

CARACTERIZACIÓN POSTURAL EN LOS PREADOLESCENTES DEL COLEGIO SANTO TOMÁS DE AQUINO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Javier Ricardo Castiblanco Díaz¹
Erika Paola Silva, Leydy Viviana Acosta²
Adriana Campos Rodríguez³

Fecha de Recepción: 26/10/2013
Fecha de Aceptación: 03/12/2013

RESUMEN

El presente artículo tuvo como propósito caracterizar el comportamiento postural en los preadolescentes del colegio Santo Tomás de Aquino de la ciudad de Bogotá. Se incluyeron 87 estudiantes en edades entre los 11 y 13 años del grado quinto a noveno. En la metodología se propuso un estudio descriptivo correlacional transversal, donde se analizaron variables relacionadas con las características personales y la evaluación física que incluyó: lateralidad, características antropométricas y evaluación del mobiliario (maletas y pupitres). Dentro de los resultados se encontró que toda la población estudiada contaba con algún tipo de alteración postural; con mayor prevalencia hombro caído (87,34%), escoliosis (78,15%) e hipercifosis (71,26%). El 40,22% de los estudiantes se encuentra en sobrepeso. El promedio de peso de las maletas que utilizan es de 6,7 Kg; y el 70,11% de la población excede el peso de la maleta con relación a su peso corporal. Por otra parte, se encontró que el mobiliario cumple de forma parcial las normas establecidas por el gobierno colombiano. No obstante, en los datos anteriores, no se encontró una correlación directa entre el peso de las maletas o el diseño del mobiliario en una alteración postural en particular.

Palabras Clave: Preadolescentes, postura, mecánica corporal, alteraciones osteomusculares.

- ¹ Profesional en Cultura física, deporte y recreación. Estudiante de pregrado – Facultad de Cultura Física, deporte y recreación. Universidad Santo Tomás – Bogotá, Colegio Santo Tomás de Aquino – Bogotá. Jacasti88@gmail.com
- ² Profesional en Cultura física, deporte y recreación. Estudiante de pregrado – Facultad de Cultura física, deporte y recreación. Universidad Santo Tomás – Bogotá, Colegio Santo Tomás de Aquino – Bogotá.
- ³ Fisioterapeuta. Universidad del Rosario. Especialista en Fisioterapia en Cuidado Crítico. Corporación Universitaria Iberoamericana. Magíster en curriculum y evaluación educacional. UAC. Docente investigadora. Universidad Santo Tomás – Bogotá.

CHARACTERIZATION POSTURAL IN THE PRETEENS OF THE SCHOOL SANTO TOMÁS OF AQUINO IN BOGOTA CITY

ABSTRACT

This paper aims to characterize the behavior of postural preteens Aquinas College in the city of Bogota. The study population included 87 students between the ages of 11 and 13 years of the fifth to ninth grade. The methodology proposed a transversal descriptive correlational study, The variables were analyzed related to personal characteristics, physical assessment that included: laterality, anthropometric characteristics and evaluation of furniture (desks and luggage). Among the results it was found that the entire study population had some kind of altered postural dropped shoulder with higher prevalence (87.34%), scoliosis (78.15%) and kyphosis (71.26%). The 40.22% of students are overweight. The average weight of the bags they use is 6.7 kg, and 70.11% of the population exceeds the weight of the case in relation to their body weight. Moreover, it was found that the furniture meets partially the standards established by the Colombian government. However, the previous data, we found no direct correlation between the weight of the bags or furniture design in a particular postural alteration.

Keywords: Tweens, posture, body mechanics, musculoskeletal disorders.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los cambios en el estilo de vida de las personas están incentivando al sedentarismo y la falta de actividad física regular; en los niños esta tendencia parece ir articulada con la adopción de malos hábitos posturales que se están generando en la preadolescencia, los períodos de crecimiento en el niño provocan desequilibrios del sistema óseo y muscular, circunstancia que supone un serio peligro para el surgimiento de deformidades raquídeas; este peligro se ve incrementado con la adopción de actitudes posturales erróneas (Jiménez y cols. 1996).

