

**Universidad Inca Garcilaso De La Vega**  
**Facultad de Tecnología Médica**  
**Carrera de Terapia Física y Rehabilitación**



**TÉCNICAS DE EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN  
ALTERACIONES DE ALINEAMIENTO DE LA  
COLUMNA VERTEBRAL**

**Trabajo de suficiencia Profesional**

Para optar por el Título Profesional

**QUISPE CARRASCO, Katya Vanessa**

Asesor:

MG. Jose Miguel Akira Arakaki Villavicencio

Lima – Perú

Mayo – 2018



The logo of the Universidad Inca Garcilaso de la Vega is a shield-shaped emblem with a blue border and a yellow background. At the top, it reads "INCA GARCILASO" in blue capital letters. The central part of the shield is divided into four quadrants: the top-left shows a hand holding a quill pen, the top-right shows a hand holding a book, the bottom-left shows a green plant, and the bottom-right shows a golden crown. The shield is flanked by the words "UNIVERSIDAD" on the left and "DE LA VEGA" on the right, both written vertically in blue capital letters. At the bottom of the shield, the year "1964" is inscribed in blue. The entire logo is set against a background of a yellow and orange gradient with a decorative, torn-paper-like border.

INCA GARCILASO

## **DEDICATORIA**

A Yori del Rosario:

Mi madre. Por su valor, perseverancia y amor;  
con el cual supo guiar mis pasos dándome  
confianza y dedicación para lograr mis metas en la vida.



## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por ser quien me sustenta cada día, dándome inteligencia y habilidades para alcanzar mis metas, a fin de ser una profesional útil para la sociedad.

A mi familia, por su apoyo constante y por sus consejos que me ayudaron a creer en mí para alcanzar mis metas.

A la Facultad de Tecnología Médica, Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega por ser la que formo en mí una persona de valores, de conocimientos científicos y de solidaridad hacia los demás.

A mis amigos con los cuales siempre contar. Su amistad y apoyo fueron fundamentales en el logro de mis metas.

A mis pacientes, por confiar en mí, su paciencia, su lucha que me inspiraron y motivaron cada día para lograr su recuperación.

A mi asesor, MG. José Miguel Akira Arakaki Villavicencio, por su valiosa colaboración y asesoría en la dirección y elaboración de la presente proyecto.

## RESUMEN

La postura se define como una alineación corporal, equilibrio muscular, articular y esquelético, caracterizando la sustentación del propio cuerpo. Los cambios posturales son más comunes de lo que creemos, tienen una incidencia considerable tanto en niños como adultos; dando así las patologías como; hipercifosis, hiperlordosis, escoliosis, etc. que cambian el alineamiento adecuado de la columna vertebral; es por ello que existen diversos tipos de técnicas para identificar, diferenciar, analizar y evaluar la postura. Los métodos de evaluación postural evalúan la alineación de la columna vertebral; pueden ser de forma cualitativa, que es la más barata y ampliamente utilizada, y se basa en la práctica y en la evaluación visual del terapeuta; y de forma cuantitativa, que utiliza los programas de software como recurso, permitiendo una evaluación asistida por ordenador, y así tener un buen diagnóstico. La evidencia científica muestra mayor validez y confiabilidad a los programas de software ya que cuentan con protocolos establecidos dando como resultado un mejor diagnóstico y análisis que las pruebas cualitativas como: la plomada o test de Adams, que sólo se basan en la inspección y observación subjetiva. El objetivo del presente trabajo de investigación está encaminado a una evaluación precisa con las diferentes pruebas ya mencionadas y a la vez ayudar al fisioterapeuta a realizar una guía de métodos con el objetivo de dar un buen diagnóstico, pronóstico y tratamiento para la pronta recuperación del paciente.

**Palabras claves:** Postura, Métodos de evaluación postural, Alteraciones de la columna vertebral, Evaluación postural, Terapia Física.



## ABSTRACT

The posture is defined as a body alignment, muscular, joint and skeletal balance, characterizing the sustentation of the body itself. Postural changes are more common than we think, they have a considerable incidence in both children and adults; thus giving the pathologies as; hypercifosis, hyperlordosis, scoliosis, etc. that change the proper alignment of the spine; that is why there are different types of techniques to identify, differentiate, analyze and evaluate posture. The methods of postural evaluation to evaluate the alignment of the spine can be qualitatively, which is the cheapest and widely used, and is based on the practice and the visual evaluation of the therapist; and in a quantitative way, that uses the software programs as a resource, allowing a computer-assisted evaluation, and thus having a good diagnosis. The scientific evidence shows greater validity and reliability to software programs since they have established protocols resulting in a better diagnosis and analysis than qualitative tests such as: the plumb or Adams test, which are only based on subjective inspection and observation. The objective of this research work is aimed at an accurate assessment with the different tests already mentioned and at the same time help the physiotherapist to make a guide of methods with the aim of giving a good diagnosis, prognosis and treatment for the early recovery of the patient.

**Keywords:** Posture, Postural evaluation methods, spinal alterations, postural evaluation, physical therapy.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: ANATOMÍA.....	2
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL:.....	2
1.1. FUNCIONES DE LA VÉRTEBRAS .....	2
1.2. COMPOSICIÓN DE LAS VÉRTEBRAS: .....	2
1.3. CURVAS FISIOLÓGICAS:.....	2
1.3.1. COLUMNA CERVICAL .....	3
1.3.2. COLUMNA DORSAL.....	3
1.3.3. COLUMNA LUMBAR.....	3
1.3.4. COLUMNA SACRO-COCCIGEA .....	4
1.4. BIOMECÁNICA:.....	4
1.4.1. PRINCIPIOS MECÁNICOS .....	4
1.4.2. CENTRO DE GRAVEDAD.....	5
1.5. CLASIFICACIÓN DE LOS MÚSCULOS.....	5
1.5.1. SEGÚN SU FUNCIÓN.....	5
1.5.2. SEGÚN SU FORMA .....	6
1.5.3. SEGÚN SU ESTRUCTURA .....	6
1.5.4. SEGÚN SU LOCALIZACIÓN .....	6
CAPÍTULO II: SISTEMA POSTURAL .....	7
2. POSTURAS:.....	7
2.1. POSTURA CORRECTA:.....	7
2.2. POSTURA INCORRECTA: .....	7
2.3. PERCEPCIÓN CORPORAL: .....	7
2.4. ESTABILIDAD:.....	8
2.5. MECANISMO DE CONTROL POSTURAL: .....	8
2.6. HIGENE POSTURAL:.....	9
2.7. DOLOR POSTURAL:.....	9
2.8. ALTERACIONES POSTURALES:.....	9
2.8.1. CIFOSIS .....	9
2.8.2. HIPERLORDODIS .....	10
2.8.3. ESCOLIOSIS .....	10
2.8.4. POSTURA CROFTÓTICA-LORDÓTICA: .....	11

2.8.5.	POSTURA DE ESPALDA PLANA:	11
2.8.6.	POSTURA HACIA ATRÁS:	11
<b>CAPÍTULO III: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA</b>		12
3.	DEFINICIÓN:	12
3.1.	ANAMNESIS:	12
3.2.	INSPECCIÓN:	12
3.3.	EVALUACIÓN POSTURA: EXPLORACIÓN DE LA COLUMNA	12
3.3.1.	PLANO ANTERIOR Y POSTERIOR:	12
3.3.2.	PLANO LATERAL	13
3.3.3.	TEST DE ADAMS:	14
3.3.4.	TEST BUSQUET:	14
3.3.5.	PLOMADA	14
3.3.6.	POLÍGONO	15
3.3.7.	ESCOLIÓMETRO:	16
3.3.8.	MÉTODO DE HUC:	17
3.3.9.	SIGNO DE OTT	17
3.3.10.	SIGNO DE SCHOBER	18
3.3.11.	ÁNGULO DE COBB:	18
3.3.12.	PROGRAMA DE BIOTONIX:	19
3.3.13.	PROGRAMA DE SAPO:	19
3.3.14.	POSTUROGRAMA FISIOMETER:	20
3.3.15.	SPINAL MOUSE:	20
3.3.16.	FOTOGRAMETRÍA:	20
<b>CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS</b>		21
4.1.	MÉTODOS CUALITATIVOS	21
4.1.1.	TEST DE ADAMS	21
4.2.	MÉTODOS CUANTITATIVOS	22
4.2.1.	ESCOLIÓMETRO	22
4.2.2.	ANGULO DE COBB	23
4.2.3.	PROGRAMA DE PAS (SAPO)	24
4.2.4.	SPINAL MOUSE	27
4.2.5.	FOTOGRAMETRÍA	29
4.2.6.	PROGRAMA DE BIOTONIX	30



<b>CONCLUSIONES</b> .....	34
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	36
<b>ANEXO 3</b> .....	39
<b>ANEXO 4</b> .....	40
<b>ANEXO 5</b> .....	41
<b>ANEXO 6</b> .....	42
<b>ANEXO 7</b> .....	43
<b>ANEXO 8</b> .....	44
<b>ANEXO 9</b> .....	45
<b>ANEXO 10</b> .....	46
<b>ANEXO 11</b> .....	47
<b>ANEXO 12</b> .....	48
<b>ANEXO 13</b> .....	49
<b>ANEXO 14</b> .....	50
<b>ANEXO</b> .....	51
<b>ANEXO</b> .....	52
<b>ANEXO</b> .....	53
<b>ANEXO 18</b> .....	54
<b>ANEXO 19</b> .....	55
<b>ANEXO 20</b> .....	56
<b>ANEXO 21</b> .....	57
<b>ANEXO 22</b> .....	58
<b>ANEXO 23</b> .....	59
<b>ANEXO 24</b> .....	60
<b>ANEXO 25</b> .....	61
<b>ANEXO 26</b> .....	62
<b>ANEXO 27</b> .....	63
<b>ANEXO 28</b> .....	64
<b>ANEXO 29</b> .....	66
<b>ANEXO 30</b> .....	67
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	68

## INTRODUCCIÓN

La postura corporal se define como la posición de todo el cuerpo o de un segmento de éste, en relación con la gravedad. Es decir, es el resultado del equilibrio entre la gravedad y las fuerzas musculares antigravitacionales y pueden variar, en relación a la situación en la que se enfrentan. (1) Está marcada también por su relación con la columna vertebral quien da al cuerpo la posición espacial.

A lo largo del tiempo la postura se modifica por diversos factores internos como externos, ya que durante la vida uterina la columna sufre transformaciones, de modo que el niño se desarrolla y acrecienta el interés en su entorno realizando acciones como sostener y girar la cabeza, adoptar y mantener posiciones como el decúbito ventral, con apoyos sobre codos y manos, cuadrúpedo, rodillas, bípeda y el comienzo de la marcha, que conlleva a modificaciones estructurales del eje raquídeo. (2)

Las alteraciones o desviaciones de la columna vertebral conlleva diversas patologías, entre las más comunes tenemos: la escoliosis, hipercifosis y hiperlordosis; causando dolores musculares, contracturas y un desequilibrio postural en el ser humano.

Las técnicas evaluación de la columna vertebral han ido evolucionando con tiempo; por ejemplo, kendall utiliza la cuadripela y la línea plomada que a través de los años se ha ido sofisticando en análisis más objetivos hasta temas de radiografías, programas de software, fotos o videos, estos ayuda al fisioterapeuta a tener datos más objetivos y proveer una información más específica de la evolución del paciente.

Se busca con esta investigación dar a conocer las técnicas de evaluación, desde la más antigua y actual para que el fisioterapeuta utilice las herramientas necesarias desde la menos costa y rápidas, hasta las más sofisticada y complicadas para la interpretación de las alteraciones de la columna vertebral.

Los objetivos de las técnicas de evaluación es analizar, evaluar y entender las desalineaciones de la columna vertebral, y asimismo comparar la información actual con la antigua.

# CAPÍTULO I: ANATOMÍA

## 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL:

La columna vertebral es un tallo longitudinal óseo resistente y flexible situado en la parte media y posterior del tronco desde la cabeza, la cual está situada hasta la pelvis que la soporta. Envuelve y protege la médula espinal que está en el conducto vertebral. La columna vertebral se compone de elementos óseos superpuestos llamados vértebras. (3)

### 1.1. FUNCIONES DE LA VÉRTEBRAS:

- Mantener el tronco erguido.
- Protege la medula espinal.
- Sirve de soporte a la cabeza.
- Sirve de pilar central del tronco.
- Tienen discos intervertebrales que soportan los impactos al realizar actividades como caminar, correr, saltar, movimientos de flexión y extensión.

### 1.2. COMPOSICIÓN DE LAS VÉRTEBRAS:

La columna vertebral está compuesta por 33 vertebral que están divididas en 4 porciones de arriba hacia abajo y son:

- 7 vértebras cervicales.
- 12 vértebras torácicas o dorsales.
- 5 vértebras lumbares.
- 1 hueso sacro.

(ANEXO 1)

### 1.3. CURVAS FISIOLÓGICAS:

- Con respecto a la región anterior del cuerpo, las curvaturas cervical y lumbar son convexas (lordosis).
- Mientras que las curvas torácica y sacra son cóncavas (cifosis).

Estas curvas ayudan a mantener el equilibrio del cuerpo en posición erecta, absorben el impacto cuando una persona camina y protegen las vértebras de las fracturas.

### **1.3.1. COLUMNA CERVICAL:**

La columna cervical es la conexión entre la cabeza y el cuerpo, su movilidad permite el movimiento tridimensional de la cabeza, que al mismo tiempo hace posible la orientación en las diferentes direcciones del espacio.

**(ANEXO 2)**

### **1.3.2. COLUMNA DORSAL:**

Los doce huesos torácicos o dorsales y sus procesos transversos tienen una superficie para articular con las costillas. La curvatura dorsal es cóncava hacia adelante, comienza en la mitad de la segunda y termina en la mitad de la duodécima vértebra dorsal. Su punto de curvatura más prominente corresponde con la apófisis espinosa de la séptima vértebra dorsal.

**(ANEXO 3)**

### **1.3.3. COLUMNA LUMBAR:**

Las cinco vértebras tienen una estructura muy robusta, debido al gran peso que tienen que soportar por parte del resto de vértebras proximales. Permiten un grado significativo de flexión y extensión, además de flexión lateral y un pequeño rango de rotación. Es el segmento de mayor movilidad a nivel de la columna.

**(ANEXO 4)**



### **1.3.4. COLUMNA SACRO-COCCIGEA:**

El sacro se encuentra localizado entre los dos huesos de la cadera que conectan la columna con la pelvis, siendo la última vértebra lumbar (L5) la cual se articula con el sacro. Colocándose en la porción de la cavidad pelviana entre ambos huesos coxales, el mismo que sirve de fuerte cimiento para la cintura pelviana. Inmediatamente debajo del sacro se encuentran cinco huesos más, que se fusionan para formar el cóccix. (4)

**(ANEXO 5)**

### **1.4. BIOMECÁNICA:**

La biomecánica es la ciencia que estudia la relación entre las estructuras biológicas y el medio ambiente, basándose en los principios y las leyes de la física mecánica; abarcando desde el análisis teórico hasta la aplicación práctica de los resultados obtenidos. (5)

#### **1.4.1. PRINCIPIOS MECÁNICOS:**

- **Fuerza:** Es la acción que altera o modifica el estado de reposo de un cuerpo al actuar sobre éste.
- **Tensión:** Es un sistema de fuerzas que tienden a separar las partes del cuerpo combinadas con fuerzas iguales y opuestas que contribuyan a mantener la unión de las partes y la misma se mide en kilogramos.
- **Gravedad:** Es la fuerza mediante la cual todos los cuerpos son atraídos hacia la tierra. Newton, a través de sus experimentos y observaciones, llegó a la conclusión de que existía una fuerza de atracción entre todos los objetos materiales y que la intensidad de esta atracción era proporcional a la distancia entre ellos.



## 1.4.2. CENTRO DE GRAVEDAD: (6)

El centro de gravedad del hombre, condicionado por el peso, la talla y la morfología y el cambio en la actitud o el movimiento hace que su posición sea variable. Está situado normalmente, en la pelvis menor por encima de la línea que une las dos cabezas femorales y a la misma altura que el borde superior de la tercera vértebra sacra.

### (ANEXO 6)

- **LÍNEA DE GRAVEDAD:** Es una línea vertical con relación al centro de gravedad, cuando el cuerpo humano se halla en bipedestación, la línea de gravedad trazada a través del cuerpo de la segunda vértebra sacra se extiende desde el vértice de la cabeza hasta un punto situado entre los pies al nivel de las articulaciones metatarsianas transversas.

### (ANEXO 7)

- **BASE DE SUSTENTACIÓN:** La base, referida a un cuerpo rígido, es la zona en la que éste se apoya.
- **EQUILIBRIO:** Se logra el equilibrio cuando las fuerzas que actúan sobre un cuerpo se hallan perfectamente compensadas y el cuerpo permanece en reposo.

## 1.5. CLASIFICACIÓN DE LOS MÚSCULOS. (7)

### 1.5.1. SEGÚN SU FUNCIÓN.

- **MÚSCULOS AGONISTAS:** Son aquellos cuya contracción produce el movimiento.
- **MÚSCULOS ANTAGONISTAS:** Son los músculos que efectúan la acción contraria al agonista durante su contracción.
- **MÚSCULOS SINÉRGICOS:** Corresponden a un grupo funcional muscular que colabora, con los músculos agonistas y antagonistas para permitir que el movimiento se efectúe óptimamente.

**1.5.2. SEGÚN SU FORMA:** Músculos largos, cortos y anchos.

**1.5.3. SEGÚN SU ESTRUCTURA:** Músculos con fibras rectas, con fibras oblicuas, transversas o circulares.

**1.5.4. SEGÚN SU LOCALIZACIÓN:** Superficiales y profundas, externos e internos, laterales y mediales.



## **CAPÍTULO II: SISTEMA POSTURAL**

### **2. POSTURAS:**

La postura se puede analizar desde el punto estático que es la relación del cuerpo en el espacio donde se encuentra o dinámico que es el control minucioso de la actividad neuromuscular para mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación. El control muscular se lleva a cabo mediante la coordinación de varios elementos, como son la información sensitiva, las reacciones posturales, la memoria, la actividad muscular y movimiento articular y el sistema nervioso. (8)

#### **2.1. POSTURA CORRECTA:**

El modelo postural adecuado mantiene el equilibrio y la alineación muscular, articular y corporal necesario para de tal manera alcanzar una eficacia total del cuerpo, aplicado así una tensión baja con disminución de gasto de energía. (9)

**(ANEXO 8)**

#### **2.2. POSTURA INCORRECTA:**

El aumento o disminución de las curvas naturales de la columna vertebral indican una mala postura, y puede llegar a provocar una disminución en la capacidad vital de la persona.

**(ANEXO 9)**

#### **2.3. PERCEPCIÓN CORPORAL:**

La percepción corporal proporciona al individuo el reconocimiento de su cuerpo y la información para establecer las relaciones con el medio, a partir de la conciencia y su situación en el espacio del individuo. La percepción corporal tiene implícitos el esquema y la imagen corporal. Se puede definir a la imagen corporal como un conjunto de sentimientos y memorias; y por otro lado, al esquema corporal, como un conjunto de posiciones físicas definidas objetivamente. (10)

## 2.4. ESTABILIDAD:

La estabilidad viene condicionada por la superficie de apoyo. Mientras el eje que pasa por el centro de gravedad caiga sobre la base de sustentación, el cuerpo estará en el equilibrio estable. Perderá su estabilidad cuando el eje salga de la base de apoyo. (11)

## 2.5. MECANISMO DE CONTROL POSTURAL:

Mantener el equilibrio, por lo tanto, la postura, precisa el mantenimiento del centro de gravedad dentro de la base de sustentación, y para ello se requiere una regulación neural continua: la compleja integración de la información sensorial sobre la posición del cuerpo y la habilidad generar fuerzas de control del movimiento del cuerpo. (12)

En el ciclo del control postural intervienen:

- **AFERENCIAS PERIFÉRICAS:** Entrada de información sensitiva a través del sistema somatosensorial, sistema vestibular y sistema visual. (13)
- **INTEGRACION DE LA INFORMACIÓN:** Los centros principales que intervienen en el control postural son: El tronco encefálico y los ganglios de la base regulan los ajustes posturales, actúan de forma anticipada (feedforward) y en el bucle de retroacción (feedback) (14)
- **RESULTADO EFECTOR:** Intervención del sistema musculoesquelético. Tanto la musculatura axial como periférica juegan un papel primordial para el mantenimiento del control postural y el equilibrio, oponiéndose a la acción de la gravedad. (15)



## **2.6. HIGIENE POSTURAL:**

La higiene postural es un conjunto de normas, consejos y actitudes posturales, tanto estáticas como dinámicas, encaminadas a mantener una correcta alineación de todo el cuerpo, con el fin de evitar posibles lesiones. (16)

**(ANEXO 10)**

## **2.7. DOLOR POSTURAL:**

Es un cuadro álgido secundario a funcionamiento anormal de la musculatura anterior y posterior, que altera la estructura de la columna vertebral. El dolor postural, es una entidad que se presenta con alta incidencia, tiene diferentes causas, puede presentarse en cualquier edad y sexo, y representa altos costos e incapacidad de la población en general. Es una enfermedad biopsicosocial que deberá ser atendida integralmente con los elementos físicos, médicos, de rehabilitación y posturales adecuados para cada paciente.

