

PREVALENCIA DE DESVIACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN ESCOLARES DESDE 6-12 AÑOS DE EDAD, RIOBAMBA

PREVALENCE OF DEVIATIONS OF THE VERTEBRAL COLUMN IN SCHOOLCHILDREN AGED 6-12, RIOBAMBA

Mireya Pérez Rodríguez*

mireyaperez@gmail.com

Ramón Arteaga Delgado**

Luz María Contreras Velázquez***

*Universidad Metropolitana, Quito, Ecuador.

RESUMEN

Ante la prevalencia en escolares de desviaciones de la columna vertebral, son necesarios diagnósticos en centros educativos para la prevención y tratamiento temprano con beneficios para la estética del cuerpo y calidad de vida. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de desviaciones de la columna vertebral en escolares desde 6-12 años de edad. **Métodos:** Estudio descriptivo-transversal, 419 escolares, edades 6-12 años, Escuela Básica Dr. "Germán Abdo Touma"; centro de referencia del Proyecto: "Estudio de las deformidades posturales en escolares de Riobamba", Ecuador, óptimo estado de salud mental, con consentimiento informado. En la evaluación del individuo se utilizó: test postural, test de elevación de la pierna recta (isquiosural), prueba de Thomas modificada (psoas ilíaco) y la observación en búsqueda de manifestaciones de actitudes y hábitos posturales incorrectos. Los datos se analizaron mediante técnicas de estadística descriptiva: distribución de frecuencias. **Resultados:** Los resultados obtenidos en la evaluación postural mostraron la prevalencia en escolares de desviaciones de la columna vertebral (79%), cifosis (39%), escoliosis (36%) y lordosis (5%). **Conclusiones:** Las desviaciones de la columna vertebral prevalecieron siete de cada 10 escolares, edades 7-8 años en el sexo femenino y de 8-9 años en sexo masculino, prevaleció en las escoliosis la desviación de la columna vertebral dorsolumbar izquierda, el 100% de los escolares portadores de desviaciones en la columna vertebral manifestaron actitudes y hábitos posturales incorrectos durante el desarrollo del proceso docente educativo.

Palabras clave: Desviaciones posturales; columna vertebral; escolares, cifosis, escoliosis.

ABSTRACT

*Given the prevalence of deviations of the spine in schoolchildren, diagnoses are needed in educational centers for the prevention and early treatment with benefits for the aesthetics of the body and quality of life. **Objective:** To determine the prevalence of deviations of the spine in school children from 6-12 years of age. **Methods:** Transversal descriptive study, 419 schoolchildren, ages 6-12 years, Basic School Dr. "German Abdo Touma; Project reference center: "Study of postural deformities in Riobamba schoolchildren", Ecuador, optimal state of mental health, with informed consent. In the evaluation of the individual we used: postural test, straight leg elevation test (hamstring), modified Thomas test (iliopsoas) and observation in search of incorrect attitudes and postural habits. The data were analyzed using descriptive statistics techniques: frequency distribution. **Results:** The results obtained in the postural evaluation showed the prevalence in schoolchildren of deviations of the spine (79%), kyphosis (39%), scoliosis (36%) and lordosis (5%). **Conclusions:** The deviations of the vertebral column prevailed in seven out of 10 schoolchildren, ages 7-8 years in the female sex and 8-9 years in the male sex, the deviation of the left thoracolumbar spine prevailed in scoliosis, 100% of the schoolchildren with deviations in the spine manifested incorrect attitudes and postural habits during the development of the educational process.*

Keywords: Postural deviations; spine; schoolchildren, kyphosis, scoliosis.

INTRODUCCIÓN

Mantener una buena postura corporal beneficia tanto la estética del cuerpo como la calidad de vida del individuo, (Christense, 2000; Chicaiza, 2013). El niño alcanza la posición bípeda estable y la marcha gracias al proceso de adaptación morfológica el que hace posible que cambie la orientación de la pelvis y la formación de las curvaturas fisiológicas en la columna vertebral, (Alonso, Alfonso, y Barrios, 2016; Descamps, 1999). La presencia de cuatro curvas: dos lordosis y dos cifosis con función amortiguadora, atenúan en alto grado las influencias mecánicas de los distintos movimientos del hombre. (Álvarez, Ceballos y Murgadas, 1986).