Para Araújo (2000) los cambios corporales de los niños son de tal magnitud que explican las variaciones en la apariencia física, lo que genera una posibilidad de variaciones ilimitada, ya que cada niño sigue un patrón de crecimiento propio, por la influencia de factores genéticos, étnicos y ambientales. Es por eso que esta investigación se centra en estudiar el comportamiento postural en preadolescentes, ya que se evidencia una problemática

respecto a este tema y no ha sido estudiado en colegios bogotanos.

Por otro lado, este trabajo beneficiará a la comunidad dominica ya que se realizará en el Colegio Santo Tomás de Aquino, y le dará a los dirigentes de esta comunidad un referente para tomar acciones preventivas y correctivas en cuanto a la educación física de los preadolescentes, en la cual un profesional en Cultura Física, Deporte y Recreación tiene la formación pertinente para proponer metodologías que permitan un adecuado desarrollo psicomotor en los niños y a su vez se promueva la salud.

Preadolescencia

La preadolescencia transcurre en el segundo decenio de la vida, desde los 11 hasta los 13 años (Berk, 1997). Se define este período como una época en que el individuo progresa en su desarrollo osteomuscular y hormonal, y se da la aparición inicial de las características sexuales secundarias. (Camejo Lluç, Reynerio 2009).

Mecánica Corporal

Se define como la correcta adaptación entre la persona y los aparatos, máquinas y objetos que utiliza. La higiene postural y la ergonomía son imprescindibles para mantener una óptima postura y prevenir con ello muchos problemas tales como dolores de espalda, ya que una de sus finalidades es reducir la carga que soporta la espalda durante las actividades que realiza. Una misma actividad se puede hacer adoptando posturas distintas. La higiene postural y la ergonomía facilitan realizar todo tipo de actividades del modo más seguro y efectivo posible (Cunha, H.M., 2001).

Maletas

Las mochilas más comúnmente usadas por los escolares hoy en día son las mochilas de espalda o tipo «Backpack», son populares y prácticas, especialmente entre los niños y adolescentes para llevar los útiles escolares. Cuando son usadas correctamente son de gran utilidad, sin embargo con frecuencia se ha observado lesiones en la edad pediátrica originadas por el uso incorrecto de las mochilas de espalda, entre las que se enumeran dolor de espalda, cuello y contracturas musculares de hombros. (Harreby M., 1996)

Con relativa frecuencia se ve a los escolares cargando más peso que el recomendado (10 a 20%) del peso corporal del alumno. (Mirovsky Y. 2002)

Investigaciones llevadas a cabo en Estados Unidos, Francia y Reino Unido han demostrado que el exceso de peso en las mochilas puede provocar problemas musculares en el cuello, hombro o espalda, como la escoliosis. (Geraldine I. 2003). Estas mochilas cargadas producen un desplazamiento del centro de gravedad del cuerpo hacia atrás, provocando una inclinación del cuerpo hacia adelante, causando tensión en cuello y espalda. Los expertos llegan a recomendar que el peso máximo que deben llevar a sus espaldas los escolares no sobrepase en un 10% del peso corporal del niño. (Feldman, D.E. 2001).

Postura

La postura se define desde una condición estructural, estática y rígida, pero también puede ser definida desde un punto de vista más funcional, más dinámico, como aquella “capaz de optimizar la relación entre el individuo y su entorno” (Álvarez A, 2011).

La postura estática o erguida fundamental descrita por Doménech et. al (1996) y Vélez (2005) es una postura bípeda, que representa la relación interna de los distintos segmentos corporales, controlados por distintos mecanismos nerviosos interconectados, y la forma en que el organismo afronta los estímulos del entorno y se prepara para reaccionar ante ellos. Es decir, una posición de referencia determinada por una orden del sistema nervioso central (SNC), sobre la cual se producirán acciones de corrección cada vez que uno de los segmentos corporales tienda a desviarse de esa posición.

El mantenimiento de la posición bípeda estática se consigue mediante factores esqueléticos, ligamentosos y sobre todo musculares. La estabilidad estática hace referencia a la capacidad del individuo para mantener una postura con el mínimo balanceo u oscilación. En condiciones normales, con una buena alineación de los segmentos corporales, el centro de gravedad permanece centrado en la base de sustentación sin prácticamente actividad muscular, siendo el tono muscular el mecanismo suficiente para mantener la postura. Así, para alcanzar una postura y poder mantenerla, es necesaria la coordinación del trabajo de grupos musculares agonistas, sinergistas y antagonistas, con el fin de lograr la estabilidad en las estructuras óseas y articulares. (Álvarez, A 2011).