## **2.8. ALTERACIONES POSTURALES:**

Una postura correcta implica mantener el cuerpo bien cualquiera de las posiciones que se pueda adoptar. Si las líneas de gravedad anteroposterior y lateral no pasan por los puntos correctos de nuestro cuerpo, es porque existe un desequilibrio de ambas partes ocasionado a veces por las malas posturas (17), y que puede terminar en deformidades patológicas, como: (18)

**2.8.1. CIFOSIS:** Es el aumento de la convexidad de la columna torácica y de desarrollo lento, donde los músculos y las estructuras nerviosas no sufren daños importantes.

**(ANEXO 11)**



**2.8.2. HIPERLORDODIS:** Es una exageración de la curvatura lumbar normal con inclinación de la pelvis hacia delante, lo que genera espasmos y contracturas de los músculos vecinos y que lentamente van alterando la distribución del peso entre las vértebras.

(ANEXO 12)

**2.8.3. ESCOLIOSIS:** Es una curvatura anormal de la columna vertebral. Las personas con escoliosis tienen demasiada curvatura y su columna podría lucir como una letra C o S. Una actitud escoliótica presenta una desviación en el plano frontal, debido a la disimetría en los miembros inferiores del individuo. (19)

(ANEXO 13)

#### **2.8.3.1. TIPOS: (20)**

- **ESCOLIOSIS ESTRUCTURAL:** Son las desviaciones que además del desplazamiento lateral, presentan rotación de los cuerpos vertebrales y afecta tanto a los músculos como ligamentos y vertebras. Al desplazarse la columna hacia un lado en la escoliosis, la carga y el peso se distribuye de manera desigual y hay desgaste de algunos segmentos de la vértebra, estiramiento de algunos músculos y necesidad de contraer en mayor grado y tensión sobre los ligamentos produciéndose el dolor.
- **ESCOLIOSIS POSTURAL:** Son desviaciones laterales de la columna sin rotación de los cuerpos vertebrales que pueden ser corregidos voluntariamente por el paciente y que desaparecen en posición horizontal.

#### **2.8.4. POSTURA CROFTÓTICA-LORDÓTICA:**

En algunos individuos, la combinación de los dos desajustes sagitales puede en forma una postura cifótica-lordótica. (21)

**(ANEXO 14)**

#### **2.8.5. POSTURA DE ESPALDA PLANA:**

La postura de espalda plana representa una postura defectuosa que difiere de la buena por lo siguiente: lordosis lumbar aplanada y parte inferior aplanada de la cifosis torácica. Además, puede haber una cifosis aumentada en la parte superior de la región torácica y una cifosis de la unión cervico-torácica. (21)

**(ANEXO 15)**

#### **2.8.6. POSTURA HACIA ATRÁS:**

La postura de balanceo representa una postura defectuosa que difiere de la buena por lo siguiente: desplazamiento pélvico anterior, cifosis torácica extendida a la parte superior de la columna lumbar, lordosis lumbar aparentemente más corta, inclinación pélvica anterior normal o ligeramente disminuida. (21)

**(ANEXO 16)**

## **CAPÍTULO III: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA**

### **3. DEFINICIÓN:**

Proceso en el cual el fisioterapeuta realiza sus juicios clínicos con base en los datos obtenidos durante el examen. Este proceso también puede identificar problemas que requieren ser referidos a otros profesionales de la salud.

**(ANEXO 17)**

#### **3.1. ANAMNESIS:**

La anamnesis es el proceso de la exploración clínica que se ejecuta mediante el interrogatorio para identificar personalmente al individuo, conocer sus dolencias actuales, obtener una retrospectiva de él y determinar los elementos familiares, ambientales y personales relevantes. (22)

#### **3.2. INSPECCIÓN:**

Representa el estudio visual y el inventario específico y aislado, que realiza el profesional, de los diferentes segmentos del cuerpo y de las estructuras; teniendo en cuenta las relaciones e implicaciones que existen entre estos elementos, el cuerpo y el movimiento humano.

#### **3.3. EVALUACIÓN POSTURA: EXPLORACIÓN DE LA COLUMNA: (ANEXO 18) (23)**

##### **3.3.1. PLANO ANTERIOR Y POSTERIOR:**

El propósito del análisis de la columna en vista del anterior es corroborar el registro del estudio de la vista posterior y análisis de los segmentos que no son finalmente observables en las otras vistas.

- Cabeza alineada con respecto al tórax
- Simetría facial
- Nivelación de los hombros
- Nivelación de las crestas iliacas
- Orientación espacial de las rodillas
- Alineación del pie altura dos arcos longitudinales mediales
- Alineación de los ortejos del pie, presencia de callosidades en los ortejos e los pies.

### **3.3.2. PLANO LATERAL:**

En este plano se estudian las curvas fisiológicas de la columna vertebral, las condiciones de la línea de la plomada que sigue la proyección del eje de la gravedad dividen el cuerpo en dos mitades: anterior y posterior. Esta línea debe de cruzar por el conducto auditivo externo, el acromion y el trocánter mayor, y pasa ligeramente por delante del eje articular de la rodilla y el maléolo del peroné.

- Posición de la cabeza respecto a línea de referencia
- Posición de los hombros
- Estudio de las curvas fisiológicas de la columna vertebral: lordosis cervical y lumbar y cifosis torácica.
- Alineación y forma del tórax
- Abdomen prominente
- Rodillas en posición neutra
- Altura y alineación de la bóveda plantar.



### **3.3.3. TEST DE ADAMS:**

Este método de examen clínico de la escoliosis se utiliza para diferenciar entre escoliosis estructural y actitud escoliótica. El paciente debe inclinarse hacia delante, con flexión anterior de tronco y en flexión de 90° de cadera con completa extensión de rodillas y pies descalzos. El examinador se ubica por posterior y observa en el plano horizontal toda la columna vertebral.

Si se trata de una actitud escoliótica, las vértebras tienen una forma normal y la curva se corrige con la flexión anterior de tronco, que realiza un estiramiento de la columna vertebral. Si se trata de una escoliosis estructural, la curva no corrige con la flexión de tronco y en algunos casos se hace más evidente; la prueba de Adams es positiva en estos casos. (24)

**(ANEXO 19)**

### **3.3.4. TEST BUSQUET:**

Es una técnica de evaluación que tiene como objetivo detectar el auge de la escoliosis en el paciente. Conocer su origen en los diferentes niveles del segmento corporal, muscular, esquelético, visceral y craneal. (25)

### **3.3.5. PLOMADA: (26) (ANEXO 20)**

Se comienza ubicando la plomada siempre en un segmento fijo, los pies y se asciende hasta C6 o C7, para evitar errores con la posición de la cabeza.

- **Plano Frontal:**

- Punto medio entre ambos talones.
- Pliegue interglúteo.
- Procesos espinosos vertebrales.
- Protuberancia occipital externa.



- **Plano Sagital:**

- Cuboides.
- Detrás de la patela.
- Trocánter mayor.
- Entre EIAS y articulación coxofemoral.
- Ápex de acromion.
- Mastoides o agujero auditivo.

La lordosis cervical y lumbar deben tener la misma distancia desde su punto máximo de profundidad a la vertical de la plomada (3 cms aproximadamente)

La separación interescapular debe medir 12 cms aproximadamente.

### **3.3.6. POLÍGONO: (27) (ANEXO 21)**

Se debe trazar líneas que unas los siguientes puntos:

✓ **Polígono de frente:**

- Cima de la cabeza.
- Ambos acromion.
- El punto de máximo declive de la 10° costilla.
- La cima de los trocánteres mayores.
- La línea que separa los talones.

**PERMITE APRECIAR:**

- Desequilibrios en el plano frontal (ESCOLIOSIS).
- Dismetría de EEII.
- Traslaciones laterales de pelvis.
- Actitudes en arco lateral.

✓ **Polígono de perfil:**

- Cima de la cabeza.
- Proceso xifoides.
- Punto más sobresaliente del dorso.
- Punto más profundo de la lordosis lumbar.
- Punto más sobresaliente de los glúteos.
- Ombligo.
- Maléolo externo.

**PERMITE APRECIAR:**

- Desviaciones en el plano sagital como aumento de la CIFOSIS E HIPERLORDOSIS.
- La orientación general de la actitud y del raquis en el espacio.

**3.3.7. ESCOLIÓMETRO:**

Es un instrumento que se utiliza para medir deformidades de la caja torácica como la giba costal. Para medir, el paciente se inclina hacia delante, en flexión anterior de tronco.

El fisioterapeuta se ubica por atrás de este y ubica el escoliómetro directamente en la giba costal paralelo al suelo y se registre la medida en grados.

Una curvatura dorsal de  $25^\circ$  o inferior a  $25^\circ$  es un dorso plano, una curvatura de  $45^\circ$  o más es una cifosis patológica (28)

**(ANEXO 22)**

### **3.3.8. MÉTODO DE HUC:**

Tres líneas horizontales trazadas por la espina iliaca anterosuperior, posteroinferior y el punto más alto de la cresta iliaca. Todas ellas deberán ser equidistantes.

Es un método radiográfico. Si A es mayor que B, la pelvis estará en anteroversión. Si B es mayor que A, la pelvis estará en retroversión. (29)

**(ANEXO 23)**

### **3.3.9. SIGNO DE OTT: (30)**

Mide el grado de flexibilidad de la Columna vertebral dorsal.

#### **Procedimiento:**

El paciente se encuentra en bipedestación. Es necesario marcar la apófisis espinosa de la vértebra C7 y un punto situado 30 cm más abajo. En flexión anterior la distancia aumenta 2-4 cm y en flexión posterior (reclinación) se reduce 1-2 cm.

#### **Valoración:**

Los cambios de la columna vertebral de tipo degenerativo e infeccioso conducen a una limitación de la movilidad de la columna y, con ello, de la flexibilidad de las apófisis espinosas.

**(ANEXO 24)**

### **3.3.10. SIGNO DE SCHOBER: (30)**

Mide el grado de flexibilidad de la Columna vertebral lumbar.

#### **Procedimiento:**

El paciente se encuentra en bipedestación. Se efectúa una marca sobre la piel en la zona correspondiente a la apófisis espinosa de la vértebra Si, así como 10 cm más arriba. En flexión anterior, la distancia entre las dos marcas cutáneas se amplía hasta 15 cm, mientras que en flexión posterior (reclinación) se acorta hasta 8-9 cm.

#### **Valoración:**

Los cambios de la columna vertebral de tipo degenerativo e infeccioso conducen a una limitación de la movilidad de la columna y, con ello, de la flexibilidad de las apófisis espinosas.

**(ANEXO 25)**

### **3.3.11. ÁNGULO DE COBB:**

Utilizado para medir las curvaturas en plano coronal, así como sagital de la columna. Se trazan líneas que pasen por la plataforma vertebral superior e inferior de los cuerpos vertebrales proximal y distal que constituyen la curvatura. Éstas deben ser las vértebras más inclinadas hacia la concavidad de la curva. Trazamos líneas perpendiculares a las líneas anteriores y medimos el ángulo superior o inferior (ángulo de Cobb indirecto). En el caso de las deformidades coronales de la columna vertebral se define como escoliosis curvaturas laterales mayores de 10 grados. (31)

**(ANEXO 26)**



### **3.3.12. PROGRAMA DE BIOTONIX:**

Es programa para el análisis postural. BioPrint ® requiere una serie de 3 fotografías de cada uno de los temas: 1) un lateral derecho, 2) un antero-posterior, y 3) una posterior - anterior. El objetivo de Biotonix corresponde a la evaluación de la postura estática y el equilibrio. El material requerido para su uso consiste en: cámara de video, plataforma de posicionamiento, computadora personal y programa de computadora. (32)

Sin embargo, su punto débil es la precisión de la cámara de alta resolución. El sistema de video para análisis de postura exhibe errores medios de 1.5 y 3.3 mm, para el ángulo y la distancia, respectivamente. Esta herramienta también se considera válida y se recomienda para el análisis de la postura. (33)

**(ANEXO 27)**

### **3.3.13. PROGRAMA DE SAPO:**

La herramienta tiene los siguientes objetivos: análisis de postura; Generar una base de datos sobre la postura con información de varios sitios de investigación y proporcionar información sobre el control postural. Se basa en el escaneo y permite varias funciones, tales como: calibración de imágenes, uso del zoom, marcado libre de puntos, medición de distancias y ángulos del cuerpo, con evaluación estandarizada o dirigida específicamente por el profesional. (34)

**(ANEXO 28)**



#### **3.3.14. POSTUROGRAMA FISIOMETER:**

Su objetivo es proporcionar soporte computarizado a fisioterapeutas y profesionales de áreas similares.

La evaluación funcional está estandarizada y se realiza en seis fotos en posición vertical. Este software no tiene una fuente de referencia sobre la evaluación y el tratamiento disponible. Para grabar las imágenes en las evaluaciones, se recomienda utilizar una cámara digital con un megapíxel o más. (35)

**(ANEXO 29)**

#### **3.3.15. SPINAL MOUSE:**

El Spinal Mouse es un dispositivo innovador para medir la forma y la movilidad de la columna vertebral en los planos sagital y frontal. Los ángulos segmentales de cada articulación vertebral quedan Spinal Mouse dando el diagnóstico registrados y se muestran en prácticos informes con gráficos. (36)

**(ANEXO 30)**

#### **3.3.16. FOTOGRAMETRÍA:**

La fotogrametría es una disciplina que crea modelos en 3D a partir de imágenes 2D, para de esta manera obtener características geométricas de los objetos que representan, mediante el uso de relaciones matemáticas establecidas en la geometría proyectiva, y de la visión estereoscópica que posee en forma natural el ser humano. (37)

## CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS

### 4.1. MÉTODOS CUALITATIVOS

#### 4.1.1. TEST DE ADAMS

- **Descripción:**

Es el test de cribado más empleado en Atención Primaria (AP). Valora la asimetría del tronco desde detrás, con el niño flexionado hacia delante.

- **Procedimiento:**

El paciente se encuentra de pie. El evaluador le pide al paciente que sin doblar las rodillas trate de tocar las puntas de sus pies. Al hacer esto el paciente realizará flexión de toda la columna vertebral. A nivel del raquis torácico se produce una gibosidad al lado de la convexidad de la curva escoliótica. Lo cual denota el grado de deformación de las vértebras torácicas, que está muy relacionado con la rotación de los cuerpos vertebrales que provocan la gibosidad costal. (38). Un test de Adams positivo significa que el paciente presenta una rotación en el tronco y una posible escoliosis. (39)

- **Evidencias Científica:**

Se trata de un método cualitativo con una importante tasa de falsos positivos y con una sensibilidad (entre 73,9% y 100%) y especificidad (entre 77,8% y 99%) ampliamente variables en función del tipo de curva y su localización; se ha intentado combinar con otros métodos para mejorar sus parámetros como prueba de detección. (40) El test de Adams no puede ser considerado un método seguro para la detección precoz de la escoliosis, debido a que da lugar a un número inaceptable de falsos positivos, para detectar la escoliosis sería necesaria una combinación de otros métodos. (41)

## 4.2. MÉTODOS CUANTITATIVOS

### 4.2.1. ESCOLIÓMETRO

- **Descripción:**

Es un instrumento que mide el ángulo de inclinación del tronco (AIT) con el paciente inclinado, en la misma postura que para el test de Adams, correspondiendo aproximadamente un AIT de más de  $10^\circ$  a un ángulo de Cobb en la radiografía de  $15^\circ$  a  $20^\circ$ . (42)

- **Procedimiento:**

Sí el test de Adams es positivo y menos de  $5^\circ$  de escoliómetro, podemos afirmar que no tiene escoliosis; si el escoliómetro se encuentra entre los  $5^\circ$  y los  $9^\circ$ , ese niño debe ser reevaluado pasados seis meses y realizar el seguimiento hasta un año; finalmente, si el niño presenta  $10^\circ$  o más en el escoliómetro, debe realizarse una radiografía de la columna vertebral. (43)

- **Evidencias:**

Es un método cualitativo y cuantitativo. La utilización del escoliómetro ha demostrado aumentar la sensibilidad y la especificidad en la detección de curvas mayores de  $20^\circ$ . Así un valor de escoliómetro de  $5^\circ$  muestra tener una sensibilidad del 100% y una especificidad del 47% para la detección de escoliosis, mientras que una medida de  $7^\circ$  aumenta la especificidad a 86,8% pero disminuye la sensibilidad a 83,3%. (44)

#### 4.2.2. ANGULO DE COBB

- **Descripción:**

El método de Cobb es el más difundido para la medición de las curvaturas fisiológicas o patológicas de la columna, tanto en los planos coronal y sagital, así como en las proyecciones con inclinación latera. (45)

- **Procedimiento:**

Inicialmente fue descrito para la medición de la escoliosis, midiendo el ángulo formado por la intersección de dos líneas trazadas paralelas al platillo superior de la vértebra proximal y al platillo inferior de la vértebra distal de la curva escoliótica; este es el método "directo" o "de dos líneas", útil y de elección en ángulos grandes. El método "indirecto" o "de cuatro líneas", mide el ángulo de la curva en la intersección de líneas perpendiculares trazadas a las líneas recién mencionadas; esta técnica es útil en ángulos de menor magnitud, siendo necesario considerar que por la mayor utilización de líneas y ángulos se asocia a mayor variabilidad y error. Cabe destacar que, con los sistemas de radiología digital actual, todas las curvas son posibles de medir con el método de Cobb directo. (46)

- **Evidencia:**

En el estudio del diagnóstico de la escoliosis idiopática se utilizó radiografías como pruebas adicionales; llevando analizar, evaluar y diagnosticar la patología, dando como resultado positivo. Sí el ángulo de Cobb es mayor o igual a  $10^\circ$ , tiene de fiabilidad diagnóstica: sensibilidad=0.97, especificidad=0.79, valor predictivo positivo=0.92 y valor predictivo negativo=0.91, que avalan la capacidad diagnóstica del método. (47)



### 4.2.3. PROGRAMA DE PAS (SAPO)

- **Descripción:**

El programa software para evaluación postural (SAPO) fue desarrollado por Marcos Duarte en 2003 en la Universidad de São Paulo con el objetivo de evaluar la alineación y control postural de adultos, jóvenes y ancianos a través de un método cuantitativo de evaluación postural. (48)

Éste programa es de uso relativamente simple y gratuito que proporciona, además de las medidas lineales, valores angulares. Se fundamenta en la digitalización de puntos especialmente definidos, que posibilita funciones diversas, tales como la calibración de la imagen, utilización de zoom, marcación libre de puntos, medición de distancias y ángulos corporales. (49)

La confiabilidad del análisis ofrecido por el software depende de la calidad de la información proporcionada a él, de modo que hubo una gran preocupación por la localización de los puntos anatómicos y medidas que pudieran ofrecer un panorama general de la postura del sujeto. (50)

- **Procedimiento**

- **REGISTRO FOTOGRÁFICOS**

La toma de las fotografías es con un hilo de plomo atado al techo, con dos bolitas de isopor distanciadas 1 metro una de la otra, pegadas sobre el hilo para posterior calibración de la imagen. El sujeto se posiciona de tal manera que él y el hilo de plomo quedaran en un mismo plano perpendicular al eje de la cámara fotográfica digital; situada a 3 metros de distancia y apoyada en un trípode a una altura de cerca de la mitad de la estatura del sujeto. El sujeto es fotografiado en posturas frente, perfil y espalda. (51)

- **REFERENCIAS ÓSEAS (52)**

Las referencias óseas según el protocolo de SAPO

- ✓ **Vista anterior:**

- Acromio derecho e izquierdo.
- Espina iliaca anterosuperior derecha e izquierdo.
- Trocante mayor derecho e izquierdo.
- Proyección lateral de la línea articular de la rodilla derecha e izquierdo.
- Centro de la patela derecha e izquierdo.
- Tuberosidad de la tibia derecha e izquierda.
- Maléolos laterales
- Maléolos mediales

✓ **Vista posterior:**

- Angulo inferior de la escapula derecha e izquierda.
- Tercera vertebra torácica.
- Punto medial de las piernas.
- Línea intermaleolar.
- Tendón calcáneo bilateral.

