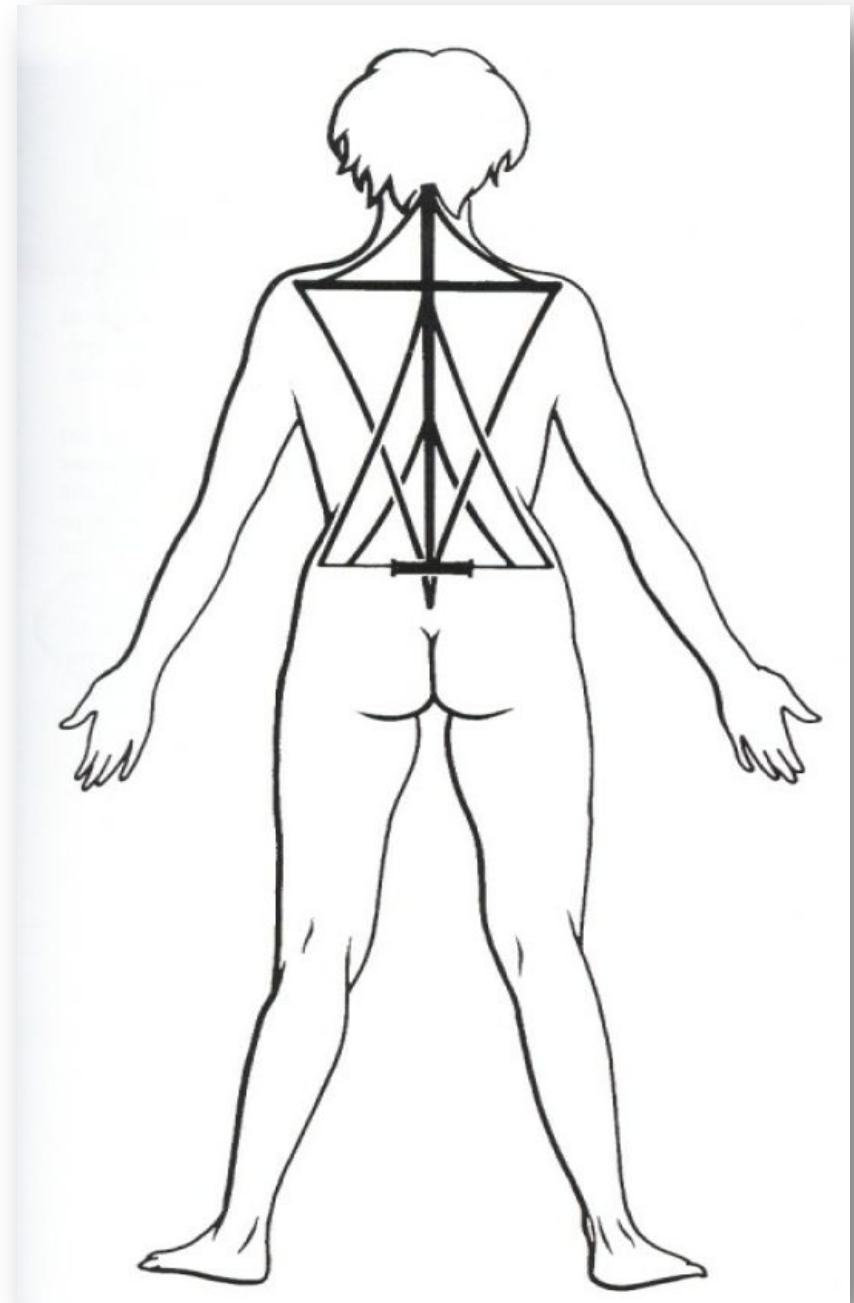




La mayor cantidad de movimiento en la columna vertebral toma parte en la columna cervical y lumbar. La columna torácica por articularse también con las costillas, es más rígida. No existe movimiento en la región sacra y coccígea debido a que las cinco vértebras sacras y las cuatro coccígeas están fusionadas

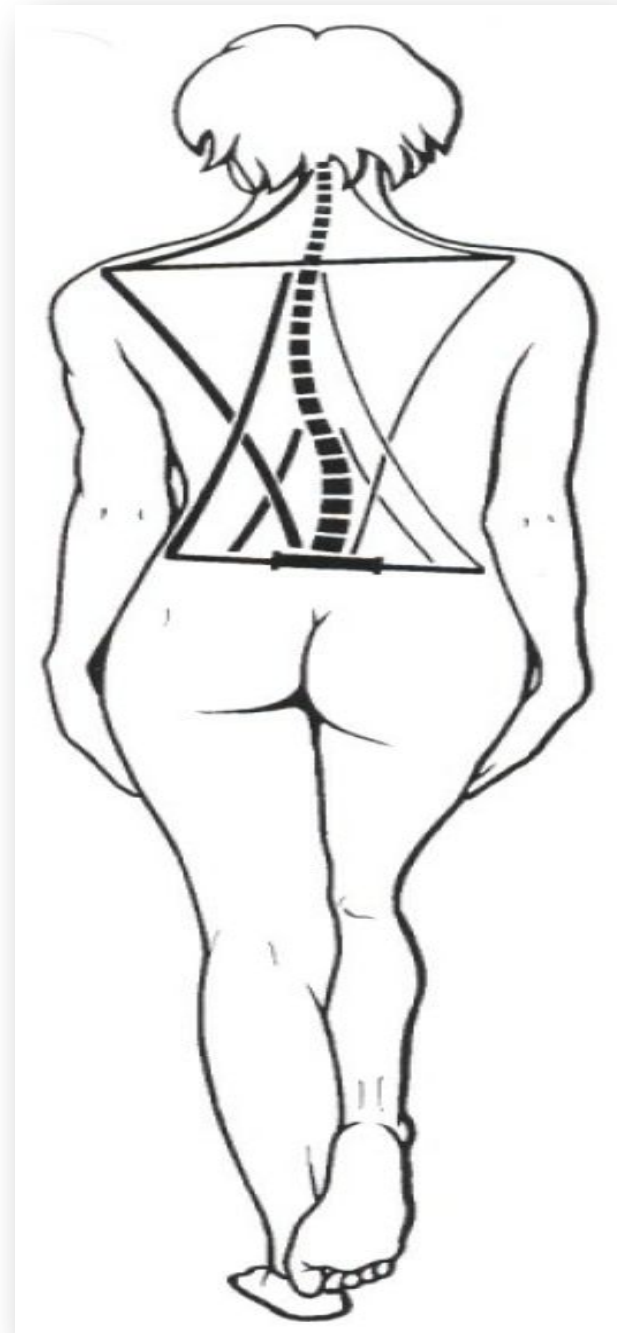
COLUMNA

- La columna concilia dos imperativos: Ser rígida mientras mantiene su flexibilidad.
- Lo consigue gracias a su estructura mantenida de mástil apoyado en pelvis.
- Existen en cada nivel tensores ligamentarios y musculares uniendo el mástil con la pelvis y la cintura escapular con el mástil.
- En la posición simétrica, las tensiones están equilibradas en ambos lados y el mástil es vertical y rectilíneo.



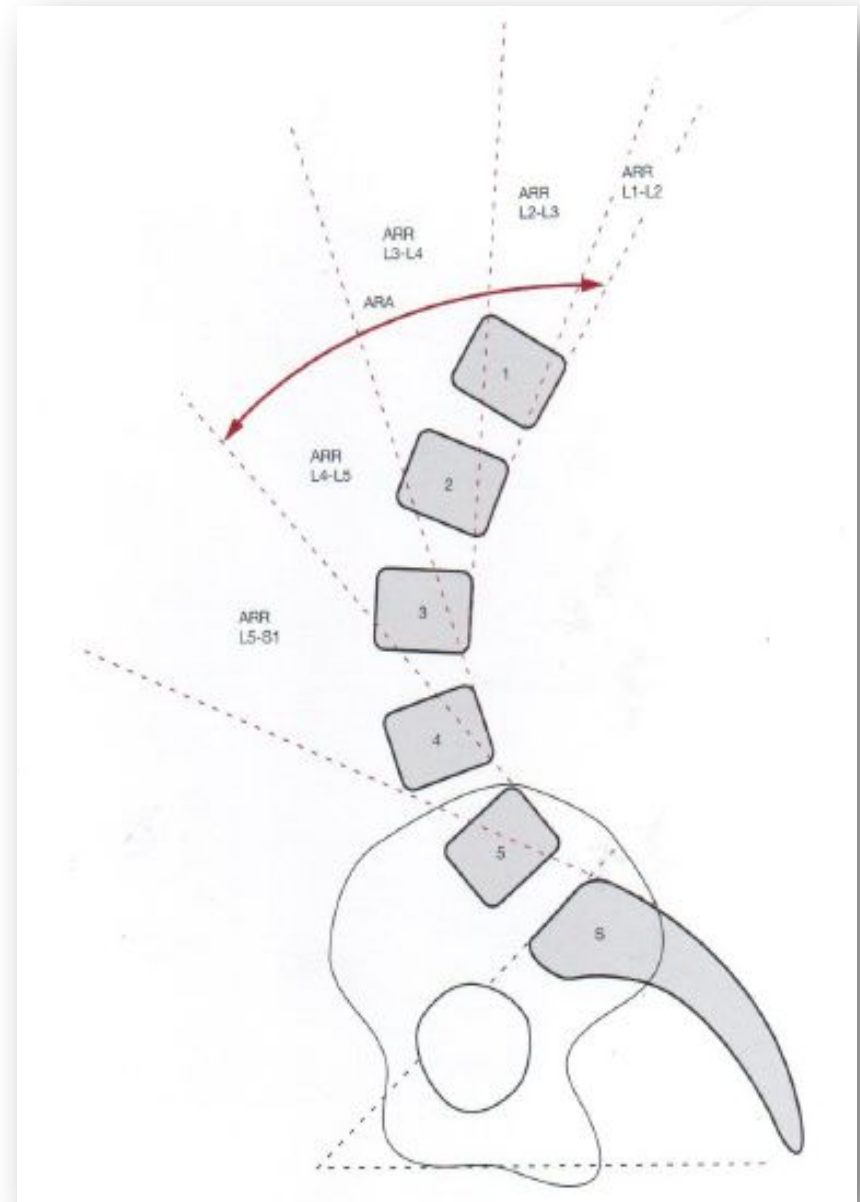
COLUMNA EN CARGA UNILATERAL.