La columna vertebral permite lograr y conservar la estabilidad, (Martínez, 2015), la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos, (AAOS) refiere que las vértebras tienen la capacidad de mantenerse unidas y dentro de los rangos normales durante los desplazamientos así como la realización de todos los movimientos fisiológicos del cuerpo humano, en el que resulta fundamental un sistema de estabilización en el que se integra la columna vertebral, los

músculos, tendones, articulaciones dirigidos y controlados por el sistema nervioso central, con un papel fundamental en la transferencia de fuerzas entre los miembros superiores e inferiores, la generación activa de fuerzas en el tronco, la prevención del deterioro biomecánico de sus componentes y la reducción del gasto energético durante la acción muscular.

Los músculos de la columna vertebral necesitan estar equilibrados y fortalecidos. La pérdida de equilibrio en las curvaturas del raquis puede causar desalineaciones ya sea por incremento, disminución, abolición e inversión de las curvas fisiológicas que, dependiendo del grado de desviación que tenga lugar en las mismas, pueden modificar sus condiciones de estabilidad y movilidad y dar origen a desviaciones en la columna vertebral siendo las más comunes en la población las escoliosis, lordosis y cifosis. (Haher, O'Brien, Kauffman, & Liao, 1993).

La cifosis es una desviación de la columna vertebral en el plano sagital con aumento de la curvatura dorsal fisiológica y pérdida del alineamiento normal en lordosis en la zona lumbar o cervical,

(García, Obil, Zárata., Rosales, Alpizar & Reyes, 2015). Para la Scoliosis Research Society (2018), se está en presencia de una cifosis si la curvatura es de 45 o más grados, las que se clasifican en actitudes cifóticas dorsales, cifosis funcionales, cifosis idiopáticas o cifosis de Scheüermann (Ortuño, 2010), las que son frecuentes durante el estirón puberal y en la adolescencia, (Zurita, Moreno, Rodríguez, Martínez, Zurita, & Castro, 2008, Cañizares & Carbonero, 2016).

La mayoría de las desalineaciones en la columna vertebral son del tipo postural y suelen originarse por posturas incorrectas mantenidas. (Medina, Andújar, García, Miñarro & jordana, 2007). Su principal problema es el estético, son asintomáticas (Fernández & García, 2011). Debido a su prevalencia es conveniente el diagnóstico que determine sus características (Ortuño, 2010).

Diferentes estudios refieren que la cortedad en la musculatura isquiosural puede conducir al incremento de la curva cifótica dorsal o cifosis juvenil (Sainz de Baranda, 2006). Alteración morfológica que favorece la amplitud de movimientos compensatorios hasta terminar en una

modificación estructural definitiva. (Martínez, 2013).

Durante la edad escolar, todavía no se ha completado el proceso de formación de la curvatura lordótica, se precisa de un mayor crecimiento en la parte anterior de los cuerpos vertebrales, así como del adecuado desarrollo muscular y ligamentoso. (Rodríguez, 1999). En la pubertad, los cuerpos vertebrales adquieren su morfología y son susceptibles de deformidades, sin un tratamiento temprano pueden llegar a estructurarse y volverse sintomáticos, (Dolphens, Cagnie, Danneels, De Clercq, De Bourdeaudhuij & Cardon, 2011). La postura que adopten los escolares va a ser clave para el correcto desarrollo del plano sagital de la columna. (Sainz de Baranda, 2006).

Otro tipo frecuente de desviación de la columna vertebral en escolares son las escoliosis definidas como “toda curvatura, desviación angular o inclinación lateral de uno o más segmentos de la columna vertebral con respecto a su posición rectilínea normal”, (Álvarez et al; 1986, p. 219-220), las que pueden aparecer en forma de “S” o de “C”, este último tipo de curva da origen a

las asimetrías entre ambos hemicuerpos. (Scoliosis research society, 2018).