La postura dinámica o eficiente se define como “aquella que requiere un mínimo gasto energético y que surge de la correcta alineación articular de cada una de las cadenas biocinemáticas que integran el sistema, lo que se traduciría en ausencia de fatiga muscular, de tensión residual, de dolor y de sensaciones de incomodidad corporal”, existe una coordinación dinámica. (Mesura, 2002).

La coordinación dinámica es la que actúa cuando el cuerpo está en movimiento. (Kubo M, 2006). El movimiento cambia la posición postural y el centro de gravedad, de forma que los músculos posturales deben trabajar para estabilizar y organizar la orientación espacial del cuerpo y es capaz de moverse sin perder el equilibrio (equilibrio dinámico).

El control dinámico muestra una organización descendente desde la cabeza hacia los efectores (Horak y cols. 1997).

MÉTODO

El trabajo de investigación se enmarcó dentro del tipo de estudio descriptivo, correlacional transversal. La población de estudio fueron los estudiantes del Colegio Santo Tomás de Aquino de la ciudad de Bogotá (estudiantes activos del Colegio entre 11 y 13 años). La muestra fue elegida a través de un muestreo simple aleatorio, determinando como muestra 87 estudiantes; no se tuvieron en cuenta aquellos estudiantes que tuvieran malformaciones o alteraciones osteomusculares aparentes y aquellos quienes no quisieron participar en el estudio.

Los estudiantes que participaron en el estudio diligenciaron el formato de consentimiento Informado, elaborado por los investigadores y revisado por el Rector del Colegio dónde se aplicó el estudio.

La información del estudio fue recolectada a través de un instrumento tomado de Pamler, (2002) en el libro “Fundamentos de las técnicas de evaluación musculoesquelética”, que contenía los siguientes ítems:

- Características sociodemográficas: nombre, sexo, edad, grado escolar, estrato socioeconómico, localidad, teléfono y acudiente.
- Evaluación física: lateralidad, características antropométricas, postura estática.
- Evaluación del mobiliario: descripción de los pupitres, descripción de las maletas.

Los materiales que se utilizaron para la evaluación de la postura estática fueron:

Cuadrícula Postural: Es una pantalla o cuadrícula postural, adosada (respetando el nivel) a una pared. La pantalla está marcada con líneas verticales y horizontales a modo de un cuadriculado.

Cuerda de Plomada: La cuerda divide la cabeza en la línea media en dos mitades iguales. En el análisis el paciente está de pie frente a la grilla. Se observan así los rasgos del alineamiento postural en relación con la cuadrícula (anterior, posterior, lateral), lo que se registra mediante fotografía o se anota en un formulario de análisis postural. El profesional de la TNM David Kent ha desarrollado una *Postural Analysis Grid Chart* (carta para análisis postural frente a una cuadrícula).

Se hizo una prueba piloto para validar el instrumento. Para este procedimiento se tomaron dos estudiantes que hacían parte de la muestra ya seleccionada, cumpliendo con los parámetros y el perfil para la evaluación; se eligieron al azar de acuerdo con los consentimientos informados que se tenían firmados hasta ese momento.

La duración de la evaluación fue de 18 minutos el primero y de 16 minutos el segundo, por lo cual se manejaron ajustes posteriores en cuanto a la organización para la toma de datos, de manera tal que se demorara máximo diez minutos en la evaluación.

Se realizó un cambio de báscula debido a que la inicial presentó fallas. También se ajustó el largo de la plomada en 40 cm. Se realizaron cambios al instrumento en la evaluación postural para facilitar la obtención de los datos y agilizar el proceso incluyendo derecha, izquierda, derecha e izquierda y no aplica en las vistas anterior y posterior (ej: hombro caído derecha, izquierda, derecha e izquierda, no aplica), en la vista lateral aplica y no aplica (ej: Cifosis aplica, no aplica), también se realizaron cambios en la caracterización de los pupitres incluyendo la toma de las siguientes medidas: espaldar largo, espaldar ancho, apoya brazo largo, apoya brazo ancho, apoya brazo al piso, asiento largo, asiento ancho y asiento al piso.