- Cuando el peso del cuerpo recae sobre un solo miembro inferior, la pelvis bascula hacia el lado opuesto y el raquis sigue un trayecto sinuoso.
- Convexo en zona lumbar hacia el lado del miembro en descarga, cóncavo en zona dorsal y convexo de nuevo en zona cervical



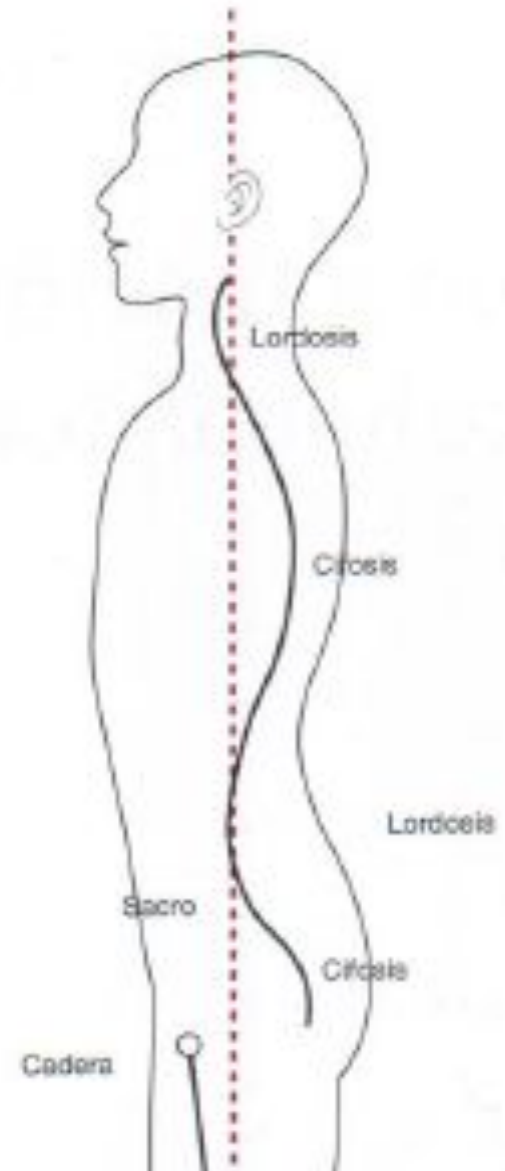
FLEXIBILIDAD DEL EJE RAQUÍDEO

- La flexibilidad de la columna se debe a su configuración por múltiples piezas superpuestas unidas entre sí mediante elementos ligamentosos y musculares.
- De esta manera, este tipo de estructura puede deformarse aún permaneciendo rígida bajo la influencia de los tensores musculares



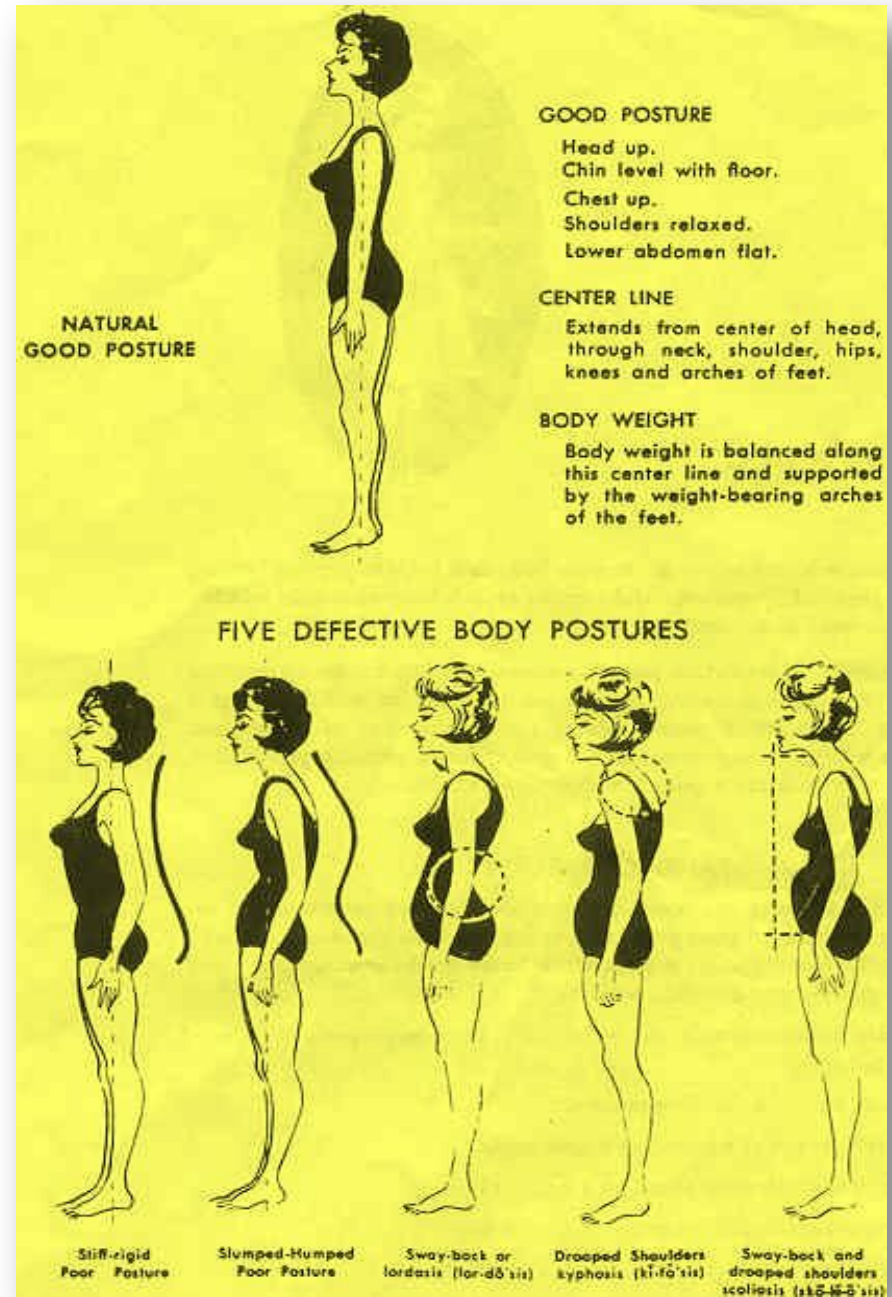
LAS CURVAS DE LA COLUMNA

- En algunos individuos pueden presentarse curvas transversales, sin ser patológicas, mientras permanezcan en estrechos límites y funcionales.
- En el plano sagital se presenta:
 - **Curva sacra:** Concavidad anterior
 - **Lordosis lumbar:** Concavidad posterior
 - **Cifosis dorsal:** Convexidad posterior
 - **Lordosis cervical:** Concavidad posterior



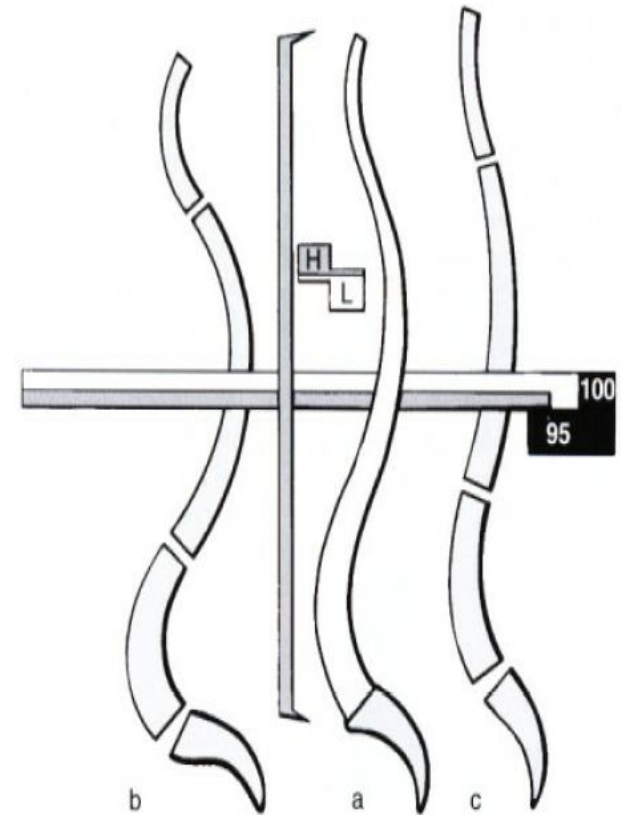
CURVAS EN EQUILIBRIO

- Cuando un sujeto está en equilibrio normal, en bipedestación, la parte posterior del cráneo, la espalda y los glúteos son tangentes a un plano vertical: una pared por ejemplo.