✓ **Vista lateral:**

- Séptima vertebral cervical.
- Acromio.
- Espina iliaca antero superior.
- Trocante mayor.
- Proyección lateral de la línea articular de la rodilla.
- Maléolo lateral.
- Región entre el segundo y tercer metatarsiano.

• **Evidencias:**

Se hizo un estudio sobre la comparación del programa SAPO vs el goniómetro; la diferencia sistemática entre los métodos fue prácticamente nula (0,004). Las dos técnicas, cuando son comparadas, tienden a reproducir resultados bastante homogéneos. Por lo tanto, el software de fotogrametría SAPO es una alternativa confiable y válida para realizar medidas angulares en los segmentos corporales, cuando en comparación con la goniometría, siempre que se cumplan sus requisitos técnicos.

(53)

#### 4.2.4. SPINAL MOUSE (54)

- **Descripción:**

Es un dispositivo que, combinado con un programa de computadora, evalúa las curvaturas de la columna vertebral sin aplicar radiación dañina.

- ✓ Spinal Mouse comprueba:

- Alineación de la columna, midiendo ángulos segmentarios y globales en los planos sagital y frontal
- Postura y movilidad espinal
- Funciones de la columna vertebral y el rendimiento

- ✓ Las medidas son:

- Realizado rápida y fácilmente.
- Precisa y confiable
- Inofensivo para el paciente

- **Procedimiento**

El dispositivo Spinal Mouse incluye dos rodillos incluidos en un soporte móvil que permite el seguimiento del contorno espinoso. Esta forma se registra mediante tres sensores que, a través de una conexión Bluetooth, transmiten datos clínicamente relevantes al programa informático.

El programa de software para Spinal Mouse representa la verdadera configuración de la red troncal utilizando un algoritmo sofisticado, implementado por la compañía de fabricación. Su evaluación de la postura y la movilidad se basa en conjuntos de medidas en los planos sagital y frontal y la estrecha conexión entre la superficie posterior y la línea media de la columna vertebral. Los resultados muestran una excelente validez en



comparación con los rayos X. El software Spinal Mouse muestra los resultados, enfatizando valores tales como articulaciones vertebrales hipo o hiper móviles o desviaciones de los valores de referencia.

- **Evidencias:** (55)

Se realizó un estudio comparativo con Spinal Mouse (SM) y Radiografías para ello participaron con 50 pacientes con escoliosis idiopática adolescente. Las curvaturas del plano frontal fueron evaluadas con SM por fisioterapeutas y mediciones radiológicas realizadas por ortopedistas; todas las mediciones fueron de la curva toraco-lumbar

Cuando se compararon las diferencias entre las evaluaciones, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las mediciones de Cobb y las mediciones SM del observador.

Se concluyó que el SM se puede usar para la investigación y el seguimiento de pacientes en la clínica como un método seguro, confiable, rápido y fácil de usar sin efectos secundarios, aunque no puede ser el único factor a considerar al determinar el plan de tratamiento de AIS pacientes.

#### 4.2.5. FOTOGRAMETRÍA

- **Descripción:**

Es el arte, ciencia y tecnología para la obtención de medidas fiables de objetos físicos y su entorno, a través de grabación, medida e interpretación de imágenes y patrones de energía electromagnética radiante y otros fenómenos. (56)

- **Procedimiento:**

La utilización de la fotogrametría facilita la cuantificación de las variables morfológicas relacionadas con la postura, aportando datos más fiables que los obtenidos por la observación visual. Este hecho es importante tanto para la credibilidad de la fisioterapia clínica en cuanto a la confiabilidad de las investigaciones en rehabilitación. (57)

- **Evidencias:**

En un contexto clínico, la postura se puede evaluar fácilmente calculando índices posturales clave a partir de fotografías.

Esta investigación evalúa la validez de una herramienta de evaluación postural clínica cuantitativa del tronco basada en fotografías (2D) en comparación con un sistema de topografía de superficie (3D), así como índices calculados a partir de radiografías. Se tomaron fotografías en 2D y 3D a 70 pacientes con escoliosis idiopática adolescente en posición de pie. Los índices de hombro, escápula, lista de tronco, pelvis, escoliosis y ángulos de cintura se calcularon con un software especialmente diseñado. Los ángulos de Cobb frontales y sagitales y la lista de troncos también se calcularon en las radiografías. Dando como resultado la correlación entre los índices 2D y 3D fue buena a excelente para hombro, pelvis, lista de tronco y escoliosis torácica pero de justa a moderada para cifosis torácica, lordosis lumbar y escoliosis toracolumbar o lumbar, en cambio la correlación entre los índices espinales 2D y radiográfico fue de buena a buena. (58)

#### 4.2.6. PROGRAMA DE BIOTONIX

- **Descripción:**

Se trata de una empresa canadiense que crea un método con las mismas bases que SAPO, con la particularidad de tener un fin básicamente empresarial. (59)

El sistema Biotonix calcula muchas variables biomecánicas fundamentales que permiten determinar las fuerzas de compresión de las articulaciones, las desviaciones de la alineación vertical y horizontal y el centro de gravedad. Luego se analizan las funciones musculares subyacentes a estas propiedades biomecánicas. Esto da como resultado un informe de Biotonix que incluye una evaluación detallada de la postura y la biomecánica, así como programas de ejercicios de fortalecimiento y fortalecimiento individualizados relacionados, diseñados para corregir y mejorar las desviaciones posturales y los desequilibrios musculares. (60)

- **Procedimiento:** (61)

El modo de funcionamiento consiste en adquirir su kit postural: incluye la cuadrícula, pegatinas y bolas reflectantes, software propio, protocolo de distancias y valoración, protocolo de colocación de las marcas anatómicas y tomas de fotografías; posteriormente remiten un informe del sujeto evaluado.

- ✓ **Ventajas:**

- Su uso proporciona una base científica para la compresión y la investigación de los problemas observados, proporciona datos para comparar intervenciones y permitir la comparación de técnicas y enfoques terapéuticos.

- Las fotografías permite una mayor objetividad en la evaluación.
- Los estudios apuntan los importantes resultados en cuanto a la utilización de un análisis computarizado como método de evaluación de alteraciones posturales. Representa para varias mediciones posturales, buenos resultados de reproductividad, repetitividad y validación.

✓ **Desventajas:**

- Se destaca que, aunque es un procedimiento apto, deben tomarse algunas precauciones ya que se observan en sus estudios pequeñas asimetrías que puedan ser malinterpretados.
- La calibración de la línea vertical es imprecisa en comparación con las referencias óseas, debido al error que se produce en la medición de la línea vertical se añade al error incurrido en la mediación de los marcadores anatómicos, lo cual sesga los resultados.



➤ **Referencias óseas (61)**

<p><u>Ángulos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grados con respecto a la horizontal de los hombros.</li> <li>• Grados con respecto a la horizontal de la pelvis.</li> <li>• Grados con respecto a la horizontal de las rodillas.</li> <li>• Grados de rotación de los pies.</li> </ul> <p><u>Distancias</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia con respecto la vertical de la frente.</li> <li>• Distancia con respecto la vertical de los hombros.</li> <li>• Distancia con respecto la vertical del ombligo.</li> <li>• Distancia con respecto la vertical de la pelvis.</li> <li>• Distancia con respecto la vertical de la rodilla.</li> <li>• Distancia con respecto la vertical de los dedos de los pies.</li> </ul>	<p><b>Vista anterior</b></p>
<p><u>Ángulos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grados con respecto a la horizontal de los hombros.</li> <li>• Grados con respecto a la horizontal de la pelvis.</li> <li>• Grados con respecto a la horizontal de los tobillos.</li> <li>• Grados de la vertical con respecto a los pies.</li> </ul> <p><u>Distancias</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia con respecto la vertical de los hombros</li> <li>• Distancia con respecto la vertical de la 7 vértebra cervical.</li> <li>• Distancia con respecto la vertical de las 5 vértebras dorsales.</li> <li>• Distancia con respecto la vertical de la pelvis.</li> <li>• Distancia con respecto la vertical de la rodilla.</li> <li>• Distancia con respecto la vertical del tobillo.</li> </ul>	<p><b>Vista posterior</b></p>
<p><u>Ángulos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grados con respecto la vertical entre la cabeza y los hombros.</li> <li>• Grados con respecto la vertical entre hombros y pelvis.</li> <li>• Grados con respecto la vertical entre rodillas y pies.</li> <li>• Grados con respecto al horizontal en la pelvis</li> </ul> <p><u>Distancias</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia de respecto la vertical a la cabeza.</li> <li>• Distancia de respecto la vertical de los hombros.</li> <li>• Distancia de respecto la vertical a la pelvis.</li> <li>• Distancia de respecto la vertical a la cadera</li> <li>• Distancia de respecto la vertical de la rodilla.</li> </ul>	<p><b>Vista lateral</b></p>

- **Evidencias:**

Se necesita validar y estimar la fiabilidad del programa ya que se realizaron validaciones parciales, pero la mayoría de estos estudios evaluaron solo algunas regiones específicas del cuerpo. Hay algunos puntos que varían entre una reproductibilidad aceptable y no aceptable. Se realizaron un estudio para verificar la fiabilidad del análisis observacional de la lordosis cervical y lumbar; para ello reclutaron 28 profesionales, formados en fisioterapia, reumatología y cirujano ortopédicos para evaluar las fotos de 36 personas. Los autores concluyeron que no hubo diferencia estadísticamente significativamente entre el análisis observacional de los cinco grupos de profesionales, pero eran inexactos. Los resultados mostraron que la evaluación visual de la lordosis cervical y lumbar no es fiable. (62)

## CONCLUSIONES

1. La columna vertebral está compuesta por 33 vértebras con sus respectivos discos fibrocartilaginosos, además de ligamentos y masas musculotendinosas que conectan y sostienen éstas estructuras. Se dividen en 5 regiones: cervicales, dorsales, lumbares, sacros y coccígeas. La columna vertebral protege la medula espinal y permite mantener erguido el cuerpo.
2. Los músculos de la columna realizan diversas funciones biomecánicas, entre ellas: los movimientos funciones y mantenimiento del tronco erguido, ser los antagonistas o fijadores del tronco. Los músculos trabajan generalmente como un conjunto, y por ello tienen una gran fuerza y resistencia permitiendo así tener la columna alineada en relación al centro de gravedad.
3. El mal alineamiento postural es afectado por diversos factores tanto externos como internos. La mala postura tiene más prevalencia en poblaciones escolares por el mal uso o sobrecarga de la mochila; conllevando alteraciones posturales como; escoliosis, hipercifosis, hiperlordosis, etc.
4. Para evaluar estas alteraciones del alineamiento utilizamos varios métodos que incluye métodos cualitativos y cuantitativos; estos métodos ayudan a realizar una buena evaluación tanto subjetivamente como objetivamente.
5. Dentro los métodos cuantitativos del alineamiento postural incluye: ángulo de cobb, escoliómetro, programa de sapo, programa de biotonix, fotogramatía, spinal mouse; son análisis computarizado que sirven para evaluación del alineamiento de la columna vertebral con protocolos establecidos por cada programa, siendo los más utilizados e actualizados por lo que demuestran tener mayor eficacia,

confiabilidad y validez, y a la vez ayudan a disminuir la radiación y son menos invasiva.

6. Se ha demostrado que los métodos que presentan mayor confiabilidad y validez son: spinal mouse, ángulo de cobb, programa de sapo, fotogrametría.
7. Los métodos de evaluación postural son una gran herramienta dentro el proceso del diagnóstico de la alineación postural son utilizado por los terapeutas físicos; quienes reeducan la postura estructural y funcional con diversos tipos de ejercicios.





## RECOMENDACIONES

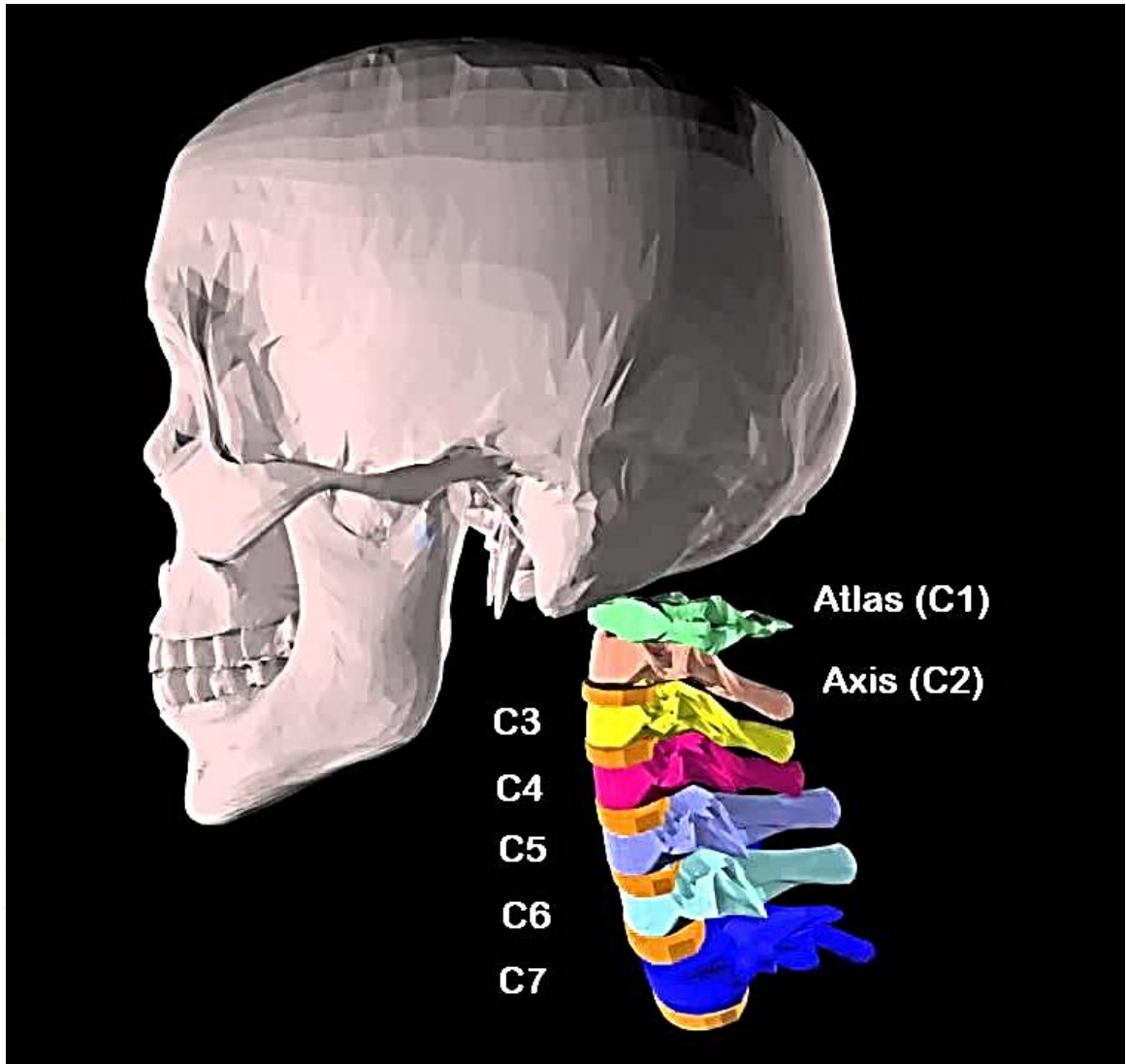
1. Los terapeutas físicos que utilizan los métodos cuantitativos son muy reducidos, usualmente utilizan los métodos cualitativos pero muchos de ellos no son formados adecuadamente; por lo cual no son tan confiables. Se sugiere formaciones de capacitación a los terapeutas físicos para la utilización adecuada.
2. Se recomienda que todos los procedimientos de evaluación y análisis de la postura sean individualizados.
3. Se sugiere a los terapeutas físicos incluyan métodos cuantitativos dentro de su proceso de examinación postural; por dar datos más reales y más fáciles de realizar.
4. Se le recomienda al fisioterapeuta crear un protocolo de examinación en alineamiento de la columna vertebral, con el fin de poder realizar un buen diagnóstico, pronóstico y tratamiento para la atención de los pacientes, asegurando así su recuperación.