Como consecuencia de las desalineaciones en la columna vertebral son frecuentes alteraciones funcionales en la actividad de órganos internos, afectándose fundamentalmente el sistema cardiovascular y el respiratorio, con desarreglos neurológicos como resultado de las desviaciones de la caja torácica y de la columna vertebral, potencialmente progresivas durante los años en que crecen las vértebras, en general hasta los 15 años en el sexo femenino y 17 en el masculino, (Álvarez, et al; 1986).

En la etapa preadolescente y adolescente se precisa de una observación cuidadosa de carácter sistemático de manera que permita detectar de forma precoz cualquier incremento significativo en las curvaturas de la columna vertebral, (Álvarez, et al; 1986), según Cho, Kim, Shin, & Suk (2014), se evita en la edad adulta la escoliosis degenerativa, deformidad rotacional compleja tridimensional, que afecta la columna en los planos sagital, coronal y axial.

Durante el desarrollo psicomotor del hombre existen múltiples factores que atentan contra los procesos normales de

crecimiento y desarrollo de las niñas y niños en edad escolar y el logro de una postura normal.

Es por ello, que, en España, Estados Unidos de América, y otros países, se realizan pesquisajes epidemiológicos en centros educativos, donde se evalúa la postura de los escolares con el objetivo de diagnosticar de forma precoz las deformidades posturales, para su tratamiento oportuno. (García y Manzo, 2015, Mantilla, 2014, Castro 2013, Murillo, 2012).

Somos del criterio que estos estudios muestran limitaciones ya que no se investigan los contextos y escenarios en que el escolar desarrolla su actividad, de importancia para la educación en prevención a desarrollar y su tratamiento.

Teniendo en cuenta que en la población escolar son frecuentes las desviaciones en columna vertebral, en muchos casos pasan inadvertidas para los padres, maestros y el propio niño, debido a que generalmente son asintomáticas; se hace necesaria la exploración física rutinaria de la espalda para la detección precoz de problemas en la misma. En el proceso de diagnóstico de alguna afección postural y su consecuente corrección,

sería beneficioso que estuviese involucrado el médico, maestro de educación física, demás profesores y familias, (Lizak, Czarny & Niewczas, 2014).

Se coincide con estos autores y consideramos que se debe explorar la postura de los escolares en instituciones educativas, de modo que se posibilite un diagnóstico temprano para su tratamiento oportuno, así como para la educación en prevención a desarrollar en la que se integre la escuela, familia y comunidad en función de una mejor calidad de vida del escolar.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo-transversal con el objetivo de Determinar la frecuencia de aparición de las desviaciones de la columna vertebral en escolares en edades de 6-12 años teniendo en cuenta los contextos y escenarios en que el escolar desarrolla su actividad, pertenecientes a la Escuela Básica Dr. “Germán Abdo Touma”.

Población y Muestra

Población: 419 escolares, 100% del universo, edades 6-12 años, con consentimiento informado para participar en el estudio.

Se exploró la postura de los escolares mediante la aplicación de un examen somatoscópico basado en el test postural: se evaluó en el plano frontal anterior, sagital, frontal posterior y en las posiciones de sentado, acostado y durante la marcha. Se incluyeron mediciones antropométricas en ambos hemicuerpos en búsqueda de las asimetrías: acromial, atlanto- acromial, acromio- cuarta vértebra lumbar, novena vértebra torácica – crestas ilíacas y entre las crestas ilíacas.

Para la valoración de la musculatura isquiosural se utilizó el test de elevación de la pierna recta: el individuo debía acostarse en una camilla en la posición decúbito supino, se procedió a la elevación de la pierna y muslo con rodilla extendida de forma lenta y progresiva. El tobillo de la pierna elevada debía adoptar la posición neutra con los músculos relajados. Para realizar la medición se colocó el brazo extensible del inclinómetro en la línea media del miembro inferior en la posición 0°, posición inicial y se establecieron los grados de flexión al finalizar la misma.

Se midieron ambos miembros inferiores por separado, además, para

evitar la retroversión de la pelvis fue utilizado el Lumbosant o soporte lumbar.