CURVAS DE LA COLUMNA Y FUERZAS COMPRESIVAS

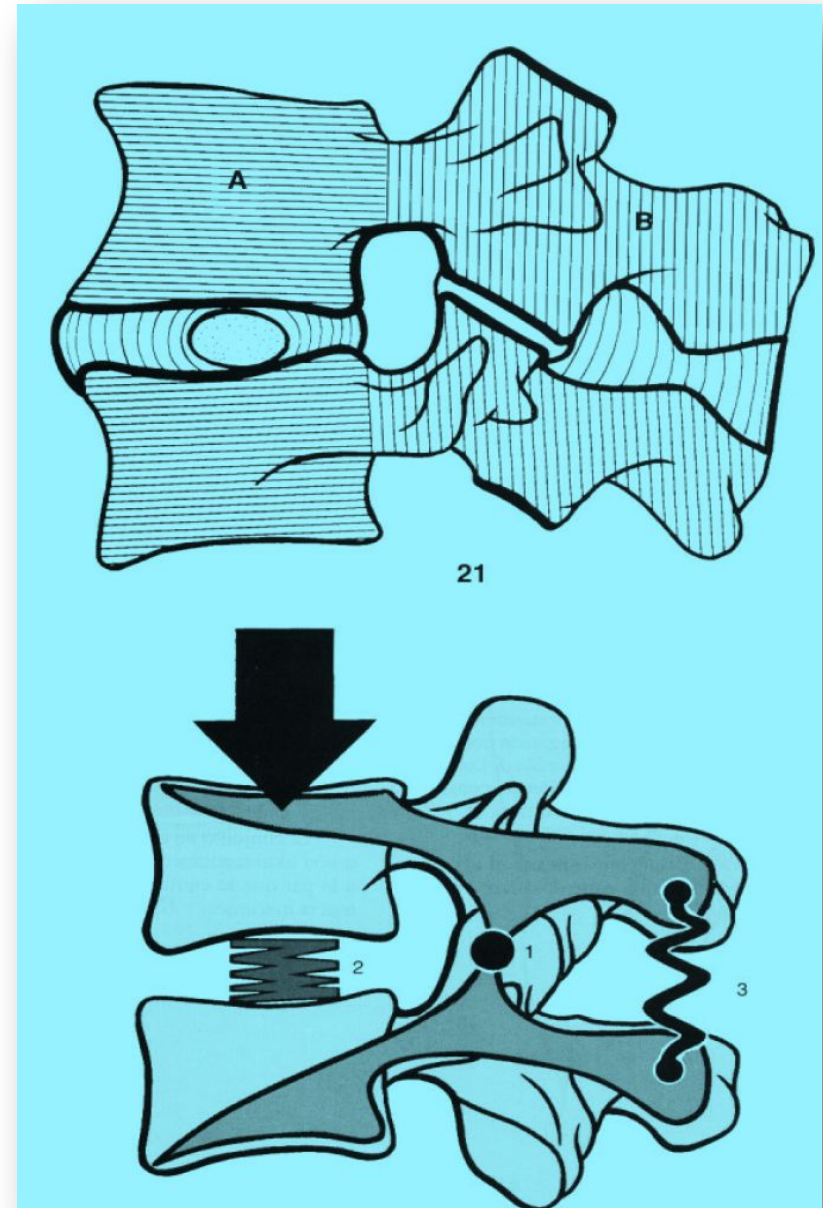
- La existencia de curvas raquídeas aumenta la resistencia del raquis a las fuerzas de compresión axial. En el caso de una columna con tres curvas móviles, su resistencia es diez veces mayor que la de la columna rectilínea.
- El índice raquídeo de Delmas es la relación entre la longitud del raquis y su altura teniendo en cuenta sus curvas, un raquis con curvas acentuadas posee un índice menor de 94%, es decir, es más largo que alto y un raquis con un índice de Delmas superior a 96% posee curvas poco pronunciadas, es decir, es casi rectilíneo
- Delmas demostró que un raquis con curvas pronunciadas es de tipo funcional dinámico, mientras que el raquis con curvas poco acentuadas es de tipo funcional estático.



ÍNDICE CURVAS TIPO	bajo	94	medio	96	alto
	pronunciadas		intermedias		atenuadas
	dinámico		intermedio		estático
Índice raquídeo de DELMAS		H (altura) X 100			
		L (Longitud alcanzada)			

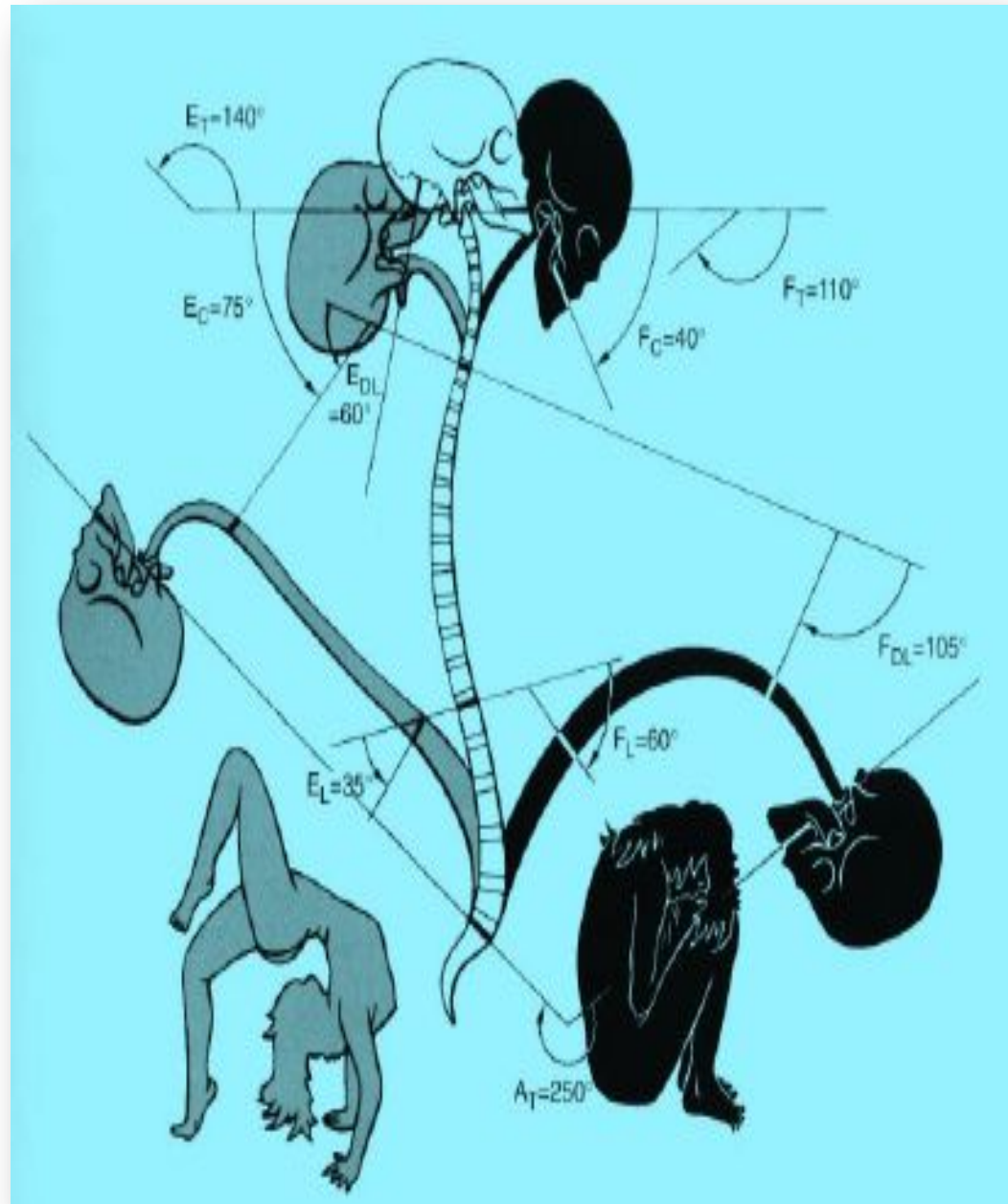
DIVISIONES FUNCIONALES DEL RAQUIS

- El raquis posee dos divisiones funcionales: Por delante, el pilar anterior, cuya función es de soporte y, por detrás, el pilar posterior, donde se encuentran las columnas articulares sujetas por el arco posterior.
- Mientras que el pilar anterior desempeña una función estática, el posterior desempeña una función dinámica.
- Hay una relación funcional entre el pilar anterior y el posterior, asegurada por los pedículos vertebrales, formando una palanca de primer grado, donde la articulación inter apofisiaria es el apoyo.
- Este sistema permite amortiguar las fuerzas de compresión axial.



- **AMPLITUD DE LA FLEJO-EXTENSIÓN DE LA COLUMNA**: Los movimientos de flexo-extensión se efectúan en el plano sagital, la referencia a nivel del cráneo es el **plano masticatorio** (representado como una hoja de cartón fuertemente apretada entre las mandíbulas). El ángulo formado por el plano masticador entre las dos posiciones extremas (A_T) es de 250 grados
- **En el raquis lumbar**: La flexión (FL) es de 60 grados, la extensión (EL) 35 grados
- **Conjunto raquis dorsolumbar**: Flexión dorso-lumbar (FDL) 105 grados, Extensión dorso lumbar (EDL) 60 grados
- **Raquis cervical**: Flexión cervical (FC) 40 grados, Extensión cervical (EC) 75 grados