**ANEXO 1**  
**COLUMNA VERTEBRAL**



**Referencia:** <https://poweredtemplate.com/es/plantilla-de-powerpoint-la-columna-vertebral-17934/>

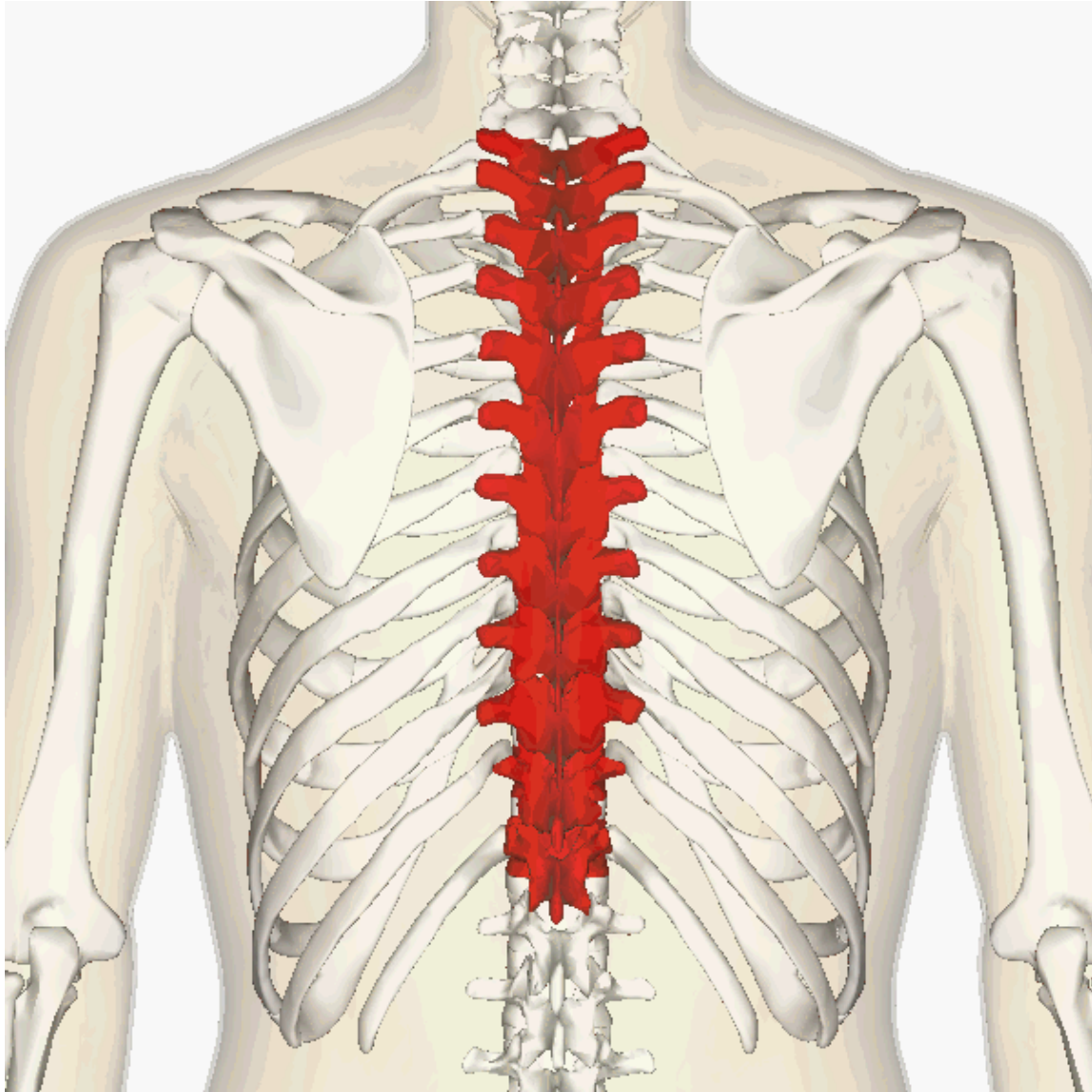
**ANEXO 2**  
**COLUMNA CERVICAL**



**Referencia:** <http://www.monografias.com/trabajos63/anatomia-columna-vertebral/anatomia-columna-vertebral.shtml>

### ANEXO 3

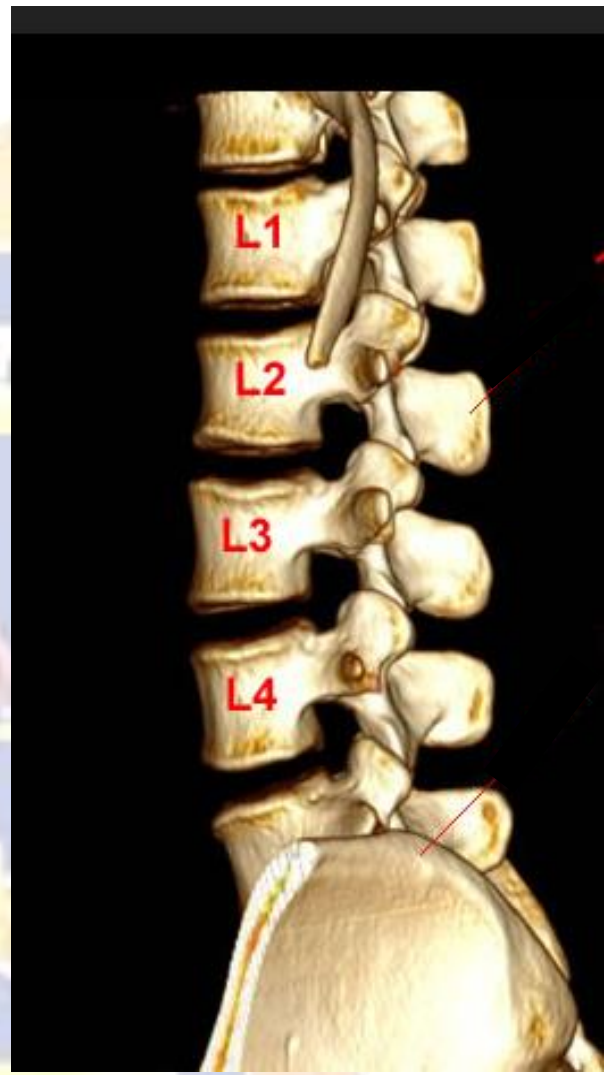
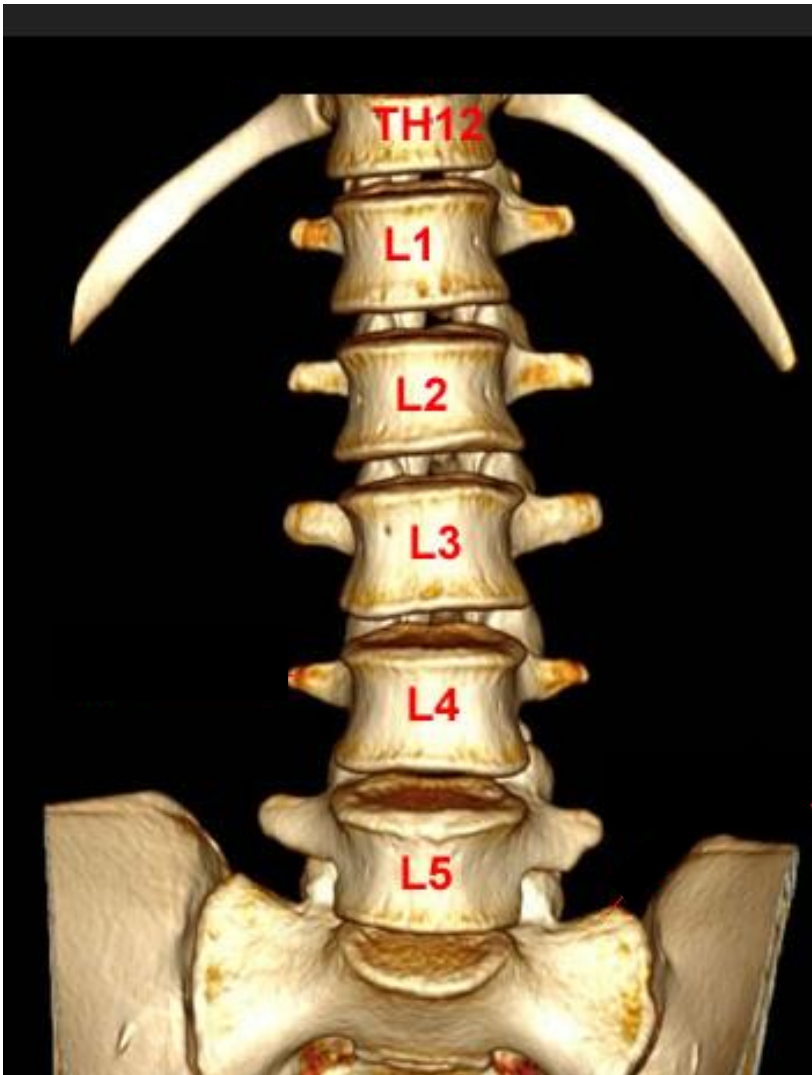
### COLUMNA TORÁCICA



**Referencia:** [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Thoracic\\_vertebrae\\_animation3](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Thoracic_vertebrae_animation3).



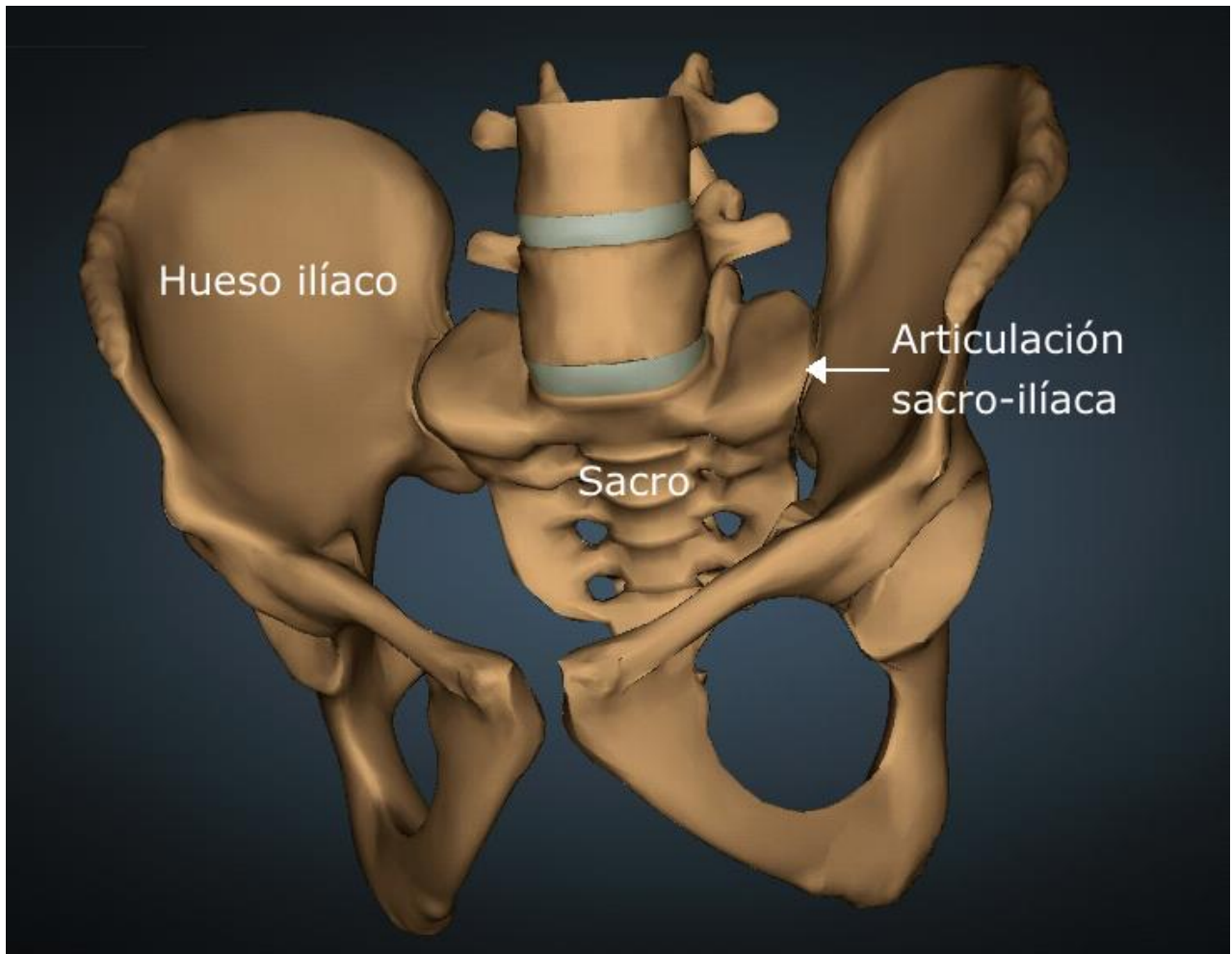
## ANEXO 4 COLUMNA LUMBAR



Referencia: <http://w-radiologia.es/reconstruccion-columna-lumbar.php>

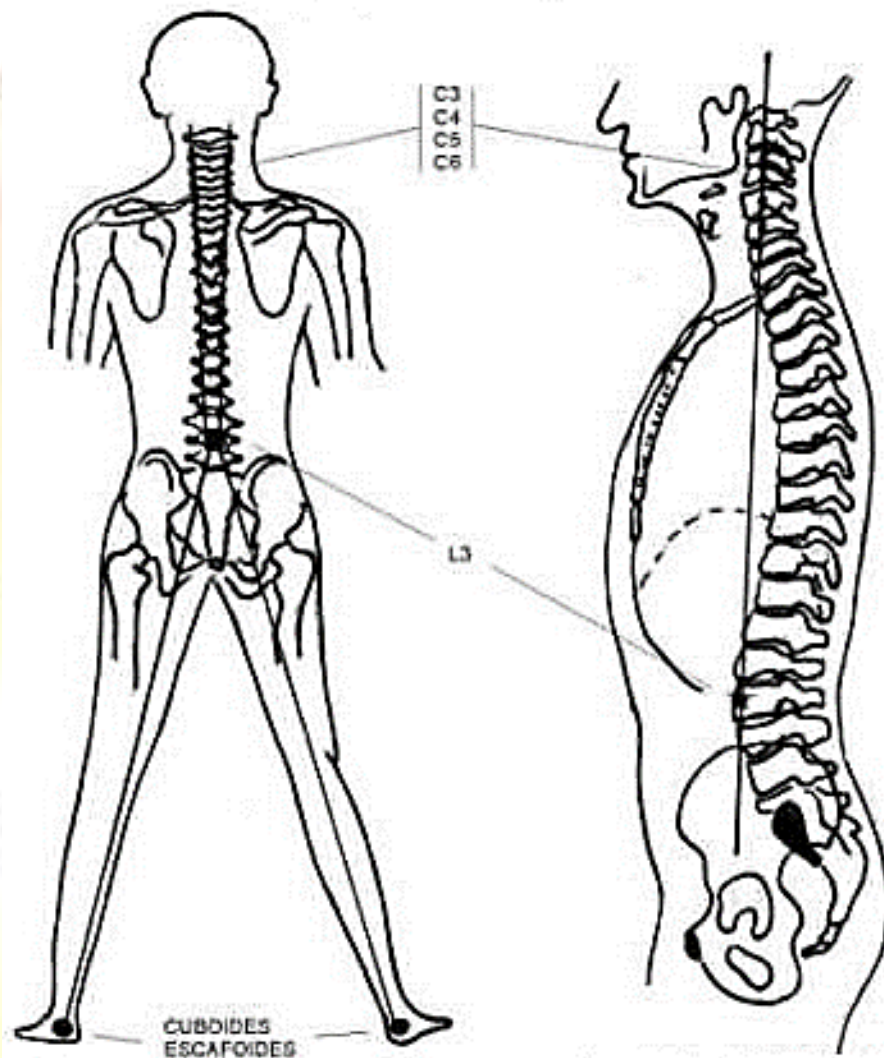
## ANEXO 5

### ARTICULACIÓN SACROILIACO



**Referencia:** <https://espacio-zen.com/2018/02/27/lumbalgia-y-articulacion-sacro-iliaca/>

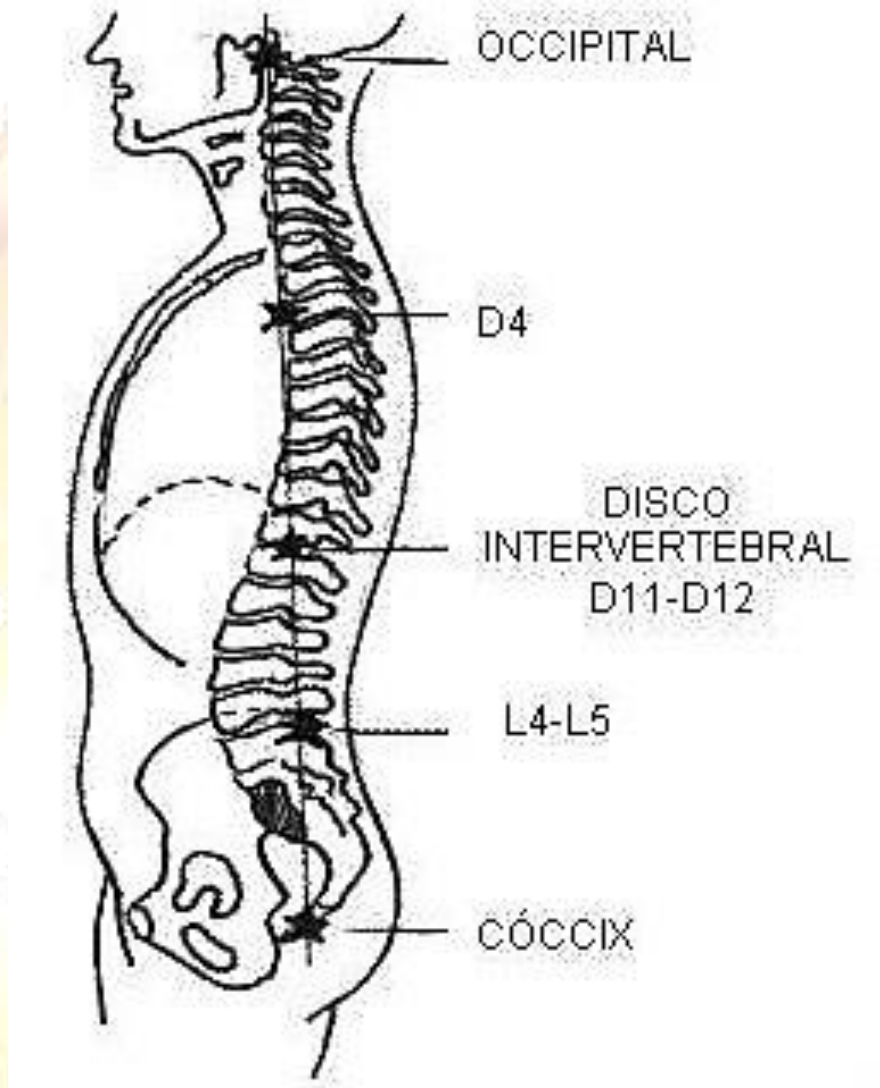
## ANEXO 6 CENTRO GRAVEDAD



**Referencia:** <http://davidmon8.blogspot.com/2012/10/centro-de-gravedad-en-el-ser-humano.html>

## ANEXO 7

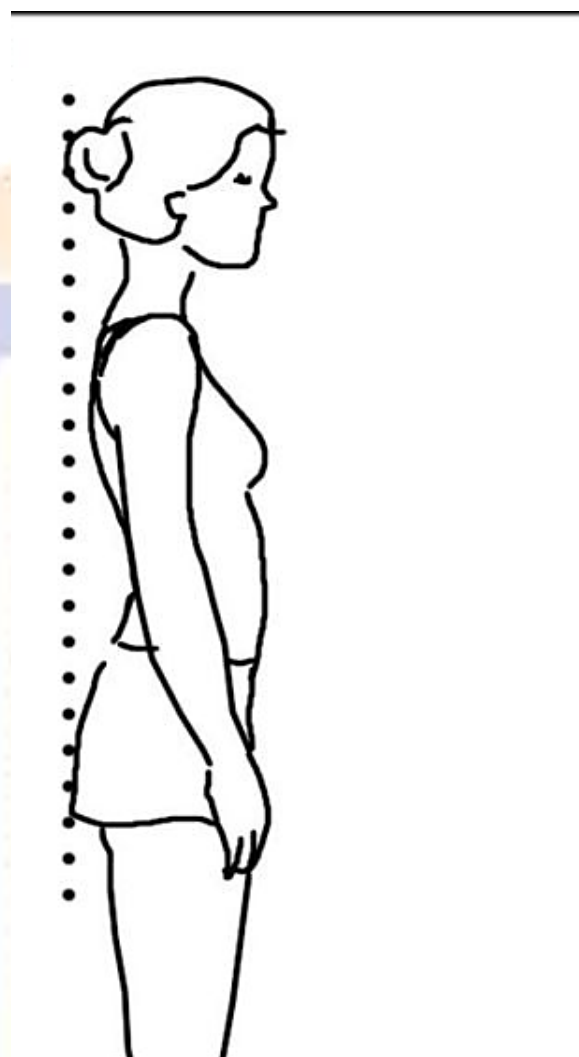
### LÍNEA DE GRAVEDAD



**Referencia:** <http://acupunturayosteopatia.com/como-funciona-la-osteopatia-lineas-de-fuerza/>



## ANEXO 8 POSTURA CORRECTA



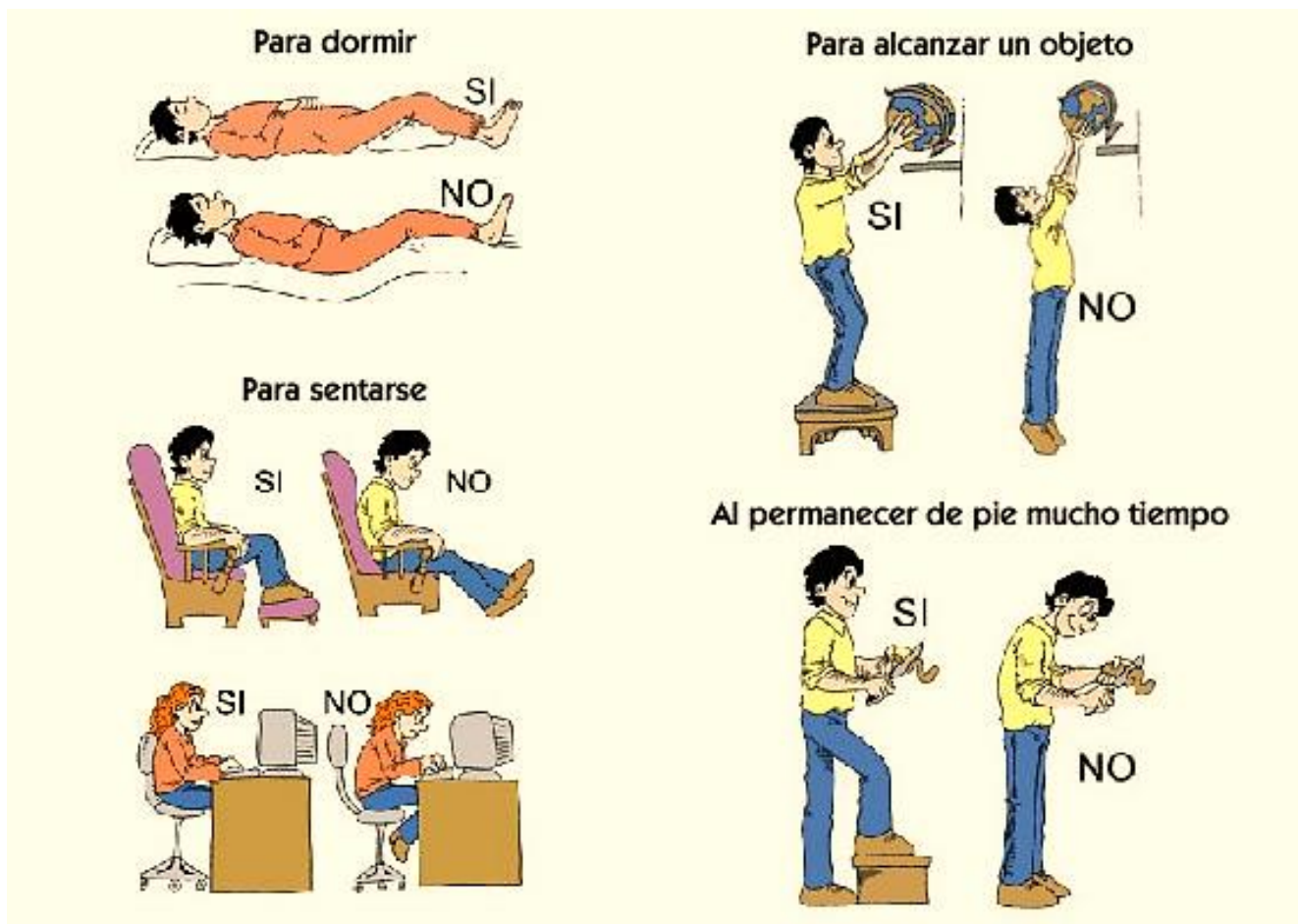
**Referencia:** <http://granpauza.com/2014/12/23/la-postura-correcta-en-los-musicos/>