RESULTADOS

La mayoría de los individuos evaluados tenían una edad de trece (13) años, representando un porcentaje de 40,23%, seguido por la edad de doce (12), con un porcentaje de 36,78% y por último por la edad de once (11), con el mínimo porcentaje de 22,99% del 100% de la población.

Tabla 1. Distribución de la población según edad, grado escolar, estrato socioeconómico y localidad.

VARIABLES	EDAD	ESTRATO SOCIOECONÓMICO
Media	12,1724138	4
Mediana	12	4
Moda	13	4
Desv. Est	0,78068093	0,68199434
Varianza	0,60946271	0,46511628

Fuente: Elaboración propia (2012).

De acuerdo con la tabla de estadística descriptiva se obtuvo una edad promedio de 12,17 años, la población estudio pertenece a un estrato socioeconómico 4 de los grados de quinto a noveno.

De la evaluación física se obtuvo: El 90,80% de la población estudiada es diestra, con un mínimo porcentaje de zurdos 5,75% y ambidiestros 3,45%.

En cuanto al peso, la mayoría de la población se encontró en el rango de peso entre 41 a 50kg con un

35,63%, seguido por los rango entre 51 a 60kg con un 27,59%, luego por el rango entre 30 a 40kg con un 26,44% y con un bajo porcentaje los rangos entre 61 a 70kg con un 5,74%, 71 a 80kg con un 3,45% y 81 a 90kg con un 1,15% del total de la población.

En cuanto a la talla, la mayoría de la población se encontró en el rango de talla entre 1,51 a 1,60m con 32,18%, seguido por el rango de 1,61 a 1,70m con 31,03% , luego 1,41 a 1,50m con 24,13%; y en un bajo porcentaje los rangos entre 1,71 a 1,80m con 8,04%, 1, 30 a 1,40m y por último 1,81 a 1,90m ambos con 2,30% del 100% de la población.

La mayoría de los individuos se encontraron con sobrepeso con un 40,23%, seguido por un peso normal con un 35,63%, obesos con 22,99% y un sólo individuo se encontró en peso bajo con un 1,15% del 100% de la población.

El 79,31% de la población tiene diferencia entre la medida de longitud real de sus miembros inferiores y el 78,16% de la medida de longitud aparente.

De acuerdo con las diferencias de medición de la medida real se tiene que el 73,55% de la población tiene diferencias funcionales; mientras que el 5,72% están en riesgo de alteraciones osteomusculares relacionadas con la longitud de sus miembros inferiores. La diferencia promedio de la medida real de miembros inferiores es de 1,54 cm y el promedio de diferencia de la medida aparente es de 1,48 cm.

Tabla 2. Relación antropométrica.

VARIABLES	PESO	TALLA	IMC	ICC
Media	49,18	158,19	19,27	1,45
Mediana	47	1,57	18,7652468	0,8255814
Moda	40	1,51	17,5430902	0,80769231
Desv. Est	11,2783754	16,7701055	3,76235222	5,75273728
Varianza	127,201751	281,236438	14,1552942	33,0939862

Fuente: Elaboración propia (2012).

De acuerdo con la estadística descriptiva de las características antropométricas, los preadolescentes tienen un peso promedio de 49,18 Kg con talla de 158,19 cm. El IMC promedio fue de 19,27, ubicándolos en sobrepeso, con índice de cintura cadera promedio de 1,45.

Postura estática

El 87,34% de la población estudiada presentó alteración relacionada con hombro caído.

Tabla 3. Distribución de la población según presencia de hombro caído.

HOMBRO CAÍDO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Derecha	54	62,06%
Izquierda	22	25,28%
No aplica	11	12,64%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia (2012).

El 87,34% de la población estudiada presentó alteración relacionada con hombro elevado.

Tabla 4. Distribución de la población según presencia de hombro elevado.

HOMBRO CAÍDO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Derecha	22	25,28%
Izquierda	54	62,06%
No aplica	11	12,64%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia (2012).