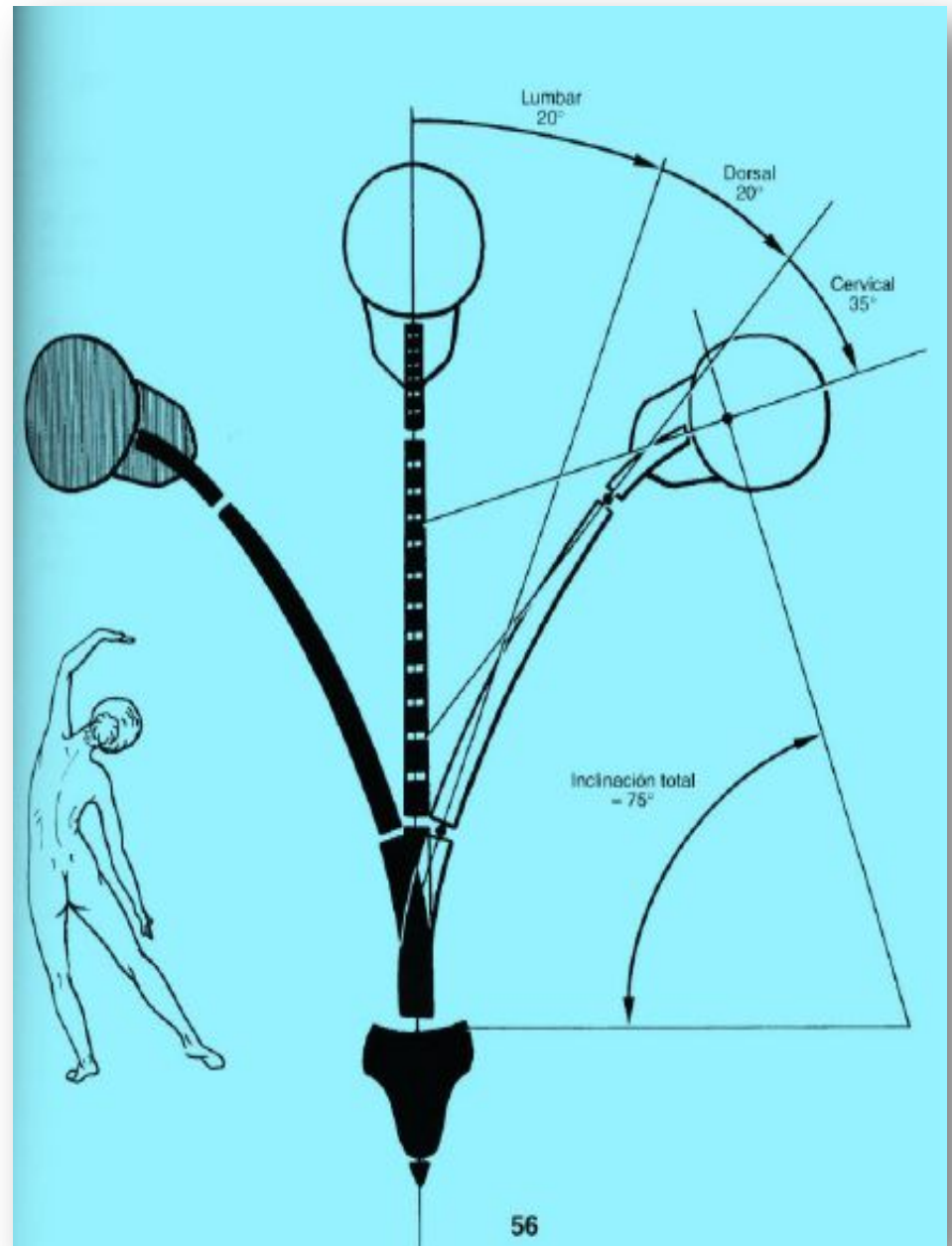
ROM total : 115 grados



- **AMPLITUD DE LA INFLEXIÓN LATERAL DE LA COLUMNA:** Este movimiento se realiza en el plano frontal. En el cráneo se toma como punto de referencia la línea bimastróidea.

- **Inflexión del raquis lumbar:** 20 grados
- **Inflexión del raquis dorsal:** 20 grados
- **Inflexión del raquis cervical:** 35 a 45 grados

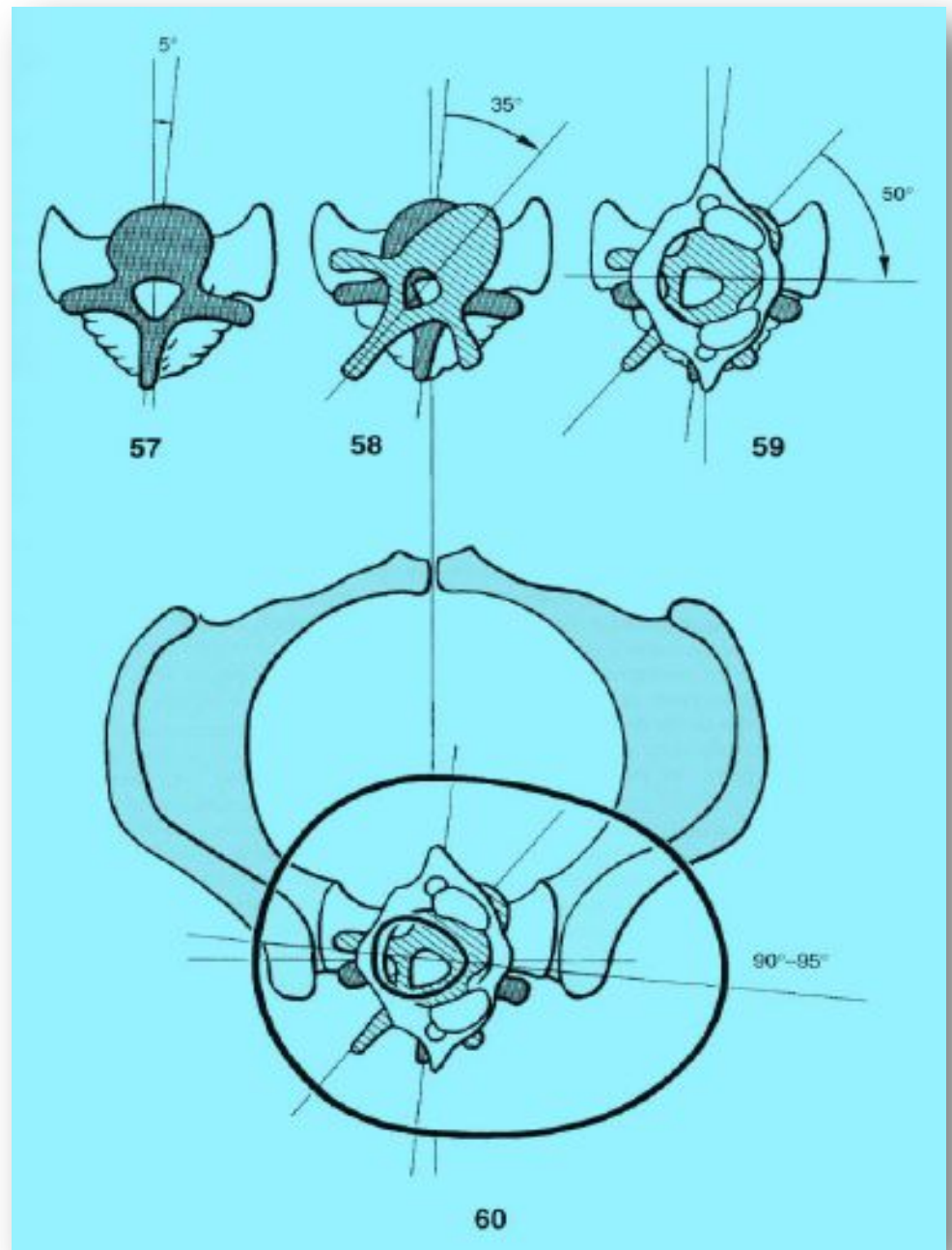
Inflexión total del raquis: 75 – 85 grados



- **Rotación del raquis:**

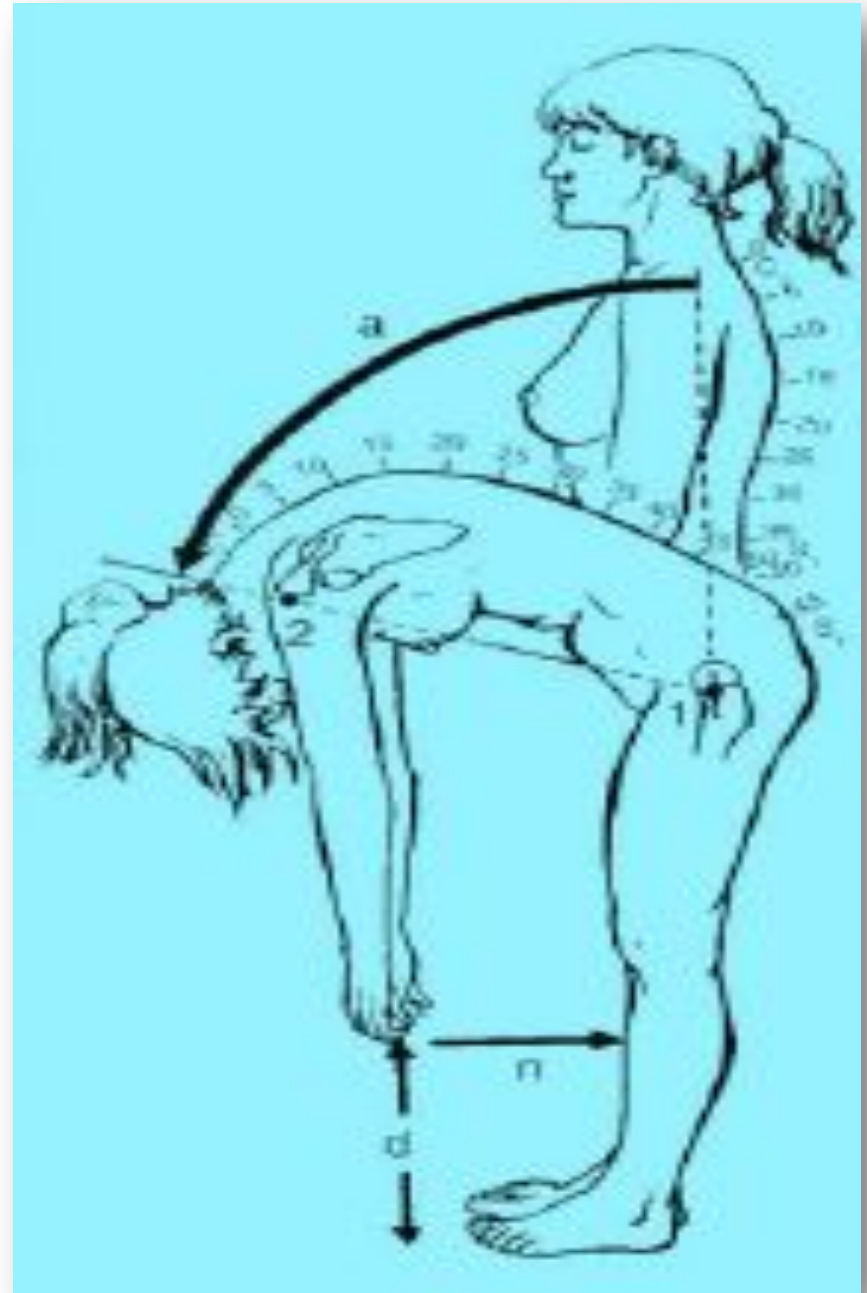
- **Rotación axial raquis lumbar: 5 grados (Fig 57)**
- **Rotación axial raquis dorsal: 35 grados (Fig 58)**
- **Rotación axial raquis cervical: 45-50 grados (Fig 59)**

El atlas efectúa una rotación de casi 90 grados en relación al sacro



- **AMPLITUD CLÍNICA DE LA FLEXIÓN DEL RAQUIS DORSOLUMBAR:**

- Se puede medir el ángulo entre la vertical y la línea que une el borde anterosuperior del tracánter mayor (1) y el ángulo del acromion (2). Este ángulo incluye también una amplitud de la flexión de la cadera
- Se puede localizar el nivel alcanzado por el borde de los dedos (d) al realizar una flexión del tronco en bipedestación con las rodillas extendidas. En este caso, la flexión también incluye una amplitud de flexión de la cadera