## ANEXO 9 POSTURA INCORRECTA



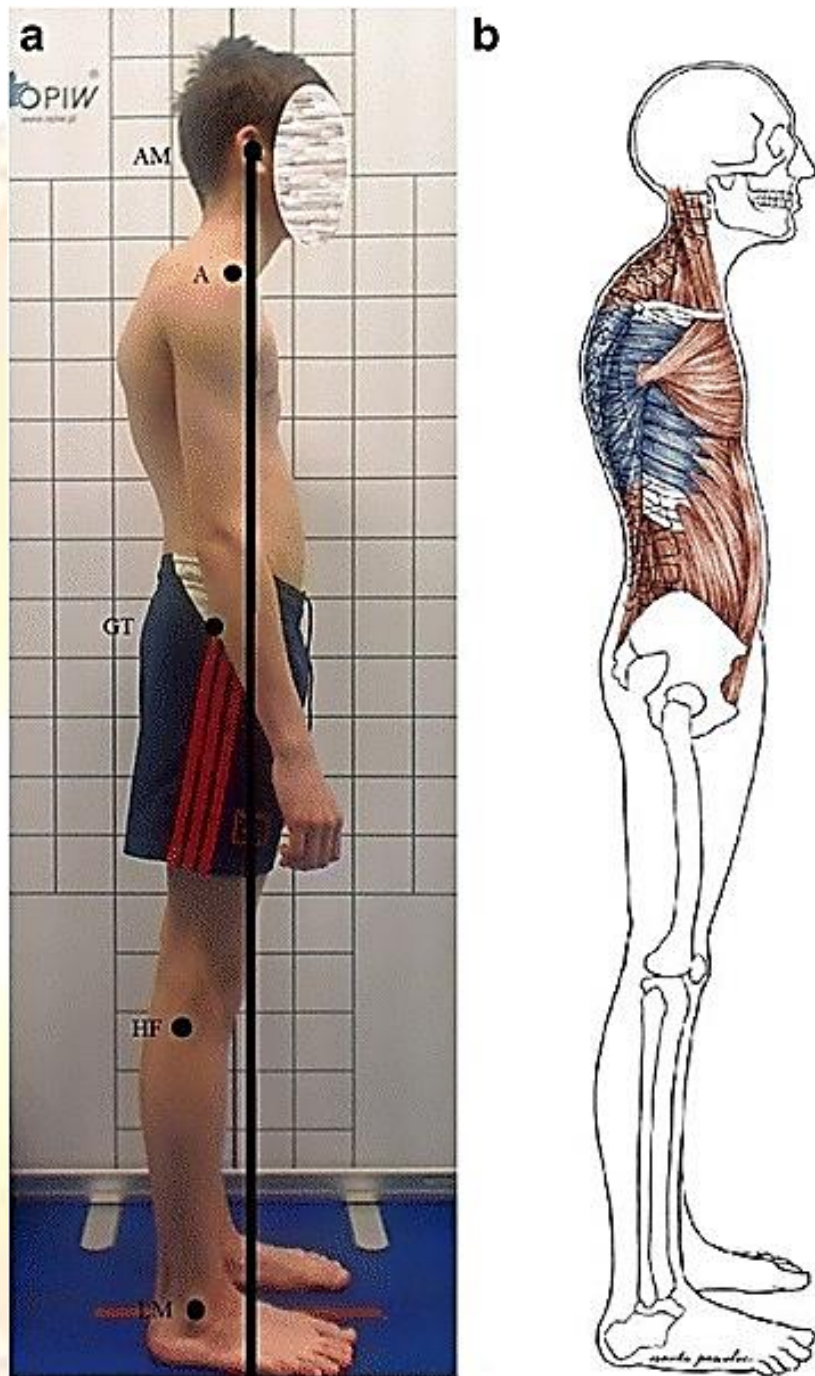
**Referencia:** [https://www.freepik.es/vector-gratis/postura-correcta-e-incorrec-ta-pie\\_1158028.htm](https://www.freepik.es/vector-gratis/postura-correcta-e-incorrec-ta-pie_1158028.htm)

## ANEXO 10 HIGINE POSTURAL



**Referencia:** <https://recursosparaeldeporte.blogspot.com/2010/12/algunos-consejos-interesantes.html>

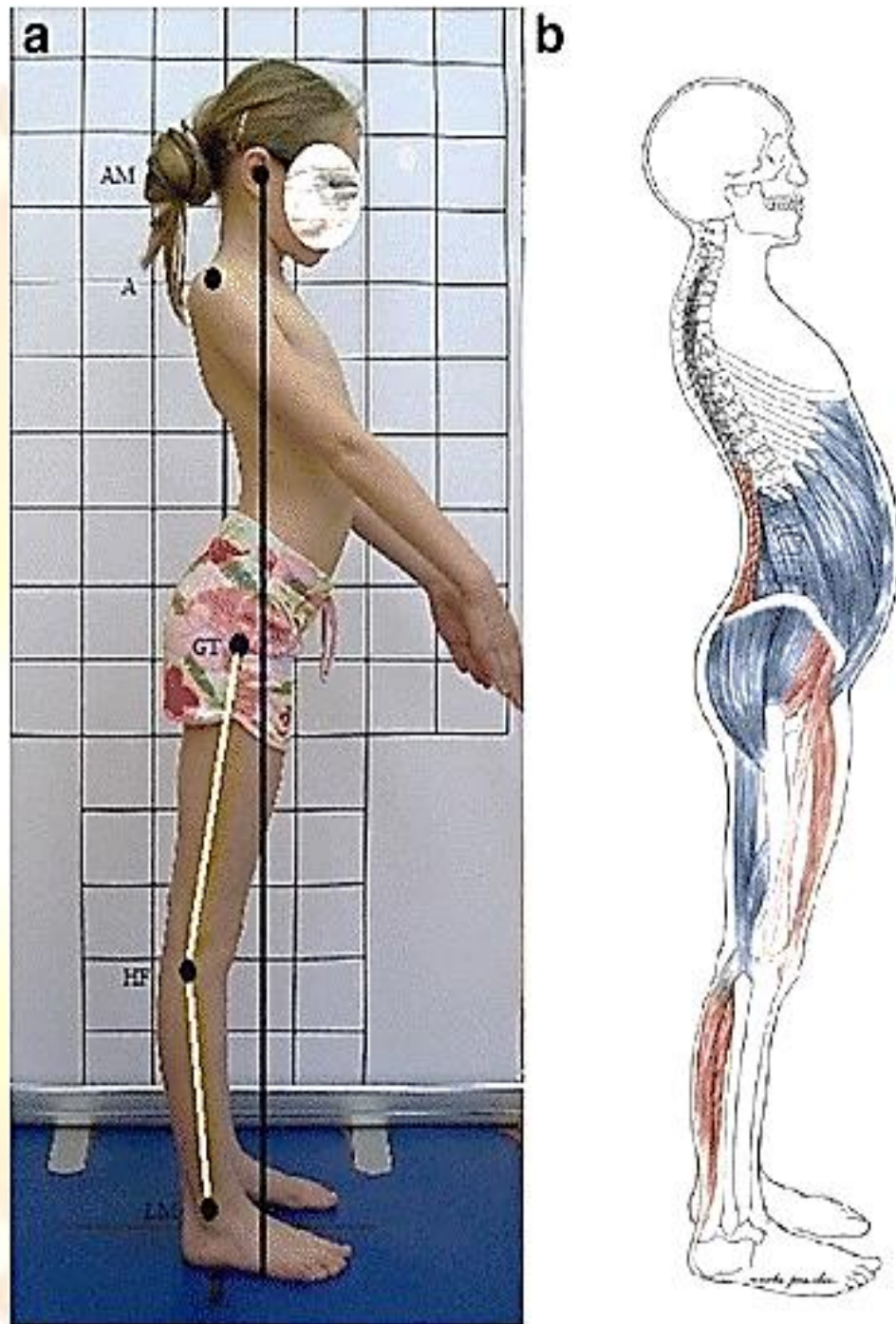
## ANEXO 11 CIFOSIS



**Referencia:** Dariusz Czaprowski, Łukasz Stoliński, Marcin Tyrakowski, Mateusz Kozinoga, y Tomasz Kotwicki. Desalineamientos no estructurales de la postura del cuerpo en el plano sagital. Publicado en línea 2018 Mar 5.



## ANEXO 12 LORDOSIS



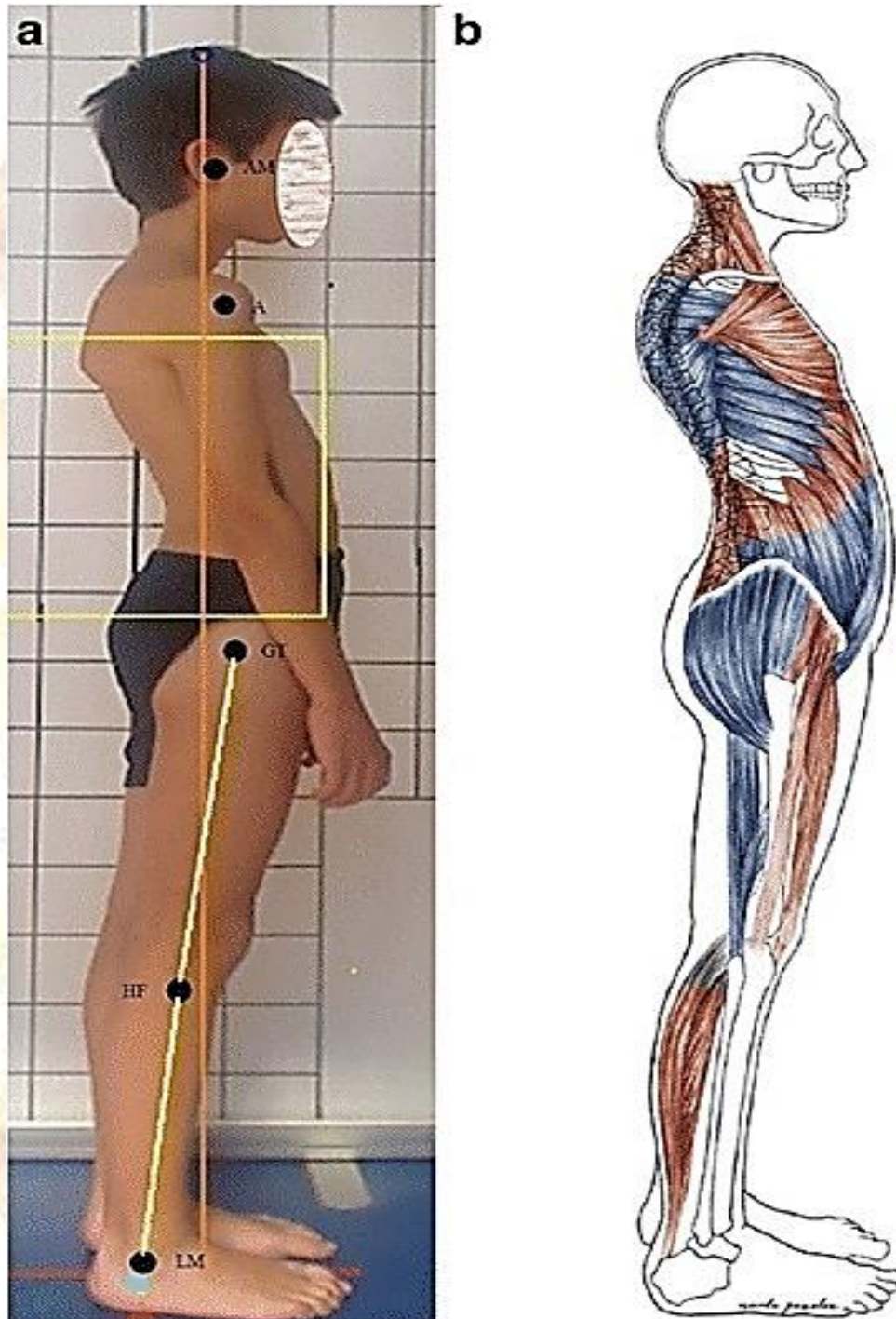
**Referencia:** Dariusz Czaprowski, Łukasz Stoliński, Marcin Tyrakowski, Mateusz Kozinoga, y Tomasz Kotwicki. Desalineamientos no estructurales de la postura del cuerpo en el plano sagital. Publicado en línea 2018 Mar 5.

## ANEXO 13 ESCOLIOSIS



**Referencia:** <https://demedicina.com/escoliosis-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento/>

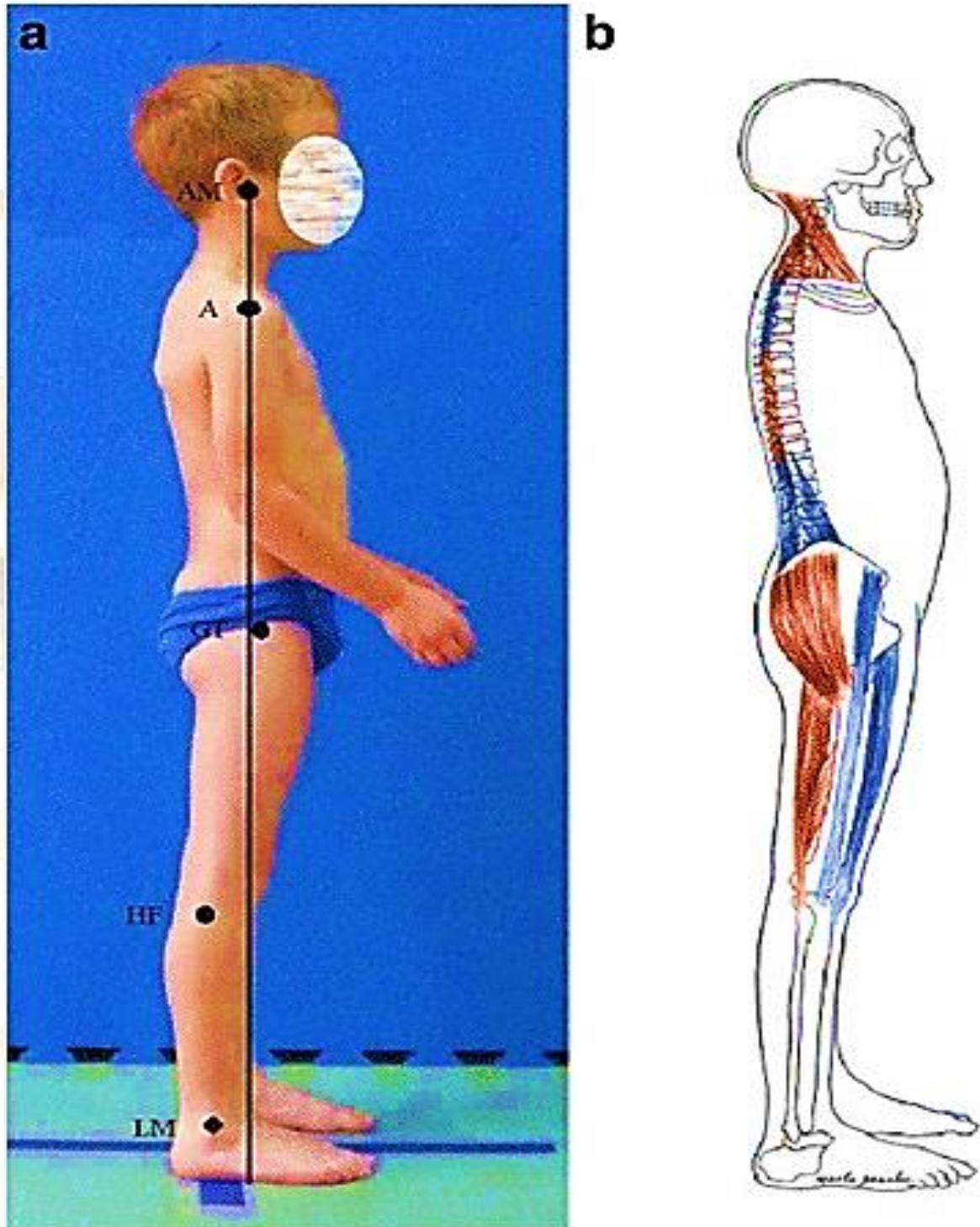
## ANEXO 14 POSTURA CROFTÓTICA-LORDÓTICA:



**Referencia:** Dariusz Czaprowski, Łukasz Stoliński, Marcin Tyrakowski, Mateusz Kozinoga, y Tomasz Kotwicki. Desalineamientos no estructurales de la postura del cuerpo en el plano sagital. Publicado en línea 2018 Mar 5.