El 78,15% de la población estudiada presentó alteración relacionada con escoliosis.

Tabla 5. Distribución de la población según presencia de escoliosis.

TRONCO ESCOLIOSIS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Derecha	21	24,13%
Izquierda	47	54,02%
No aplica	19	21,83%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia (2012).

Tabla 6. Resumen de las alteraciones posturales presentes en la población

ALTERACIÓN POSTURAL	PORCENTAJE
Inclinación de cabeza	42,52%
Hombro caído	87,34%
Hombro elevado	87,34%
Escoliosis	78,15%
Hipercifosis	71,26%
Hiperlordosis lumbar	28,73%
Espalda plana	6,89%

Fuente: Elaboración propia (2012).

Distribución de la población según **Peso de la maleta**, la mayoría de la población tuvo un peso de maleta entre el rango de 5 a 7kg con un 59,77%, con promedio de 6,7 kg de peso, seguido por el rango entre 2 a 4kg con un 22,99%, luego 8 a 10kg con un 14,94%, y por último entre 11 a 13kg con un 2,30% del 100% de la población.

De la población estudiada, 61 preadolescentes (70,11%) cargan una maleta que supera el 10% de su peso corporal, lo cual indica que se encuentran en riesgo de padecer alteraciones posturales.

La mayoría de la población usa un tipo de maleta de dos tiras con un 89,65%, seguido en un bajo porcentaje por maleta de ruedas con un 6,90%, maleta de una tira con un 2,30% y por último maleta de mano con un 1,15% del 100% de la población.

La mayoría de la población utiliza la maleta con las dos tiras atrás hacia atrás con un 42,52%, seguido por un porcentaje similar entre con dos tiras hacia atrás con un 21,84%, y con una tira derecha con un 20,69%, y en un bajo e igual porcentaje se encuentra con una tira izquierda y rodada con un 6,90%, y por último en la mano con un 1,15% del 100% de la población.

DISCUSIÓN

Los resultados evidencian la presencia de algún tipo de alteración postural en cada uno de los evaluados, situación que concuerda con el estudio de Calvo, Gómez y Sánchez (2012), en donde la mayoría de la población presentó alteraciones musculoesqueléticas. Por ende se justifica la pertinencia de esta investigación, teniendo en cuenta la vulnerabilidad y el riesgo futuro de la población a padecer lesiones osteomusculares o agudizar enfermedades debido a sus alteraciones existentes.

A nivel Colombia, encontramos dos investigaciones sobre alteraciones posturales en escolares. Molano (2004) realizó un estudio en la Ciudad de Popayán, los resultados demostraron que el 100% de los individuos presentaron deformaciones posturales, concuerda con los resultados obtenidos por Hernández y cols. (2007) quienes realizaron un estudio en la ciudad de Tunja, siendo los resultados de los dos estudios anteriores muy similares a los obtenidos en nuestra investigación, ya que del 100% de los evaluados presentan alguna alteración postural.

En cuanto a la variable de postura los resultados dan cuenta de la presencia de alteraciones en los preadolescentes evaluados. El análisis de la postura se inició valorando la posición de la cabeza, ya que ésta juega un papel determinante en la estabilidad postural (Kendall FP. 2007). Los resultados de la evaluación en cuanto inclinación lateral de la cabeza muestran una alteración en el 44% de la población, porcentaje muy similar al arrojado en el estudio realizado por Alvarez. A. (2011) que refiere desalineaciones de cabeza en el 43,9% en niños de 15 años.

De las alteraciones de hombro, caído y elevado se presentaron en un 94%, difiriendo en gran medida de los resultados obtenidos por Alvarez. A. (2011) en los cuales muestra un porcentaje del 53,7%.

Con relación a las alteraciones de columna vertebral, se presentó escoliosis con un porcentaje de 78,15%, notablemente superior a los publicados por Penha (2005), que obtuvieron una prevalencia del 52% de escoliosis.