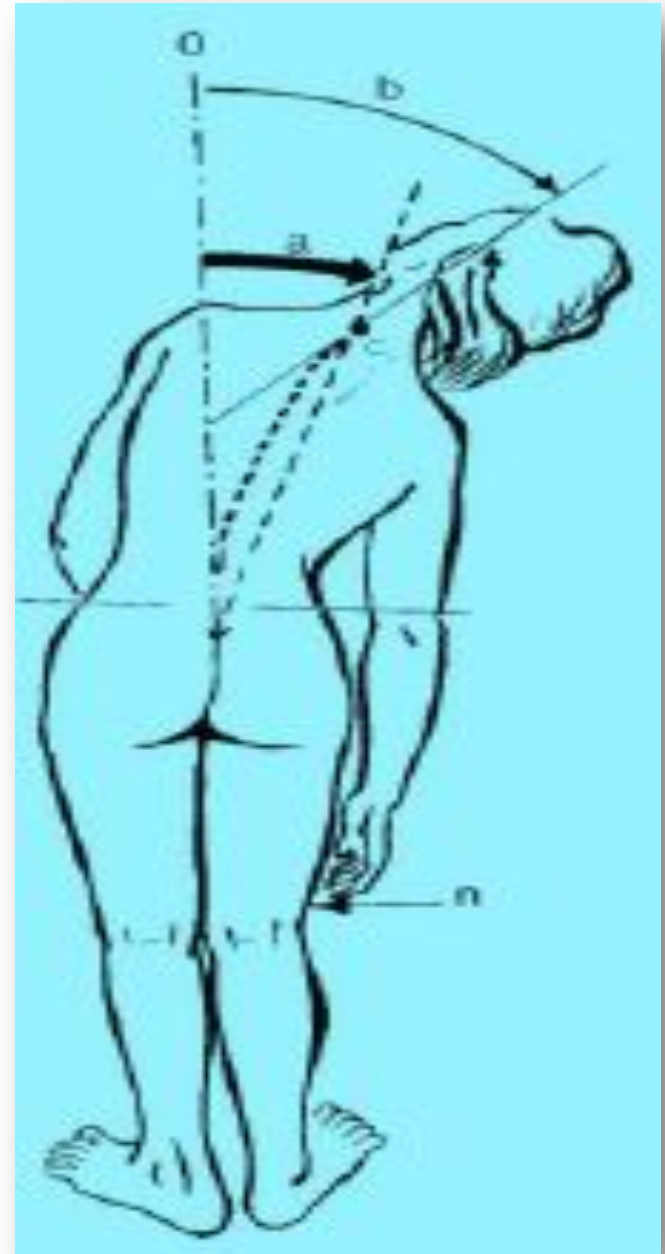
- **AMPLITUD CLÍNICA DE LA EXTENSIÓN DEL RAQUIS**
DORSOLUMBAR:

- Se puede evaluar el ángulo entre la vertical y la línea que une el borde anterosuperior del trocánter mayor y el ángulo del acromion en máxima extensión.
- Esta medida integra cierto grado de extensión en las caderas.

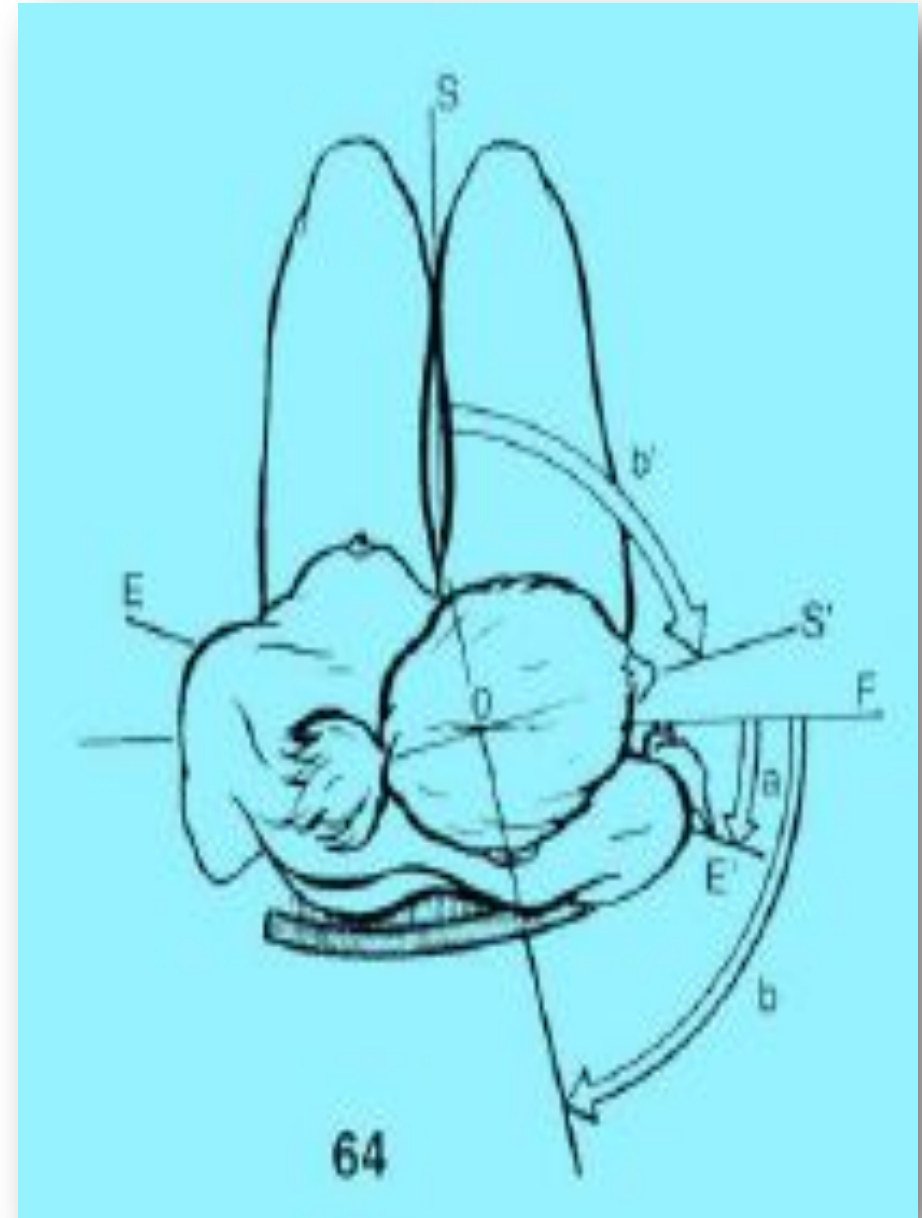


- **AMPLITUD CLÍNICA DE LA INFLEXIÓN LATERAL DEL RAQUIS DORSOLUMBAR:**

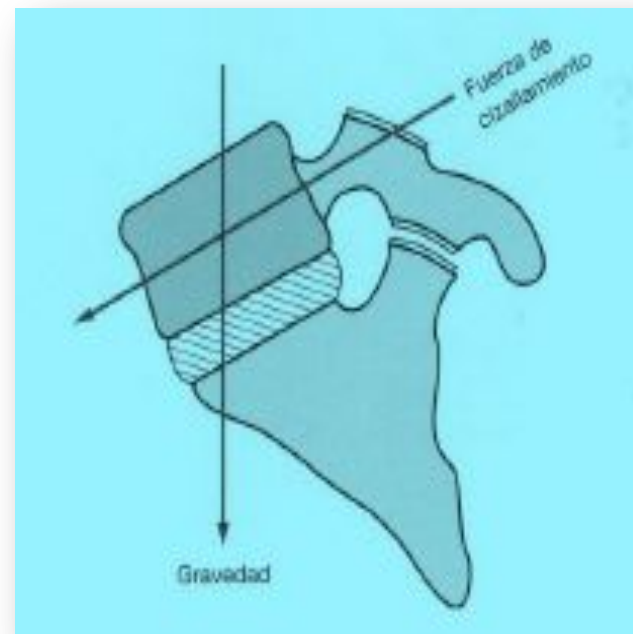
- Se mide el ángulo constituido por la vertical y la línea que une el extremo superior del surco interglúteo y la apófisis espinosa de C7.
- Un método más práctico consiste en localizar el nivel n alcanzado por los dedos de la mano del lado de la inclinación: por encima de la rodilla, al nivel de ésta o por debajo de la misma.



- **AMPLITUD CLÍNICA DE LA ROTACIÓN AXIAL DEL RAQUIS DORSOLUMBAR:**
- Para apreciar esta rotación, se debe observar al sujeto desde arriba.
- Para inmovilizar la pelvis, el sujeto debe sentarse en una silla de respaldo bajo, con la pelvis y las rodillas bien sujetas.
- El plano de referencia es el frontal (0). La rotación se aprecia por el ángulo formado por la línea de los hombros (EE) y el plano frontal (F).