**ANEXO 15**  
**POSTURA DE ESPALDA PLANA**

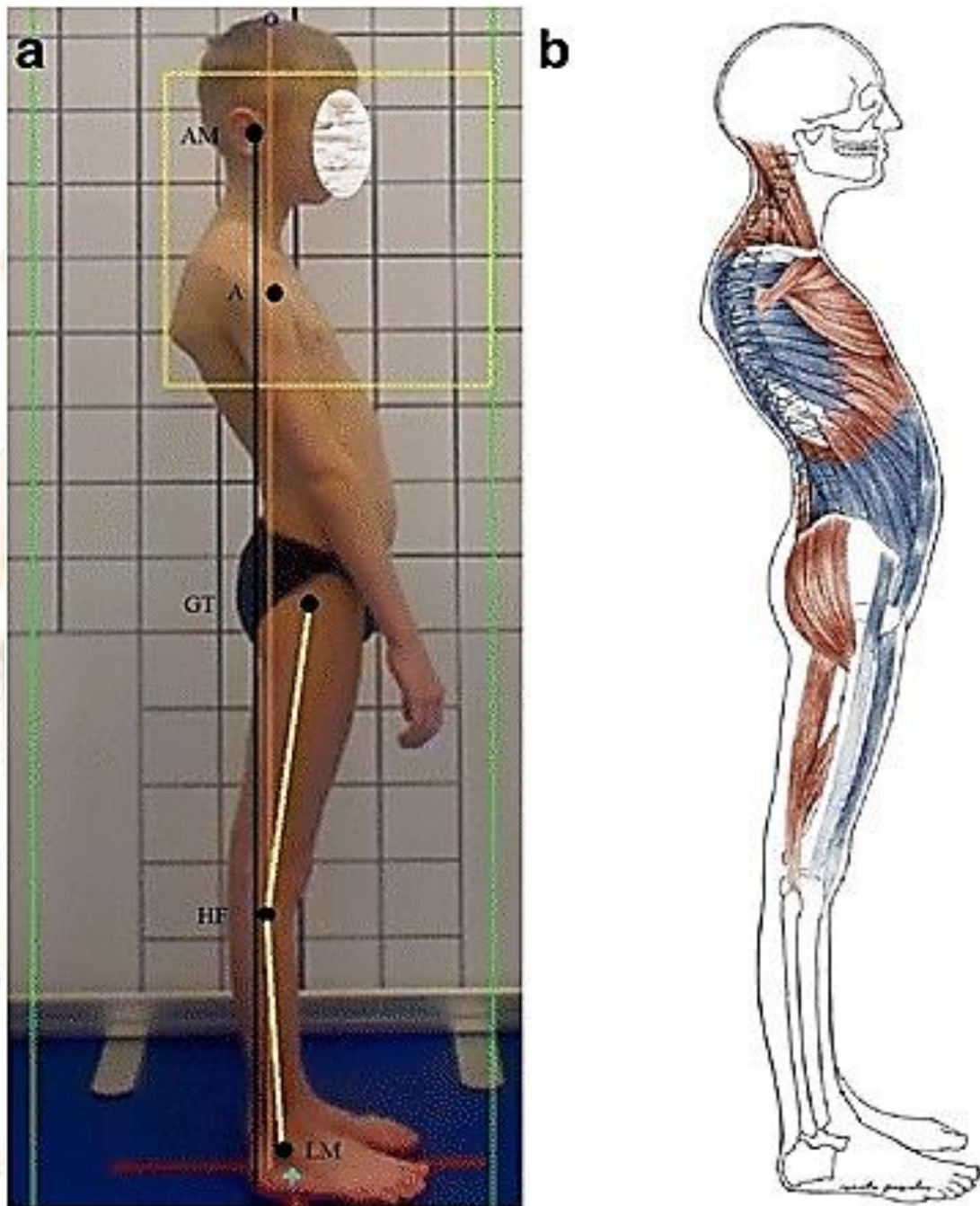


**Referencia:** Dariusz Czaprowski, Łukasz Stoliński, Marcin Tyrakowski, Mateusz Kozinoga, y Tomasz Kotwicki. Desalineamientos no estructurales de la postura del cuerpo en el plano sagital. Publicado en línea 2018 Mar 5.



## ANEXO 16

### POSTURA HACIA ATRÁS:



**Referencia:** Dariusz Czaprowski, Łukasz Stoliński, Marcin Tyrakowski, Mateusz Kozinoga, y Tomasz Kotwicki. Desalineamientos no estructurales de la postura del cuerpo en el plano sagital. Publicado en línea 2018 Mar 5.

# ANEXO 17

## FICHA DE EVALUACION FISIOTERAPEUTICA

Fecha        /        /

### 1. ANAMNESIS

Apellidos \_\_\_\_\_

Nombres \_\_\_\_\_

Edad    \_\_\_\_ Talla    \_\_\_\_ Peso    \_\_\_\_ IMC    \_\_\_\_

Lugar de Procedencia \_\_\_\_\_

Teléfono Domicilio \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_

Estado civil \_\_\_\_\_

Referido por: clínico / ortopedista / otros \_\_\_\_\_

Trabajo \_\_\_\_\_ / Actividad \_\_\_\_\_

Situación de stress \_\_\_\_\_

Antecedentes patológicos

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Diagnostico Medico:

Enfermedad Actual \_\_\_\_\_

Tiempo de enfermedad \_\_\_\_\_

Medicamento actual: antiinflamatorios / analgésicos / esteroides / anticoagulantes

Otros: \_\_\_\_\_

Describa los síntomas presentes

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Presentes, los síntomas actuales de dolor:

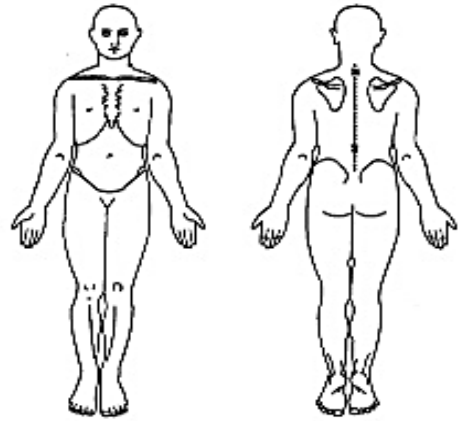
Año \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_

Comenzó como resultado

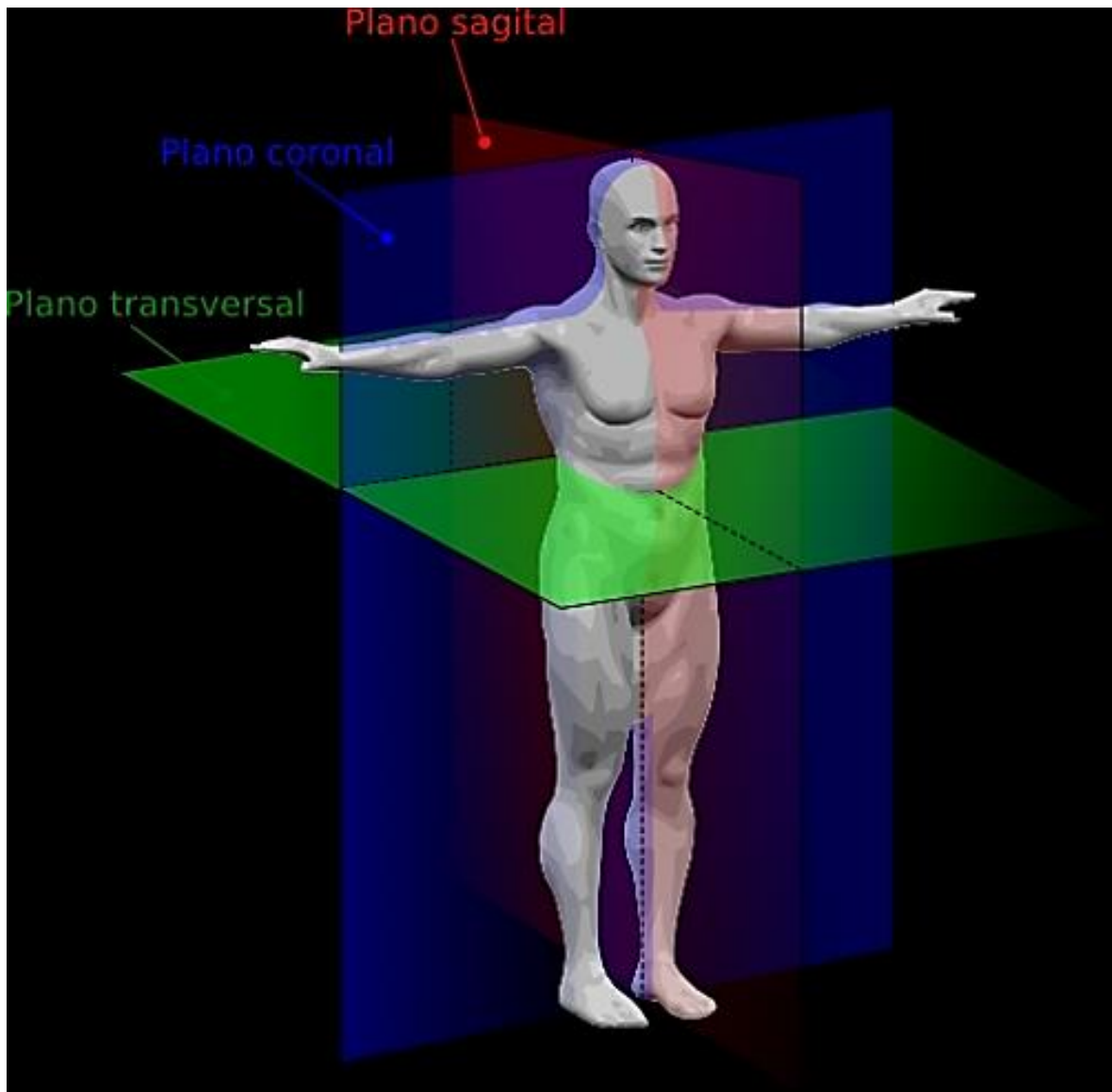
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Síntomas al inicio: espalda / muslo / pierna \_\_\_\_\_

Síntomas constantes: espalda / muslo / pierna \_\_\_\_\_

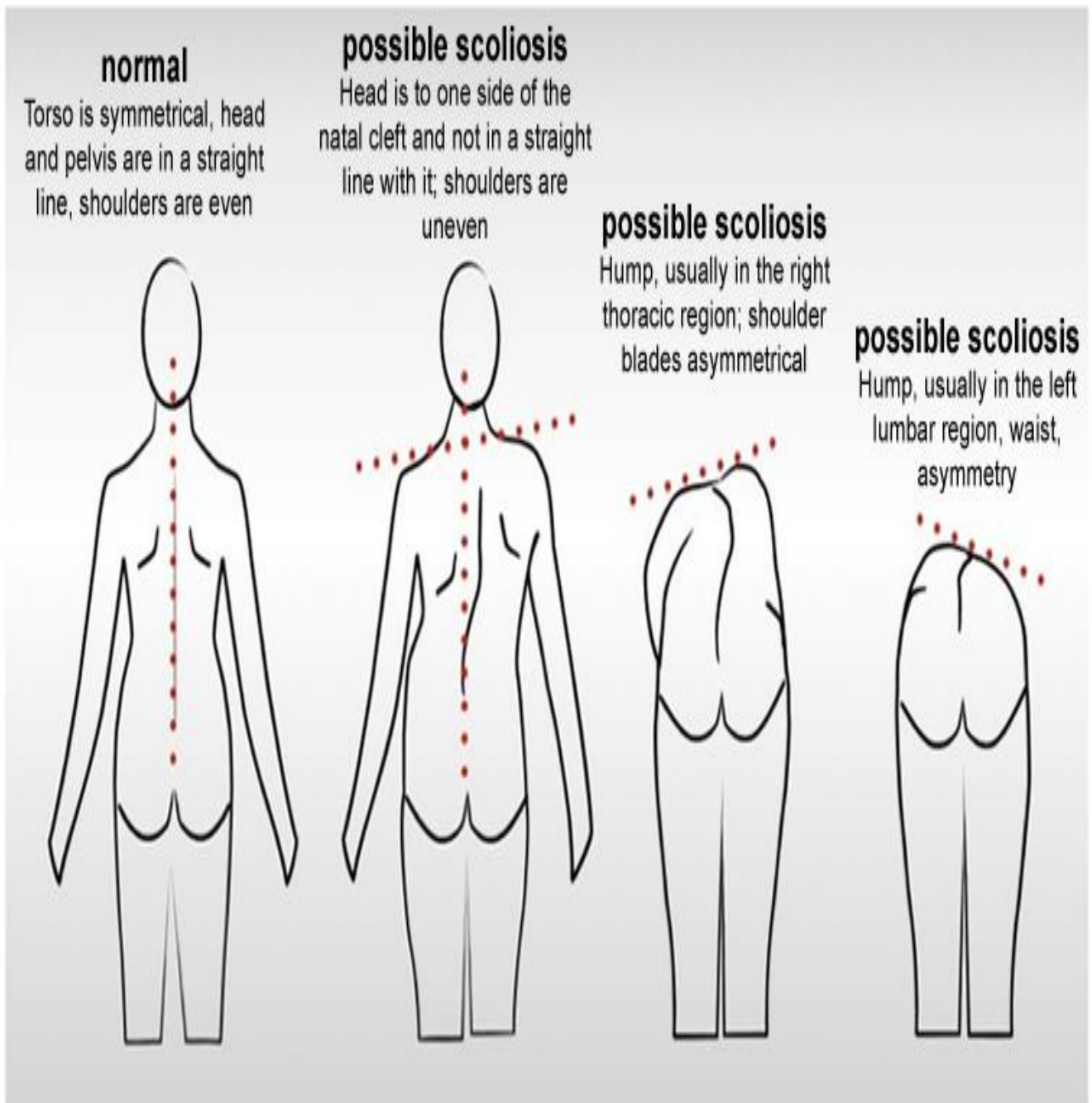


## ANEXO 18 PLANOS



**Referencia:** <http://dianaparra1.galeon.com/Planoanatomy.html>

**ANEXO 19**  
**TEST DE ADAMS**



**Referencia:** <https://www.orthopro.co.za/orthotics/spinal-orthosis/what-is-scoliosis/>



## ANEXO 20 PLOMADA

# LÍNEA DE LA PLOMADA

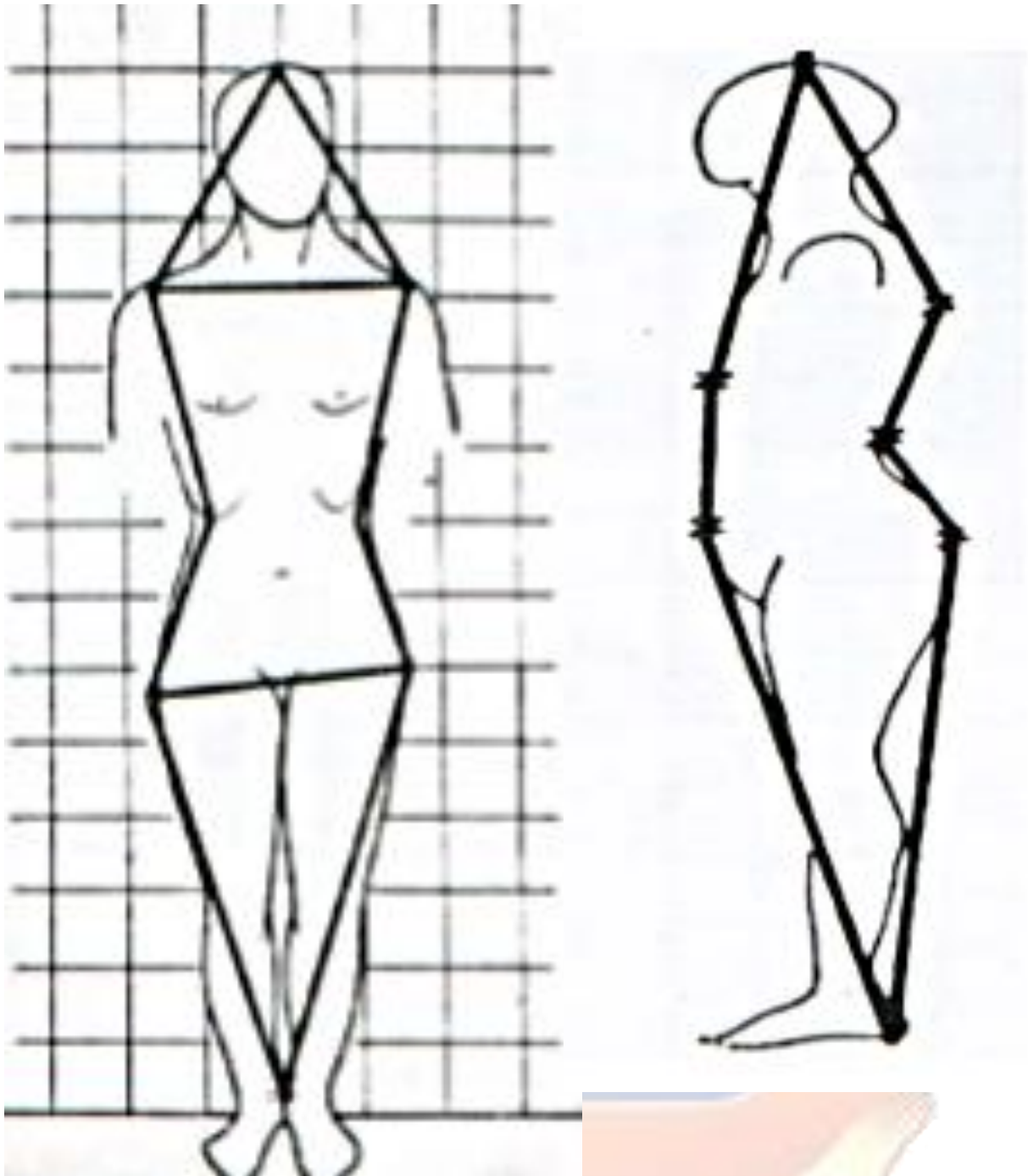
## Plano Sagital y Frontal

	VALORACIÓN:	RESULTADO:
<b>PLOMADA SAGITAL</b>	Lóbulo de la Oreja	Neutro
	Cuerpos Cervicales	Neutro
	Articulación del hombro	Neutro
	Miód del Tronco	Neutro
	Trocánter Mayor	Neutro
	Anterior a Rodilla	Neutro
	Anterior a Maleolo	Neutro
	<b>Merfilepe Postural</b>	Neutro
	Cabeza	Neutra
	Hombros	Neutros
<b>PLOMADA FRONTAL</b>	Tronco Ventral	Neutro
	Tronco Dorsal	Neutro
	Pelvis Ventral	Neutra
	Pelvis Dorsal	Neutro
	Rodillas Frontal	Neutras
	Rodillas Transversal	Neutras
	Pies	Neutros

**Piomada Sagital** = anterior al maleolo externo. **Piomada Frontal** = bisectriz entre los retropies

Referencia: <https://www.valoracionfuncional.com/02-valoracion-postural>

**ANEXO 21**  
**ÁNGULO DEL POLÍGONO**



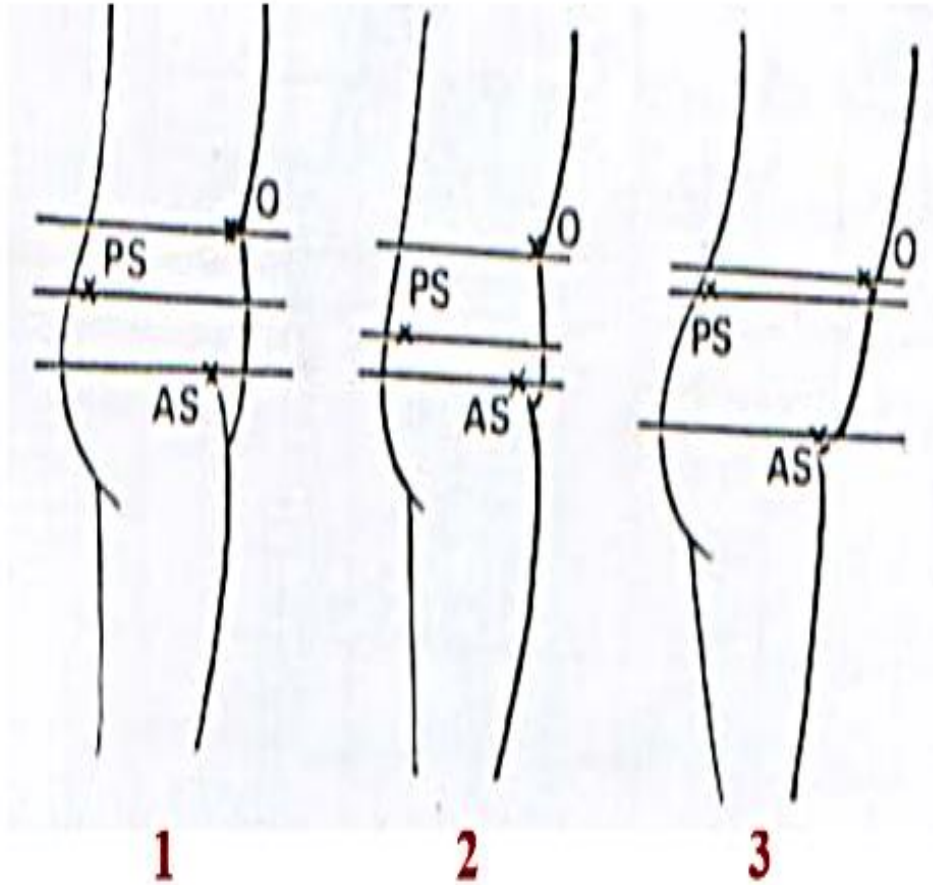
**Referencia:** LIC. NATALIA CHAHIN INOSTROZA, MANUAL DE POSTURA Y ALTERACIONES DE LA COLUMNA VETEBRAL