Por otra parte, la caracterización de la lateralidad en los preadolescentes evaluados arrojó que el 90% tienen predominio de la mano derecha. Esto confirmaría lo dicho por Broca (1865) al afirmar que en el hombre el hemisferio izquierdo predomina, lo que, teniendo en cuenta el entrecruzamiento de los dos haces piramidales, explica el predominio del lado derecho y, en particular, de la mano derecha.

En cuanto al uso de la maleta nuestra investigación arrojó que el 71% de la población, la utilizan cargando un peso mayor al 10% de su peso corporal, lo cual se relaciona con el estudio de Cottalorda J. 2004 en donde afirma que más de un tercio de los niños suelen cargar en sus bolsos escolares y mochilas más del 30% de su peso corporal, mientras lo que se recomienda es no superar el 10%, esto hace que, luego de un largo tiempo de sobrecarga, antes de cumplir los 16 años, 7 de cada 10 niños y adolescentes hayan padecido algún problema en su espalda.

Por último, serían necesarios más estudios para establecer la relación entre el peso de la maleta, la manera de usarla con la alteración postural del individuo ya que los resultados no evidenciaron relación directa entre estas variables que a simple vista pueden parecer obvias.

Por otro lado, cabe resaltar la importancia de que estudios futuros se enfoquen en la relación de la alteración postural del estudiante con respecto al mobiliario que utiliza, nuestra investigación no determinó relación de mobiliario y alteración postural,

sin embargo de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana 4634 se estableció que el mobiliario para nuestra población cumple de manera parcial con los estándares establecidos.

La relevancia de este estudio se centra no solo en determinar la presencia ó ausencia de alteraciones posturales en los escolares, sino también en la posibilidad de generar programas de prevención e intervención en edades tempranas, además, teniendo en cuenta que las instituciones educativas pueden apoyar esta gestión por medio de las clases de educación física promoviendo una correcta higiene postural, un adecuado desarrollo motriz y hábitos de vida saludables en los estudiantes.

En la presente investigación la principal limitante estuvo determinada por la aplicación del instrumento únicamente a hombres, lo cual no permitió evidenciar las posibles diferencias o similitudes con relación al género femenino y con otros estudios que incluyeran la presencia de mujeres. Por tal razón pensamos que es necesario continuar con el estudio de alteraciones posturales en preadolescentes en los cuales se evalúen los dos géneros, se determine su relación y se puedan adoptar medidas eficaces para su prevención y tratamiento.

CONCLUSIONES

La población a estudio estuvo relacionada con preadolescentes entre los 11 y 13 años de edad, que se encontraban cursando los grados entre quinto y noveno, con edades promedio de 12,17 años, lo cual representa una población con múltiples cambios morfológicos y psicológicos que los predispone a estar en riesgo de alteraciones posturales, si éstas no son detectadas y corregidas a tiempo. Cada uno de los adolescentes evaluados presenta algún tipo de alteración postural.

Las características antropométricas analizadas permiten establecer que es una población que tiende al sobrepeso, encontrándose en el 40,22% de ellos, a pesar de no establecer una relación directa con el

riesgo cardiovascular, evaluado a través del índice cintura cadera.

Otro de los parámetros que no deben pasar desapercibidos es el hallazgo de un 5,72% de la población con alteraciones en la medida real de los miembros inferiores, situación que los coloca en una posición de franco riesgo para la adquisición de alteraciones posturales.

El peso promedio de las maletas de los estudiantes es de 6,7 kg, lo cual implica que el peso del estudiante debería estar por encima de 67 kg. Para este caso, los estudiantes evaluados contaban con un promedio de peso de 49,18 Kg, lo que implica un riesgo incrementado para presentar alteraciones posturales.

El 90,8% de los estudiantes analizados son diestros, situación que facilita la unificación del mobiliario escolar.

El mobiliario utilizado por los estudiantes del Colegio Santo Tomás, son sillas universitarias que cumplen parcialmente con lo establecido por la Norma Técnica Colombiana 4634.