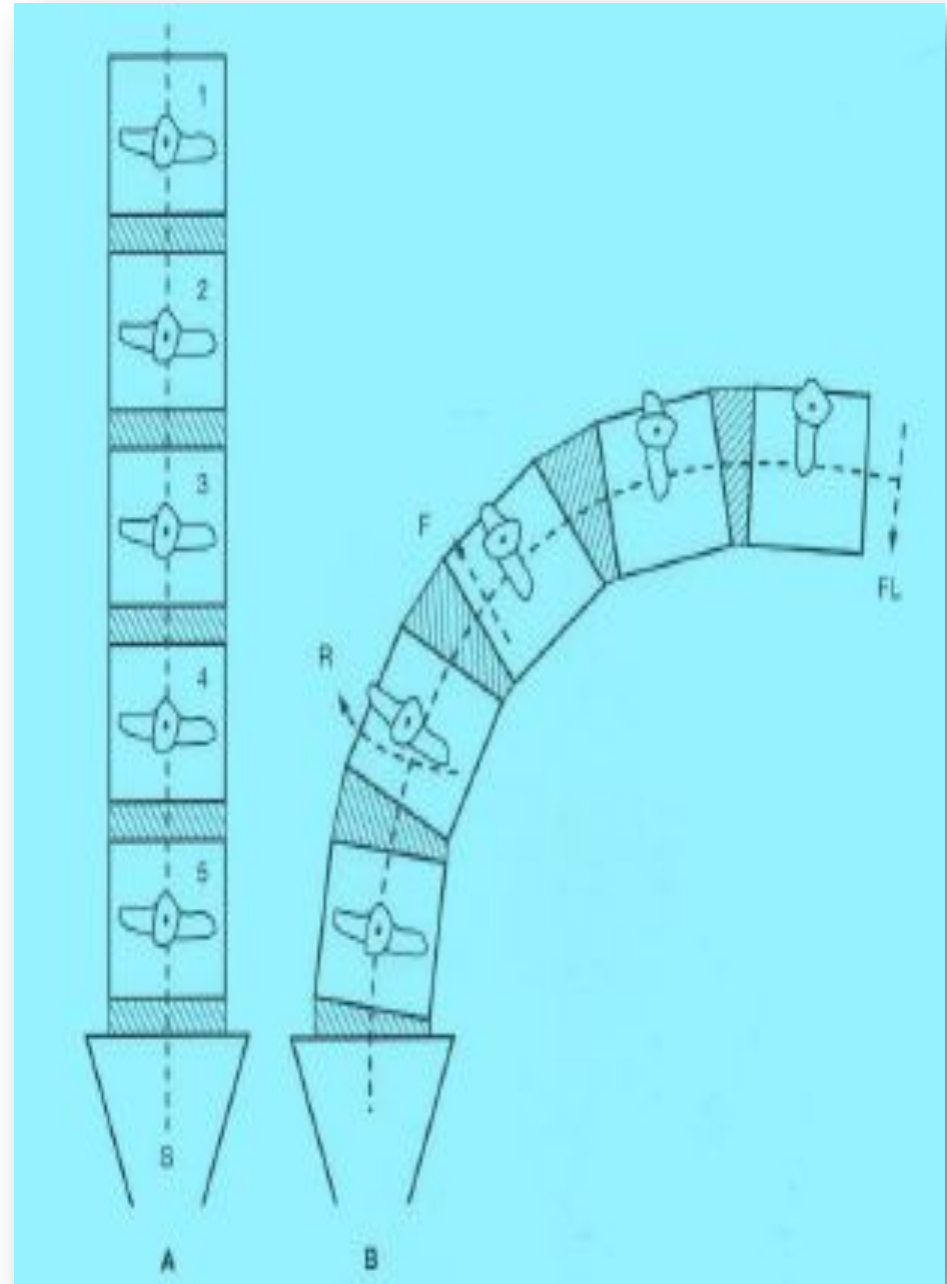


- **LISTESIS:**
- El término listesis indica el deslizamiento por traslación de un cuerpo (vértebra) sobre el inmediatamente inferior (vértebra). Se ha definido traslación como el movimiento en una línea recta paralela a la superficie de un cuerpo rígido. Se trata de una fuerza que sigue esa dirección y que posee una determinada magnitud. La traslación y la listesis son movimientos de especial importancia en la inestabilidad de la columna.
- Una vértebra inclinada ventralmente tiende a deslizarse hacia delante sobre la vértebra inmediatamente inferior debido a la curvatura fisiológica de la columna por el efecto de la gravedad. Un ejemplo de ello lo encontramos en la columna lumbo-sacra.



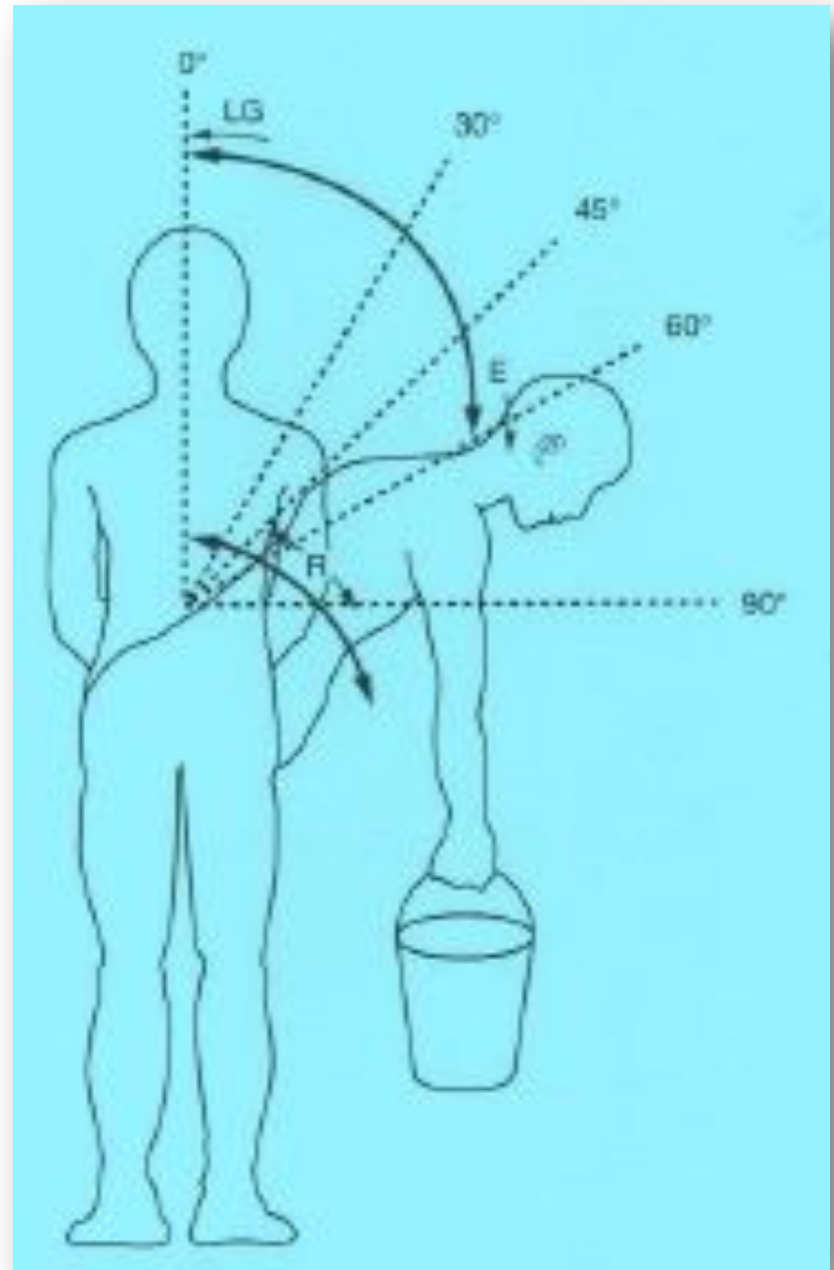
- **ACOPLAMIENTO DE LA COLUMNA:**

- A comienzos del siglo XX, Lovett observó un movimiento de acoplamiento de la columna en su actividad diaria de flexión, y alegó que la flexión lateral probablemente no existe como movimiento puro, sino que se considera parte de un movimiento compuesto en la flexión y rotación de la columna.
- La figura muestra en (A) vista posterior de la columna erecta. Las cinco vértebras se encuentran alineadas en un plano sagital. (S) sacro. En (B), flexión lateral hacia la derecha (FL) acompañada de rotación ® hacia el lado convexo de la flexión. Se genera una fuerza (F)

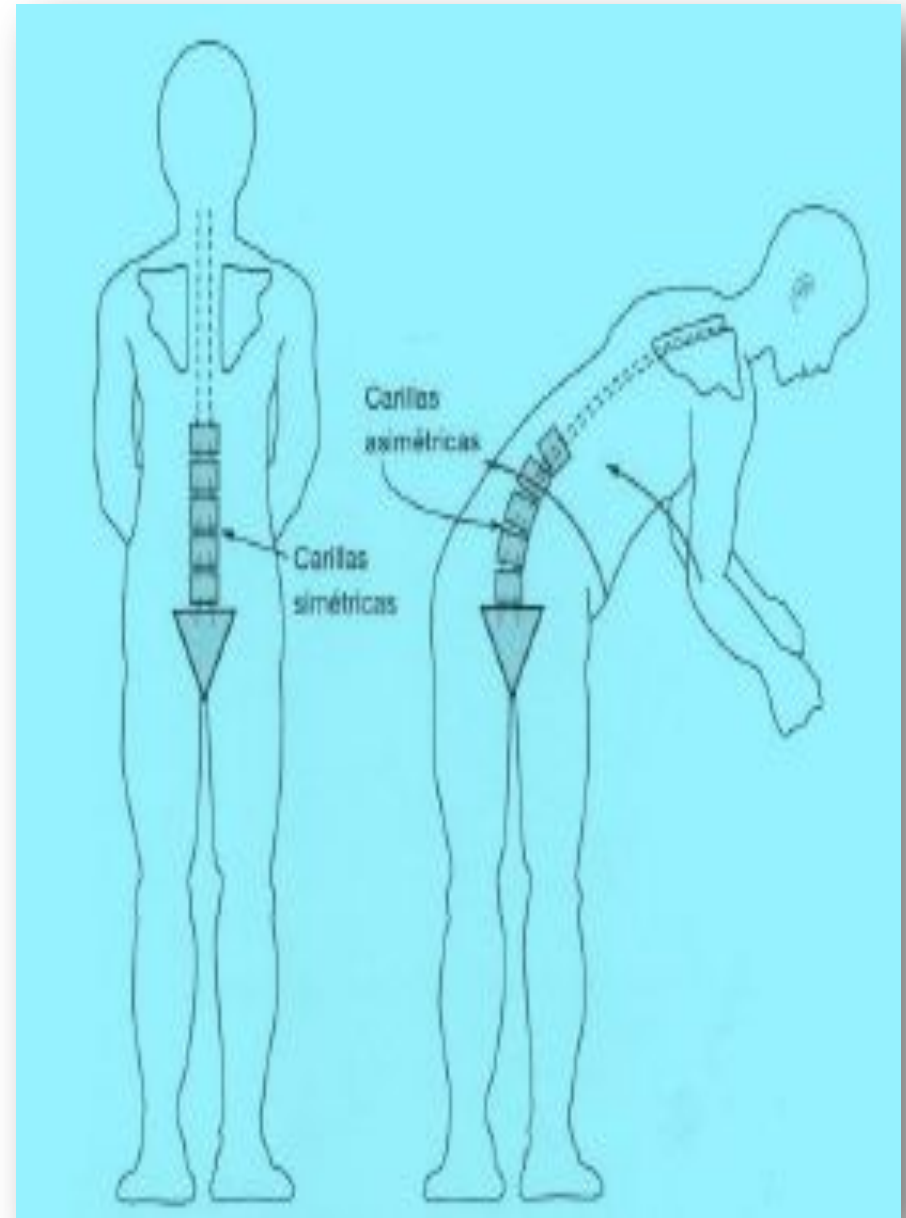


- **ACOPLAMIENTO DE LA COLUMNA:**

- En la figura superior, se muestra la flexión-rotación de la columna en relación al plano de las carillas articulares. En posición erecta se muestra el alineamiento paralelo de las carillas. La posición inclinada muestra el movimiento asimétrico de las carillas. (R) rotación; (E) extensión; (LG) línea de gravedad.