**ANEXO 22**  
**ESCOLIÓMETRO:**



**Referencia:** <http://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2014-09/exploracion-ortopedica-infantil/>

**ANEXO 23**  
**MÉTODO DE HUC**



**1: Posición Normal de la Pelvis.**

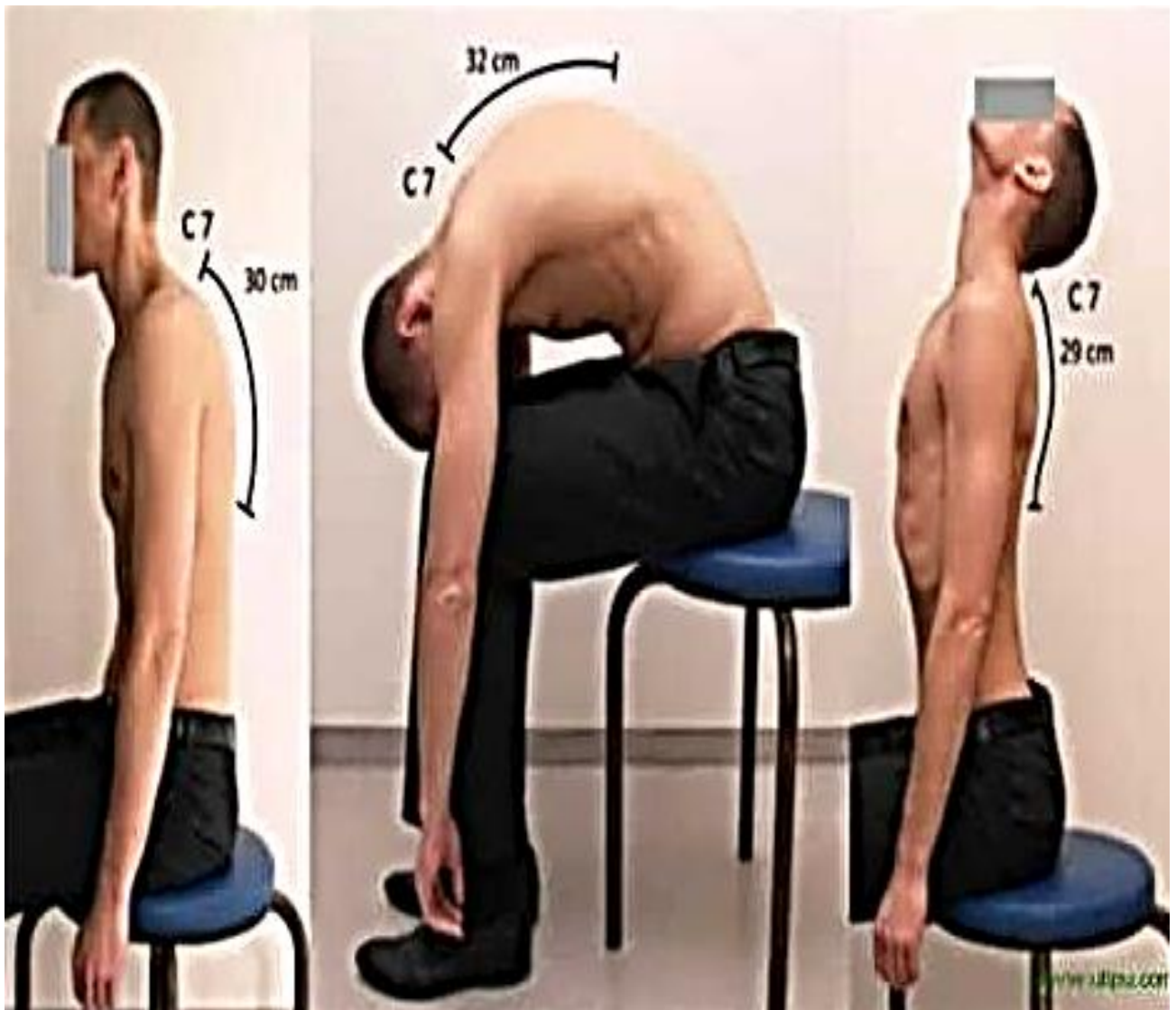
**2: Retroversión Pélvica.**

**3: Anteversión Pélvica.**

**Referencia:** LIC. NATALIA CHAHIN INOSTROZA, MANUAL DE POSTURA Y ALTERACIONES DE LA COLUMNA VETEBRAL



## ANEXO 24 SIGNO DE OTT



### Referencia:

<https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=y9L72B9N&id=965432859F5713871F54E03B3A5A73AD2638C2C1&thid=OIP.y9L72B9N5yTnMqW73QdnygHaFj&mediaurl=https%3a%2f%2fi.yimg.com%2fvi%2fN5HhfwVPT2E%2fhqdefault.jpg&exph=360&expw=480&q=SIGNO+OTT&simid=608031422860690257&selectedIndex=11&ajaxhist=0>

## ANEXO 25

### SIGNO DE SCHOBER

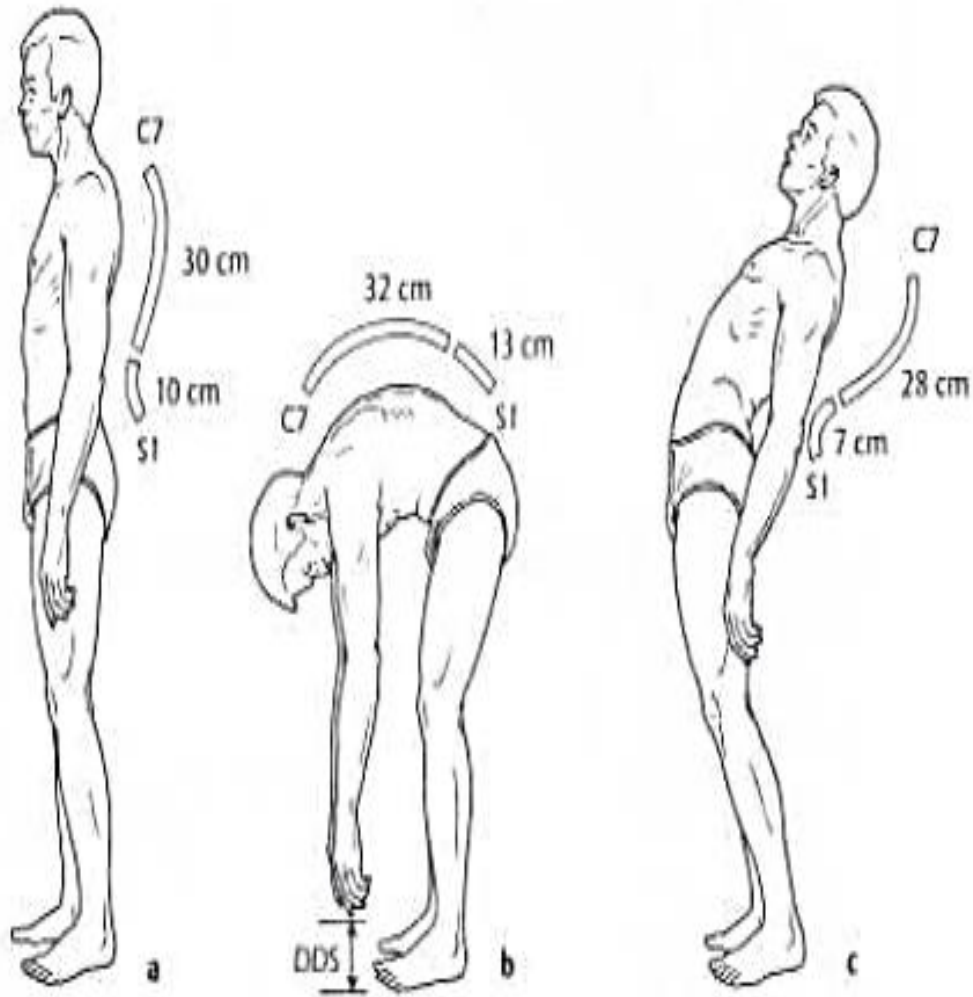
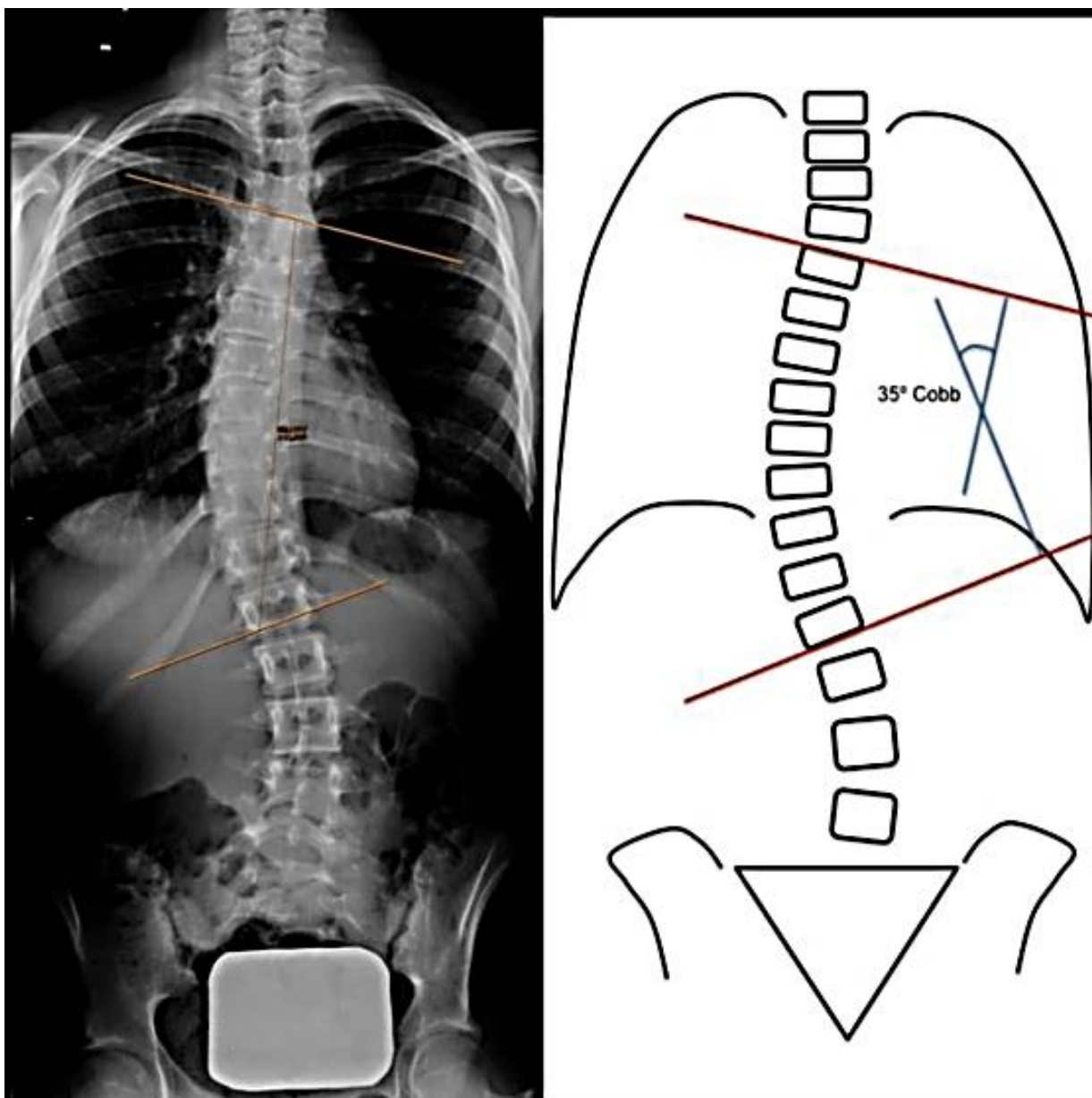


Fig. 2. Signos de Ott y de Schober (prueba de distancia dedos-suelo). a) Bipedestación. b) Flexión anterior. c) Flexión posterior.

**Referencia:** KENDALL, F. (2007). Músculos, pruebas, funciones y dolor postural. Madrid, España: Ed. Marban. 5ta edición