REFERENCIAS

- Álvarez Méndez, Ana María; AstasioArbiza, Paloma (2011). (Contribution by); Angulo Carrière, Ma.Teresa. *Caracterización de los defectos posturales en escolares de 9 a 15 años de la comunidad de Madrid: análisis de factores implicados en la desestabilización postural*. España: Universidad Complutense de Madrid, p 187.
- Araújo A y Cols (2000). *Desarrollo Físico, Pubertad*. La aventura de educar, Universidad de la Sabana. P 6-7.
- Berk, L.E. (1997, trad. cast. 1999). *Desarrollo del niño y del adolescente*. Madrid: Prentice-Hall. (Caps. 4, 6 y 7). bipedestación, Ed. Mason, Barcelona.
- Broca, P. (1865). Sur la faculté du langage articulé. París: *Bull. de la Soc. d'Ant.* de París.

- Calvo, I. Gómez, A. Sánchez, J. (2012). Prevalencia del dolor lumbar durante la infancia y la adolescencia: una revisión sistemática. *Revista Española de Salud Pública*. 86(4): 331 – 356.
- Camejo Lluch, Reynerio (2009). *La adolescencia y sus etapas*. Argentina: El Cid Editor
- Cottalorda J, Bourelle S, Gautheron V, Kohler R. *Backpack and spinal disease: myth or reality?*. (2004). *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*; 90: 207-214.
- Cunha, H.M (2001). *Prólogo de Posturología de Gagey et Bernard*, Ed. Mason
- Doménech G, Fernández-Villacañas M, Moreno M. (1996). *Anatomía Funcional de la postura erecta*. Jano; 44-49.
- Feldman DE, Shier I, Rossignol M, Abenhaim I. (2001) *Risk factors for the development of low back pain in adolescence*. *Am J Epidemiol*; 154: 30-36.
- Geraldine I, Sheir-Neiss GL, Kruse RW, Rahman T. (2003) *The association of backpack use and back pain in adolescents*. *Spine*; P. 922-930.
- Harreby M, Hesselsoe G, Neergaard K. (1996) *Epidemiological aspects and risk factors for low back pain in 38 year-old men and women: a 25 year prospective cohort study of 640 school children*. *Eur Spine J*; 5: 312-318.
- Hernández y cols. (2007). *Alteraciones posturales en los niños escolares entre los 10 a 12 años del grado V de "Institución Educativa Silvino Rodríguez" de la ciudad de Tunja (Colombia)*. Disponible en: <http://www.macrogym.com/software-y-tecnologia-para-gimnasios/336/alteraciones-posturales-en-ninos-escolares.html>
- Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook (1997). *A Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders*. *PhysTher* 1997; 77: 517-533.
- Jiménez, E.; Herrera, A.; Romero, P. y Martínez, F. (1996). *Detección precoz de deformidades raquídeas en el período escolar*. *Revista de Ortopedia y Traumatología*, 40, 222-227.
- Kendall FP, Kendall E, Geise P, McIntyre M, Anthony W. *Músculos*, (2007). *Pruebas Funcionales. Postura y Dolor*. Madrid: Marban
- Kubo M, Ulrich B (2006). *Coordination of pelvis-HAT (head, arms and trunk) in anterior-posterior and medio-lateral directions during treadmill gait in preadolescents with/without Down syndrome*. *Gait Posture*; 23: 512-518.
- Mesura S. (2002). *Postura, equilibrio y locomoción: bases neurofisiológicas*. En: Viel E, coord. *La marcha humana, la carrera y el salto*. Barcelona: Masson; p. 75-99. Ref Type: Serial (Book, Monograph)
- Mirovsky Y, Jakim I, Halperin N, Lev L (2002). *Non-specific back pain in children and adolescents: a prospective study until maturity*. *J Pediatric Orthop B*; 11: 275-278.
- Molano N. (2004). *Características Posturales de los niños de la escuela "Jose María Obando" de la ciudad de Popayán*. En línea. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd70/postura.htm>. *Revista Digital - Buenos Aires*
- Norma Técnica Colombiana NTC 4734. *Muebles escolares. Silla universitaria*. <http://es.scribd.com/doc/55595214/Norma-Tecnica-Colombiana-NTC-4641>
- Palmer, Lynn M (2002). *Fundamentos de las técnicas de evaluación musculoesquelética*. Editorial Paidotribo, p.p 75-104.
- Vélez MK. (2005). *Posturología Clínica en la Evaluación de los Riesgos Individuales*. VII Congreso Internacional de Ergonomía Monterrey. México.