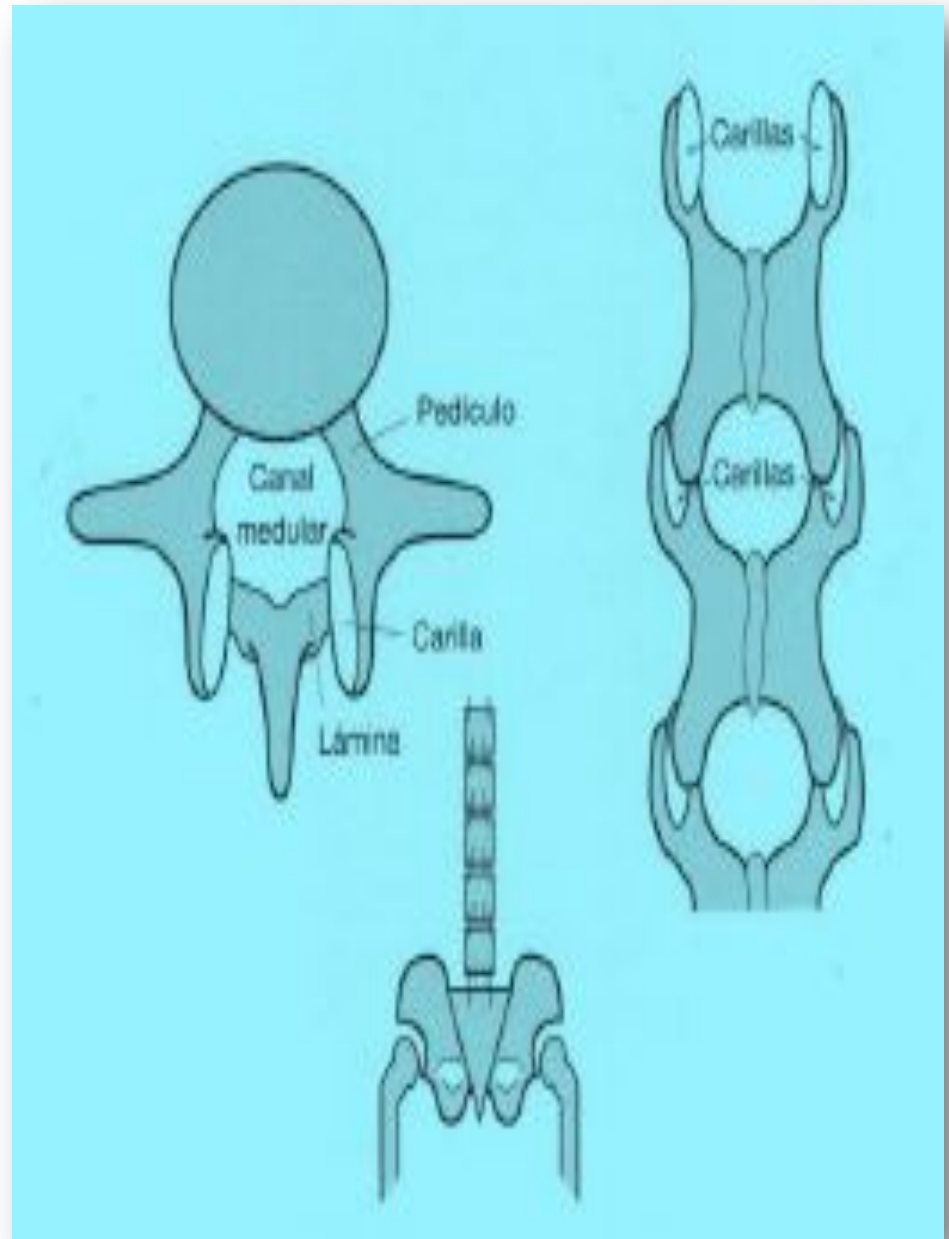


- **ACOPLAMIENTO DE LA COLUMNA:**
- En la figura inferior, se muestran los planos asimétricos durante el movimiento de torsión. La asimetría en los planos de movimiento varía entre 0 y 15 grados respecto del plano sagital, bien hacia la derecha, bien hacia la izquierda.

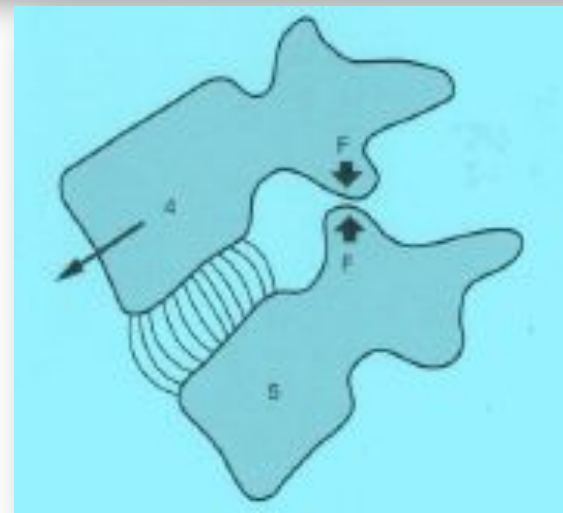
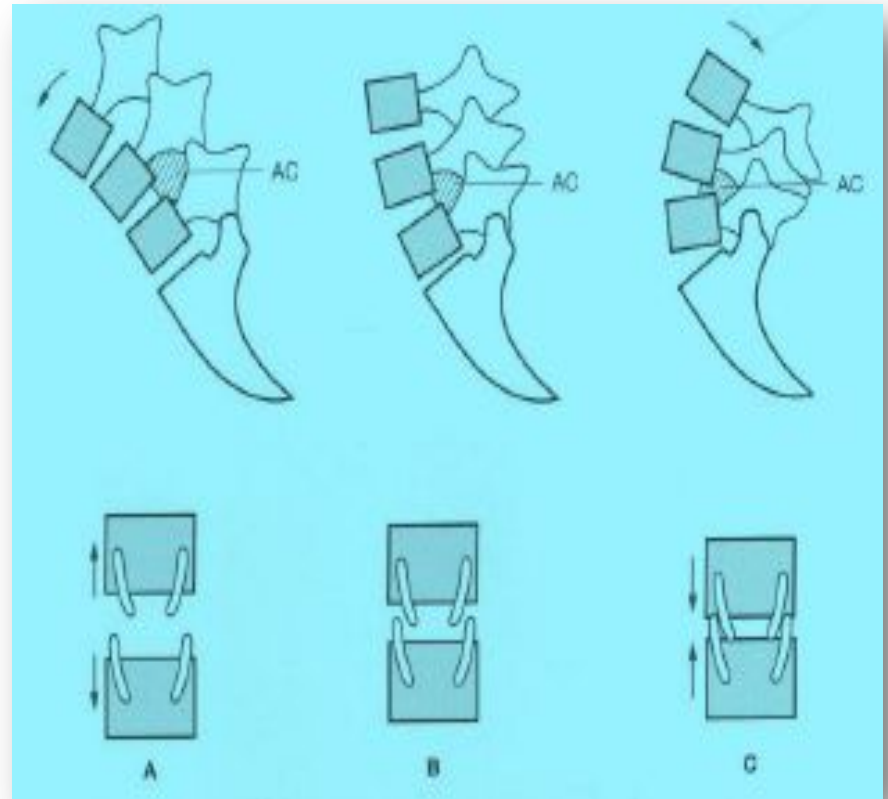


- **ELEMENTOS DE LA COLUMNA POSTERIOR:**

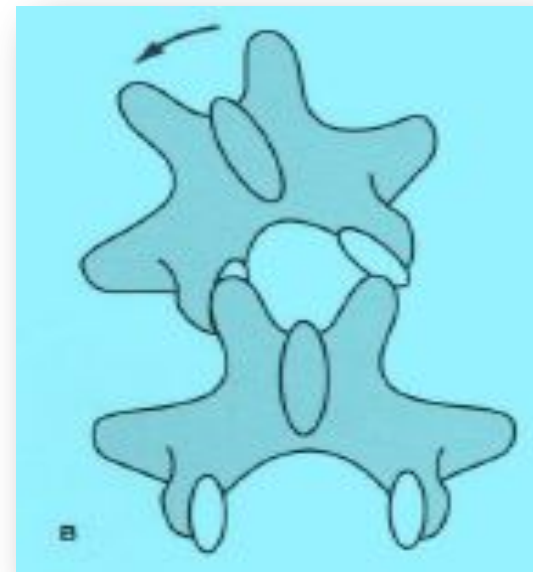
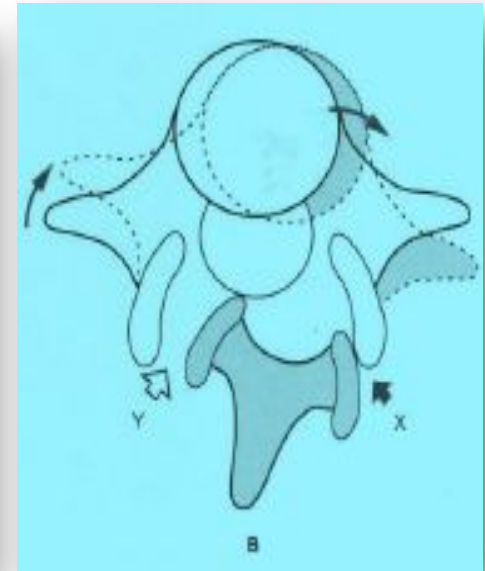
- En la parte posterior del cuerpo vertebral hay elementos óseos que forman el canal medular y una lámina que contiene las carillas articulares (articulación interapofisiaria o zigoapofisiaria). Las carillas articulares forman una articulación diartrodial con cápsula y líquido sinovial, donde se articulan la carilla superior de la vértebra inferior y la carilla inferior de la vértebra superior