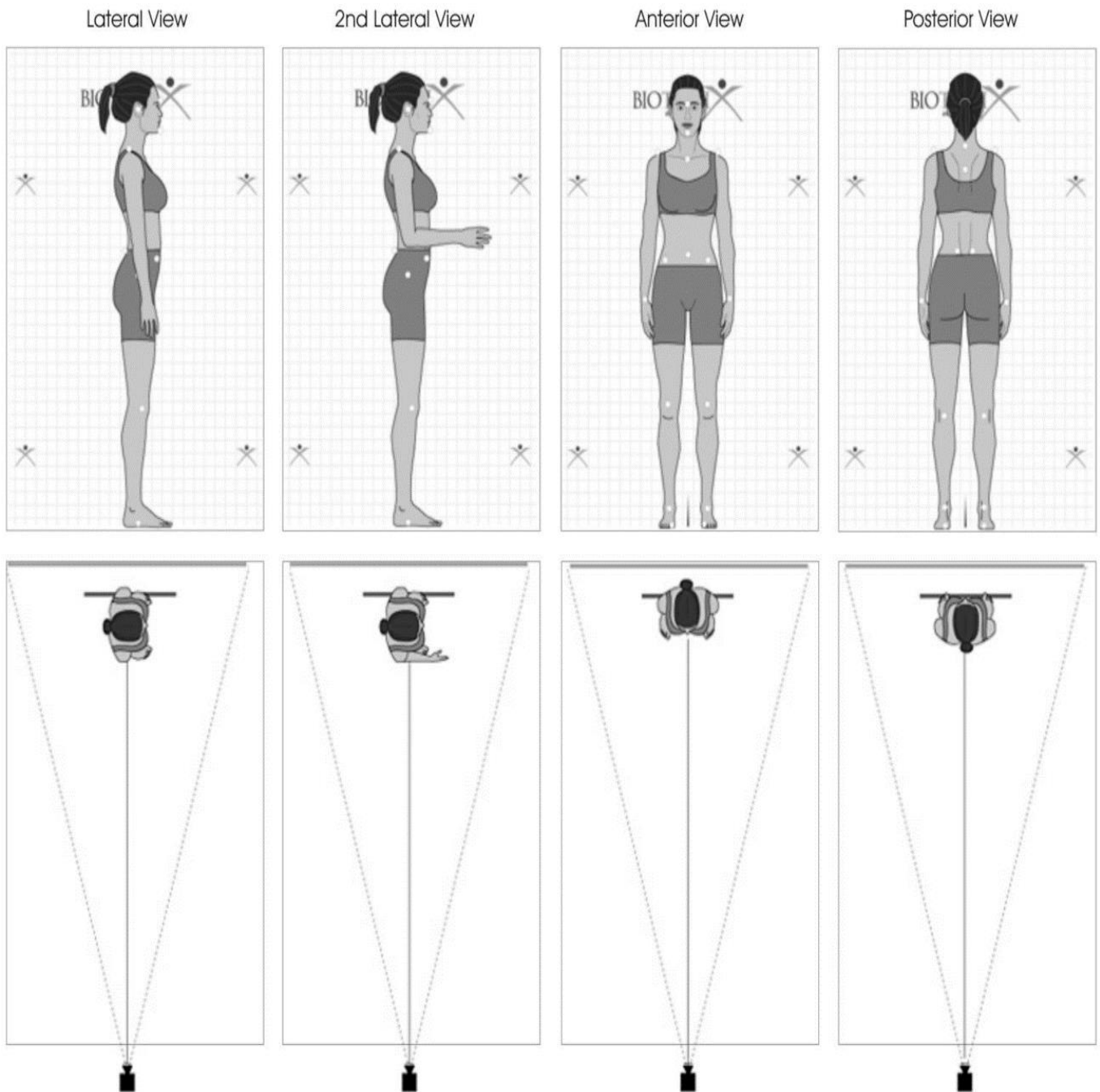
ANEXO 26  
ÁNGULO DE COBB



Referencia: <https://escoliosis.net/angulo-cobb/>

## ANEXO 27

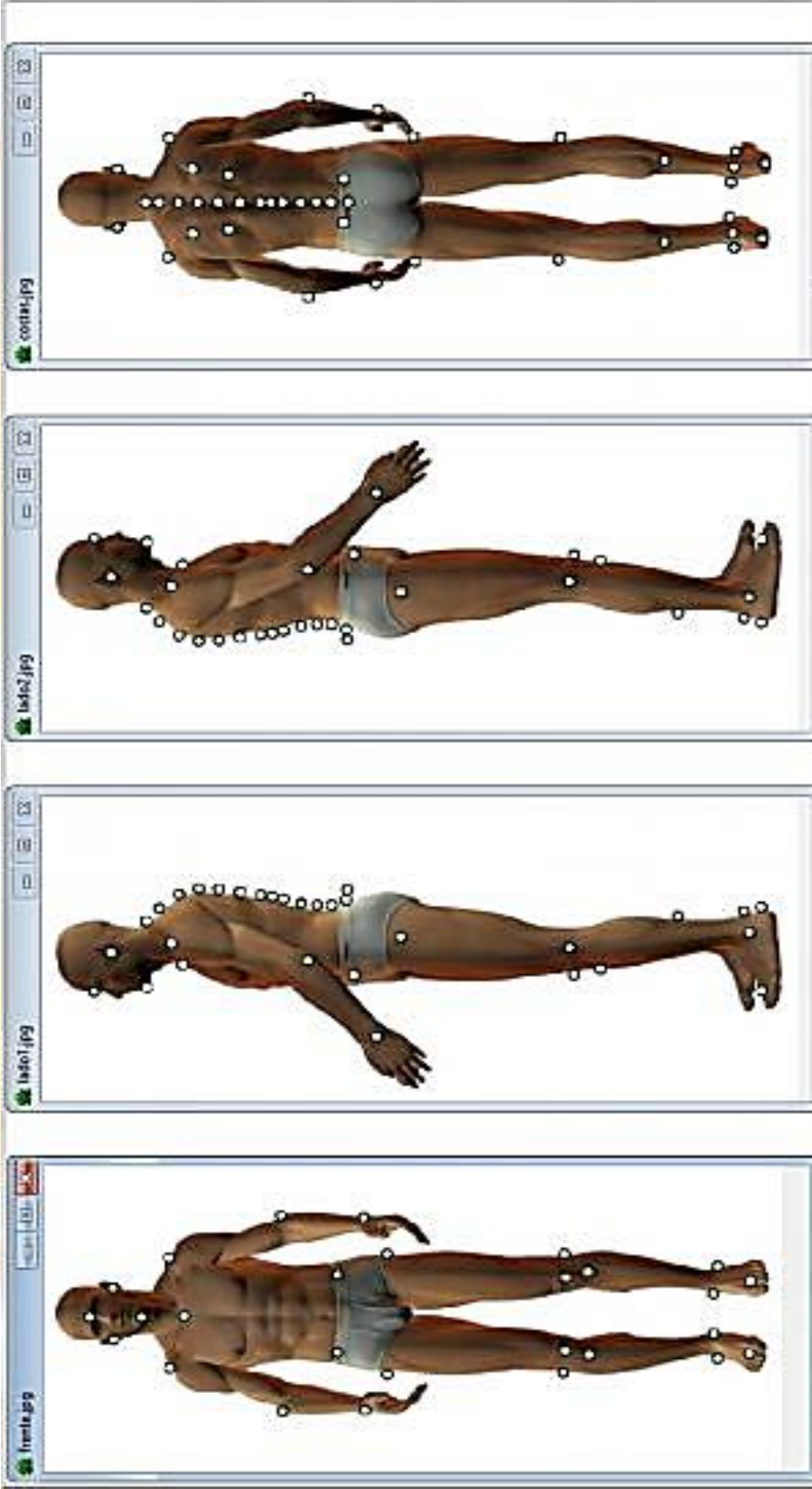
### PROGRAMA DE BIOTONIX



**Referencia:** <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0037450>



**ANEXO 28**  
**PROGRAMA DE SAPO**

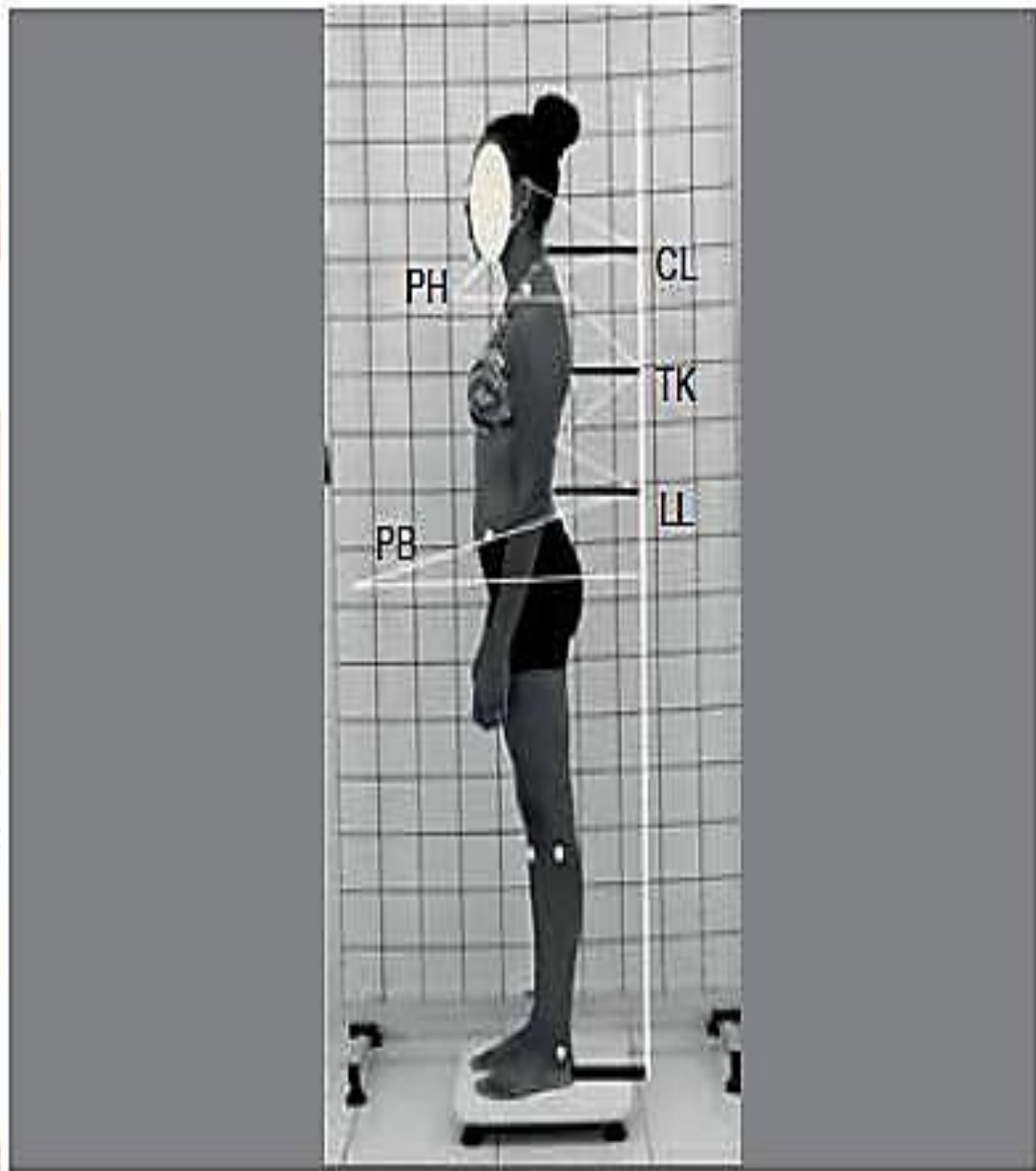


**Quadro 1.** Ângulos do protocolo do software de avaliação postural SAPO.

Vista anterior	Cabeça	A1 - Alinhamento horizontal da cabeça: 2-3 e a horizontal.
	Tronco	A2 - Alinhamento horizontal dos acrômios: 5-6 e a horizontal.
		A3 - Alinhamento horizontal das espinhas ilíacas ântero-superiores: 12-13
		A4 - Ângulo dois acrômios e as duas espinhas ilíacas ântero-superiores:5-6; 12-13.
Membros inferiores	A5 - Ângulo frontal do membro inferior direito: 14-16-22 (ângulo de fora).	
	A6 - Ângulo frontal do membro inferior esquerdo: 15-19-25 (ângulo de fora).	
	A7 - Diferença no comprimento dos membros inferiores: D(12;23)-D(13;26).	
	A8- Alinhamento horizontal das tuberosidades das tíbias: 18-21 e horizontal.	
	A9 - Ângulo Q direito: ângulo entre 12-17 e 17-18.	
	A10 - Ângulo Q esquerdo: ângulo entre 13-20 e 20-21.	
	A11 - Alinhamento horizontal da cabeça (C7): 2-8 e horizontal.	
	A12 - Alinhamento vertical da cabeça (acrômio): 5-2 e vertical.	
Vista lateral esquerda	Tronco	A13 - Alinhamento vertical do tronco: 5-23 e vertical.
		A14 - Ângulo do quadril (tronco e membro inferior): 5-23-30.
		A15 - Alinhamento vertical do corpo: 5-30 e vertical.
		A16 - Alinhamento horizontal da pélvis: 21-22 e horizontal.
		A17 - Ângulo do joelho: 23-24-30.
		A18 - Ângulo do tornozelo: 24-30 e horizontal.
Vista Posterior	Membros inferiores	Assimetria horizontal da escápula em relação à T3
	Tronco	A19 - Ângulo perna/retropé direito: 32-35-37
		A20 - Ângulo perna/retropé esquerdo: 33-39-41

**Referencia:** [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-00372011000400009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372011000400009)

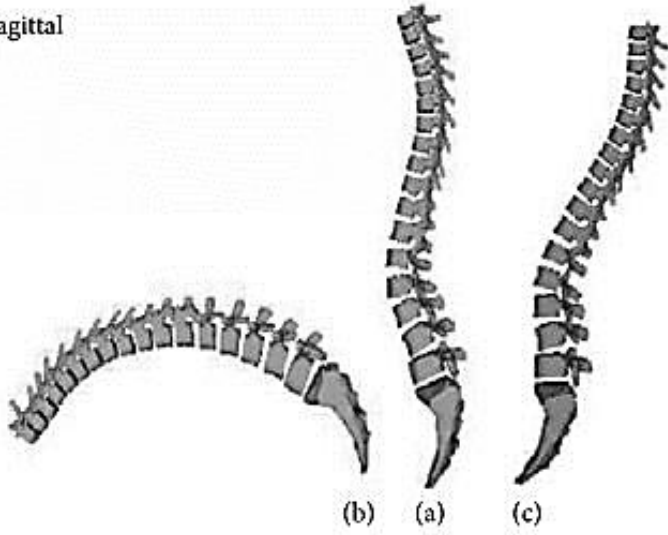
**ANEXO 29**  
**POSTUROGRAMA FISIOMETER**



**Referencia:** <http://www.scielo.br/img/revistas/coluna/v15n3//1808-1851-coluna-15-03-00199-gf1.jpg>

## ANEXO 30 SPINAL MOUSE

Sagittal



Frontal



**Referencia:** [https://www.researchgate.net/figure/Spinal-Mouse-is-a-device-which-is-guided-manually-on-the-skin-along-the-spine\\_fig2\\_283115355](https://www.researchgate.net/figure/Spinal-Mouse-is-a-device-which-is-guided-manually-on-the-skin-along-the-spine_fig2_283115355)



## BIBLIOGRAFÍA

1. Del sol M, Hunter K. Evaluación postural de individuos mapuche de la zona costera de la IX Región de Chile. *Int. J.Morphol.* 2004; 22(4):339-342.
2. Córdova, C., Regino, J., de la Cruz, E., López, C., & Pimentel, B. Prevalencia de defectos posturales de miembros inferiores en pacientes de 2 meses a 14 años de edad del Centro de Rehabilitación y Educación Especial de Tabasco. 2015. Obtenido de Salud en Tabasco:[http://salud.tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/salud.tabasco.gob.mx/fi/55\\_0.pdf](http://salud.tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/salud.tabasco.gob.mx/fi/55_0.pdf)
3. CIFUENTES, M. Órtesis y Prótesis. Editorial Interamericana. Quito – Ecuador. 2002.
4. ROUVIÉRE, H & Delmas, A. Anatomía Humana. Tomo II: Tronco. Décima Edición. Barcelona, España: MASSON, S.A. 2005.
5. GRAZIANO, Alberto da C. L. Biomecânica: fundamentos e aplicações na Educação Física Escolar. Porto: EDUCA, 2008.
6. HALL, Susan J. Biomecânica Básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.
7. KENDALL, F. Músculos, pruebas, funciones y dolor postural. Madrid, España: Ed. Marban. 2007; 5ta edición.
8. Romero R. Biomecánica Clínica del Aparato Locomotor. MASSON S.A, Barcelona, España. 2002.
9. Gattoronchieri, V. La postura correcta. USA.2016.
10. Chinlle E. Análisis biomecánico de la marcha de pasarela en modelos de 15 a 25 años de una academia de modelaje. Quito. 2013.
11. Fundamentos de la biomecánica de aparato locomotor, unidad 7.
12. Redfern MS, Yrdley L, Bronstein AM. Visual influences on balance, *J Anxiety Disord.* 2001; 15(1-2):81-94.

13. Perennou DA, Amblard B, Laassel el-M null, péliissier J. hemispheric asymmetry in the visual contribution to postural control in healthy adults. *Neuroreport*. 1997;8(14):3137-4.
14. Shepard N. Evaluation and Management of balance System Disorders. En: *Handbook of clinical Audiology*. 5° ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilins. 2002;p.407-39.
15. Amblard B, Assaiante C; Fabre JC, Mouchnino L, Massion J. Voluntary head stabilization in space during oscillatory trunk movements in the frontal plane performed in weightlessness. *Exp. Brain Res*.1997; 114(2):214-25.
16. Web de educación física y deporte. Higiene postural. 21 de noviembre de 2011. Disponible en: <http://www.zinus21.com/varios/hpostu.pdf>.
17. Gimenez, E. (2016). *Habitos Posturales y alteraciones raquideas en escolares*. Obtenido de Universidad de FASTA: [http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1069/2016\\_K\\_002.pdf?sequence=1](http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1069/2016_K_002.pdf?sequence=1)
18. Molina, J. Á. *Seguridad y Salud*. Obtenido de *Las alteraciones musculoesqueléticas: Síntomas y Patologías*. 2014. Disponible:[http://www.seguridadysalud.ibermutuamur.es/IMG/pdf/Las\\_alteraciones\\_musculoesqueleticas.pdf](http://www.seguridadysalud.ibermutuamur.es/IMG/pdf/Las_alteraciones_musculoesqueleticas.pdf).
19. Neil, K. *Escoliosis*. Obtenido de *Medline Plus*.2015.Disponible: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001241.htm>.
20. Pérez Rojas M. *Alteraciones posturales en los niños de 7 a 14 años*. Unidad de rehabilitación infantil del servicio de medicina física y rehabilitación “dr. Regulo carpio lópez. Del hospital central universitario “dr. Antonio maría pineda”.barquisimento. (2010).
21. Czaprowski D, Stoliński L, Tyrakowski M, Kozinoga M, y Kotwicki T. *Desalineamientos no estructurales de la postura del cuerpo en el plano sagital*. Publicado en línea 2018 Mar 5.

22. Rodríguez P, Rodríguez L. Principios técnicos para realizar la anamnesis en el paciente adulto. Rev Cubana Med Gen Integr 1999; 15(4):409-14.
23. Calliet, René. “Escoliosis, diagnóstico y atención del pacientes” Editorial El Manual Moderno S.A. México, 1995
24. Pshilicaltech. Protocolo Adibas. 2013. Obtenido de <http://www.physicaltech.com/adibas/protocols/testADAMS.pdf>
25. Espinoza, A. Evaluación de alteraciones posturales y factores de riesgo en niños de la Escuela de Educación Básica Fiscal "Richard Burgos Suarez".2016. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6962/1/T-UCSG-PREMED-TERA-63.pdf>
26. Akbarnia BA, Marks DS, Boachie-Adjei O, Thompson AG, Asher MA. Dual growing rod technique for the treatment of progressive early-onset scoliosis: a multicenter study. Spine (Phila Pa 1976). 2005; 30(Suppl 17):S46-57.
27. Stephen H. Hochsuler “Rehabilitación de la columna vertebral” Mosby/Doyma Libros España, 1994,
28. M.A. González Viejo, M.J. Condón Huerta. “Valor del escoliómetro o inclinómetro en el seguimiento de la progresión de la deformidad en la escoliosis idiopática”. Recibido 17 noviembre 2000, Aceptado 19 marzo 2001.
29. Dimas Carrasco Bellido, Educación física de base. 2010.
30. KENDALL, F. Músculos, pruebas, funciones y dolor postural. Madrid, España: Ed. Marban. 2007; 4ta edición.
31. Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. Am Acad Orthop Surg Inst Course Lect.1948;5:261-75.



32. Lafond D, Descarreaux M, Normand M, Harrison D. Desarrollo postural en niños en edad escolar: un estudio transversal. *Chiropractic & Osteopathy*, 2007; 15: 1-1.
33. Normand MC, Harrison DE, Cailliet R, Black P, Harrison DD, Holland B. Error de confiabilidad y medición del sistema de evaluación de postura de video BioTonix - Parte I: objetos inanimados. *J Manipulative Physiol Ther*. 2002; 25 (4): 246-50.
34. Furlanetto TS, Chaise FO, Candotti CT, Loss JF. Fidedignidade de um protocolo de avaliação postural. *Rev Ed Fís / UEM*. 2011; 22 (3): 411-9.
35. Venturelli WS. Correlação das alterações posturais e da espirometria de crianças respiradoras bucais. Río de Janeiro: Faculdade de Medicina Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2006.
36. Ripani M, Di Cesare A, Giombini A et al Spinal curvature: comparison of frontal measurements with the Spinal Mouse and radiographic assessment. *J Sports Med Phys Fitness*. 2008;48(4):488–494.
37. Blachut, T., Burkhardt, R. Historical development of photogrammetric methods and instruments. ISPRS, Falls Church. 1988.
38. Haynes RB. What kind of evidence is it that Evidence-Based Medicine advocates want health care providers and consumers to pay attention to. *BMC Health Services Research* 2002, 2:3.
39. Grossman TW, Mazur JM, Cummings RJ. An evaluation of the Adams forward bend test and the scoliometer in a scoliosis screening setting. *J Pediatr Orthop*. 1995; 15:535-8.
40. Goldberg CJ, Dowling FE, Fogarty EE, Moore DP. School scoliosis screening and the United States Preventive Services Task Force. An examination of long-terms results. *Spine* 1995; 20:1368-74.



41. Huang SC. Cut-off point of the Scoliometer in school scoliosis screening. *Spine* 1997; 22:1985-9.
42. Bunnell W. Selective Screening for Scoliosis. *Clin Orthop.* 2005; 434:10-45.
43. Grossman TW, Mazur JM, Cummings RJ. An evaluation of the Adams forward bend test and the scoliometer in a scoliosis screening setting. *J Pediatr Orthop.* 1995; 15:535-8.
44. Amendt LE, use-Ellias KL, Eybers JL, Wadsworth CT, Nielsen DH, Weinstein SL. Validity and reliability testing of the Scoliometer. *Phys Ther* 1990; 70:108-1.
45. Oda M, Rauh S, Gregory P, Silverman F, Bleck E. The significance of roentgenographic measurement in scoliosis. *J Pediatr Orthop B.* 1982; 24: 378-382.
46. GALINDO, Carlos M. Estimación del ángulo de Cobb con métodos aprendizaje máquina a partir de imágenes topográficas de la superficie de la espalda, obtenidas con luz estructurada. *Real Sociedad Española de Física de la Universidad de Valencia.* 2017; 17-15 (15).
47. Wills B, Auerbach J, Zhu X, Caird M, Horn D, Flynn J et al. Comparison of Cobb angle measurement of scoliosis radiographs with preselected end vertebrae. Traditional versus digital acquisition. *Spine.* 2007; 32 (1): 98-105.
48. Gonçalves R, Braz R, Del Castilo G, Azevedo G. CONFIABILIDADE E VALIDADE DE MEDIDAS ANGULARES POR MEIO DO SOFTWARE PARA AVALIAÇÃO POSTURAL. *Fisioter. Mov.* 2008 jul/set; 21(3):117-126.
49. FARIAS N. et al ALBUQUERQUE.C. Avaliação postural em hemiparéticos por meio do software Sapo – Relato de caso, *ConScientiae Saúde,* 2009; 8(4):645-650.

50. SOUSA J. et al SILVA A., Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO), Universidade Federal de Santa Maria,RS, Brasil, 2011.
51. Braz RG, Goes FPDC, Carvalho GA. Confiabilidad y validad de las medidas angulares para el software para la posición postural. *Fisioter. Mov.* 2008; 21 (3): 117-26.
52. Alves J; Pasinato F; Basso D; Rodrigues E; Toniolo da Silva A. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). *Rev. bras. cineantropom. desempenho Florianópolis* July/Aug. 2001. hum.vol.13 no.4.
53. Gonçalves R, Del Castilo J, Carvalho G. CONFIABILIDADE E VALIDADE DE MEDIDAS ANGULARES POR MEIO DO SOFTWARE PARA AVALIAÇÃO POSTURAL. *Fisioter. Mov.* 2008 jul/set; 21(3):117-126.
54. Spinal Mouse [Internet]. Australia. Disponible: <http://spinalmouse.ro/en>.
55. Livanelioglu A, Kaya F, NabiyeV V, Demirkiran G, Firat T. La validez y confiabilidad de la evaluación del "ratón espinal" de las curvaturas espinales en el plano frontal en las curvas toracolumbares idiopáticas adolescentes pediátricas. *Eur Spine J.* 2016 Feb; 25 (2): 476-82. doi: 10.1007 / s00586-015-3945-7. Epub 2015 22 de abril.
56. Iglesias M, et al. Avaliação Postural em Pacientes Submetidas à Mastectomia Radical Modificada por meio da Fotogrametria Computadorizada. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 2011.
57. LUNES, D.H., et al, SALGADO H.S. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotometria computadorizada. *Revista Brasileira Fisioterapia*, São Carlos, v. 13, n.4, p. 308-15, jul/ago 2009.
58. Fortin C, Feldman DE, Cheriet F, Labelle H. Validez de una herramienta de medición clínica cuantitativa de la postura del tronco

en la escoliosis idiopática. Columna vertebral (Phila Pa 1976). 2010 1 de septiembre; 35 (19): E988-94. doi: 10.1097 / BRS.0b013e3181cd2cd2.

59. Vanícola M, Teixeira L, Batistella L, Lopes J y Kavamoto C. Validez de postural Software de evaluación en El análisis de la kiposis y la lordosis Escuela de Educación Física - Universidad de São Paulo - São Paulo - Brasil; División de Medicina de Rehabilitación - Escuela de Medicina - São Paulo Universidad - São Paulo – Brasil
60. Biotonix: hecho para medir salud. [Internet] Canadá. Disponible: <http://www.biotonix.com/en/software-technology/>
61. Álvarez A, Castro J. Valoración e intervención de la actitud postural en la estática en la población escolar 10-13 años. Ed. Wanceulen deportiva. 2017.