- **ORIENTACIÓN DE LAS CARILLAS**
- La orientación de las carillas en un plano vertical permite el movimiento de flexo-extensión, pero limita el movimiento de lateroflexión y la rotación.
- Su función es también aumentar la rigidez ante la torsión del anillo y prevenir la listesis.
- Figura (arriba) (A=flexión) (B = neutro) (C = extensión)

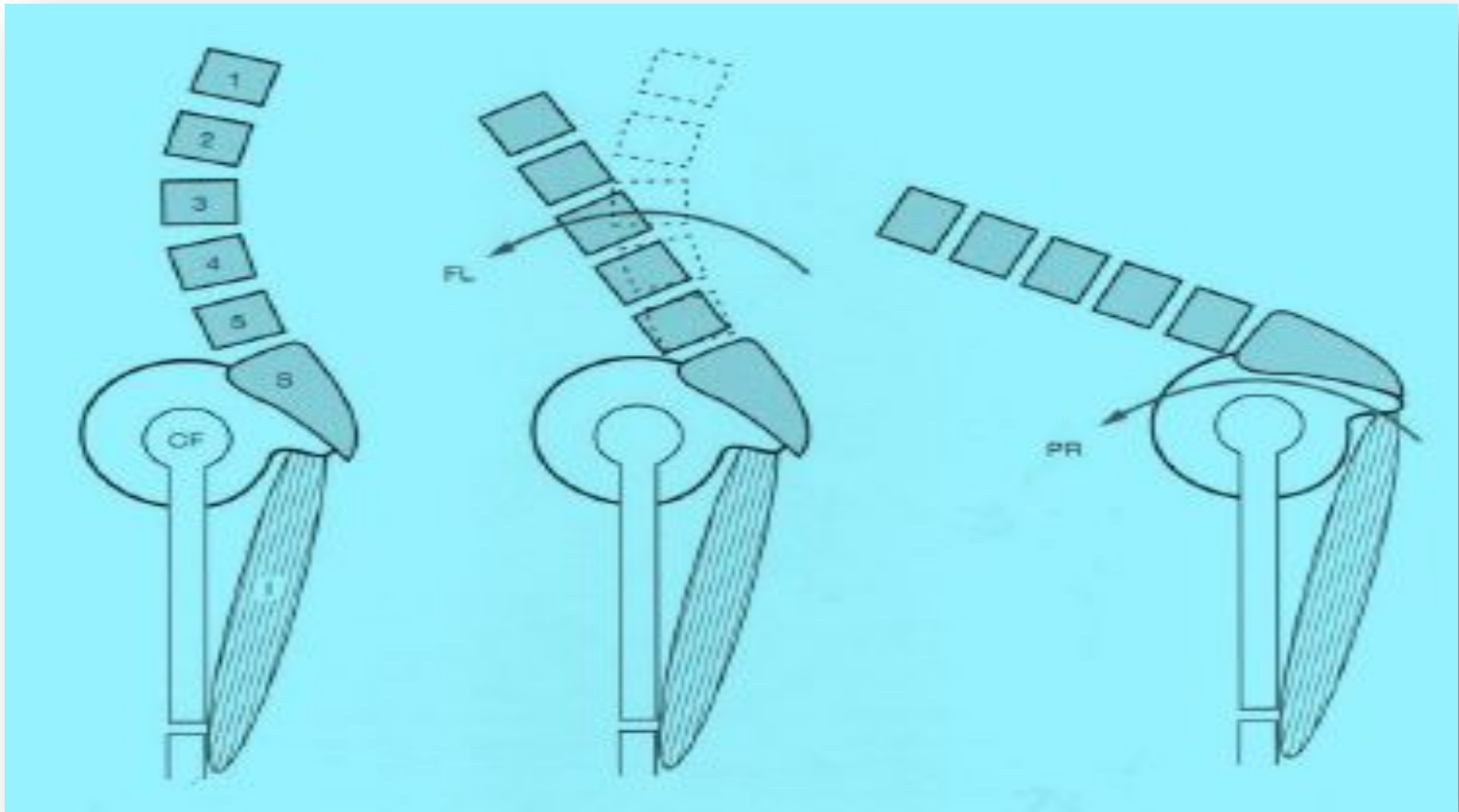


- **ORIENTACIÓN DE LAS CARILLAS:**
- Aunque en la flexo-extensión del tronco las carillas articulares realizan un movimiento de flexión y extensión, así como una ligera rotación y lateroflexión, el grado total de movimiento se ve limitado por ellas.
- Las carillas en (B arriba izq) ante una inflexión , se separan en el lado convexo y se superponen en el cóncavo.
- En (B arriba der), ante una rotación, las carillas se impactan y en (B abajo), el contacto de las carillas en el lado cóncavo, impide más movimiento



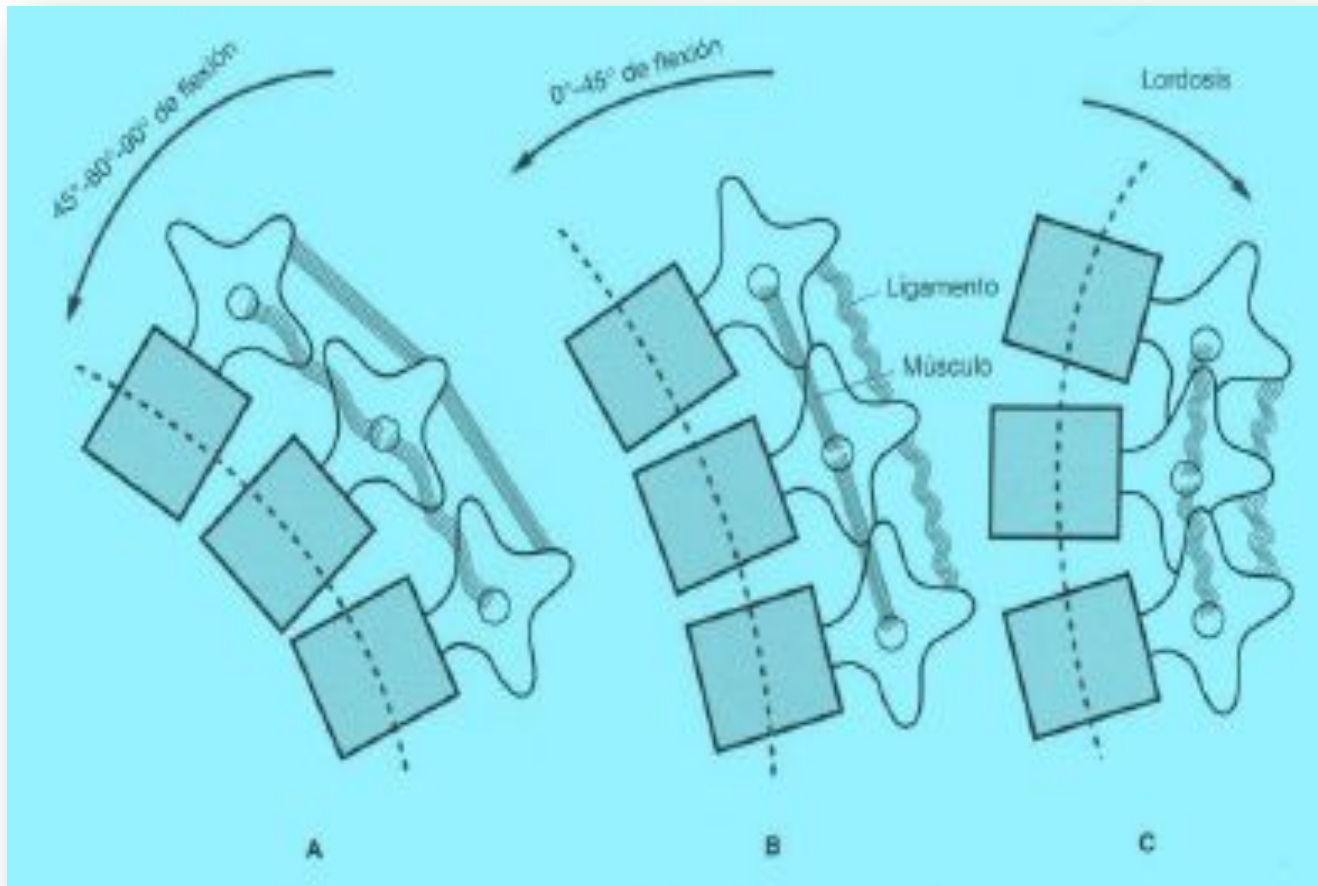
- **RITMO LUMBO-SACRO:**

- En el ritmo lumbo-pélvico, la pelvis permanece estática mientras la columna lumbar inicia la flexión. La flexión afecta a cada unidad funcional con un movimiento de flexión y algún deslizamiento cuando la flexión del tronco se realiza totalmente. La limitación miofascial ayuda también en la limitación de la flexión completa



- **RESTRICCIÓN DE LA FLEXIÓN DE LA COLUMNA LUMBAR:**

- (A) En los últimos 15 grados de flexión de la columna lumbar, los músculos extensores están relajados, y la limitación se debe a los ligamentos posteriores y tejidos de la fascia. (B) En los primeros 45 grados de flexión del tronco, los músculos extensores se contraen excéntricamente para permitir la flexión. (C) La columna en hiperextensión mantiene los tejidos flexibles relajados



- **RITMO LUMBO-PÉLVICO (ROL DE LA PELVIS):**

- Cuando mediante una extensión volvemos a la postura erguida en la columna lumbar y aparece de nuevo su lordosis, la fascia ejerce fuerza con componentes musculares esporádicos. La pelvis también regresa a su posición neutra.