En la evaluación de la extensibilidad del músculo isquiosural se utilizaron las categorías: normal $>75^\circ$; cortedad grado I $61^\circ-74^\circ$; cortedad grado II $<60^\circ$, según valores de referencia de Ferrer, Santonja, Canteras, & Clavel-Sainz (1998). En la valoración del músculo psoas ilíaco se utilizó la prueba de Thomas modificada. El sujeto debía acostarse en la camilla en la posición decúbito supino, seguidamente cogerse con ambas manos una de sus piernas a nivel de la rodilla y acercarla al pecho. La otra pierna correspondiente a la cadera a examinar debía quedar fuera de la camilla. Si existe acortamiento del psoas ilíaco, se produce elevación del muslo apoyado sobre la camilla.

La varilla telescópica del inclinómetro se colocó en la cara externa del muslo siguiendo su bisectriz. Se registró el ángulo que forma el eje longitudinal del muslo con la horizontal. La posición final se determinó por la máxima sensación de estiramiento tolerable por el explorado, la aparición de dolor y/o la detección del

inicio de alguna compensación, (hiperlordosis lumbar), que incrementa el rango de movimiento articular (ROM).

La observación fue utilizada con la finalidad de detectar las manifestaciones de las actitudes posturales de los escolares durante el desarrollo del proceso docente educativo.

Procedimiento de recogida y análisis de datos

Los datos fueron analizados empleando las técnicas de estadística descriptiva: distribución de frecuencias relativas y absolutas, recogidos en una tabla elaborada en Microsoft Excel para su procesamiento.

RESULTADOS

La evaluación de la postura a los escolares fue realizada por un equipo multidisciplinario que incluyó: médico, enfermera, especialista en antropometría, docente de Educación física, entre otros.

Resultados obtenidos en la evaluación postural realizada a los 419 escolares en las edades de 6-12 años, se detectaron 332 desviaciones en columna vertebral (79%). La desviación de mayor frecuencia fue la cifosis, representó el 39 % con respecto al universo, prevaleció en

las edades de 8-9 años, sexo femenino (40%).

Tabla 1

Frecuencia de las hipercifosis en escolares por edad y sexo

Sexo	Muestra	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	Total	%
Femenino	80	5	8	0			2	.6	2	0
Masculino	39	5	2	2	3	7	0		0	8
Total	19	4	7	0	2	6	8	1	62	9

Tabla 2

FrEcuencia de las hipercifosis en escolares según sexo

Sexo	Muestra	Cantidad	%
Femenino	180	72	40
Masculino	239	90	38
Total	419	162	39

Nota. Fuente: Elaborada por el autor

En el 35% de los escolares portadores de cifosis se manifestó cortedad isquiosural, disminución de la

extensibilidad de estos músculos, Tabla 3. Además, se encontró disminución de la movilidad coxofemoral.

Tabla 3.

Extensibilidad del músculo isquiosural

Pierna	Muestra	Normal: >75° %	Grado I: 61°-74° %	Grado II: <60°		
Derecha	419	266	64	153	37	0
Izquierda	419	279	67	139	33	0

Fuente: Elaborada por el autor

Las escoliosis se detectaron en 150 escolares (36%), con mayor prevalencia

en las edades de 6-7 años (40%), sexo femenino (38%). Tabla 4 y Tabla 5.

Tabla 5

Frecuencia de las escoliosis en escolares según sexo

Sexo	Muestra	Cantidad	%
Femenino	180	69	40
Masculino	239	81	38
Total	419	150	39

Fuente: Elaborada por el autor

Con relación a la localización del tipo de curva escoliótica, prevaleció la dorsolumbar izquierda en 77 escolares (51%).

Tabla 4

Localización de las curvas escolióticas

Edad	Cantidad	DORSAL				Total	DORSO-LUMBAR				Total	LUMBAR				Total	
		Izquierda		%	Derecha		Izquierda		%	Derecha		Izquierda		%			
		M	F		M		F	M		F		M	F		M		F
		M	F		M		F		M	F			M	F			
0				0	3				8	0				2			
0					0			7	7					4	3		
3					1				4					2	5		
5					7					0				2	3		
0	0				0				0	0					0		
1	2								1	0					8		
2	0				5					0					5		
total	50	0	6	1	4	6	9	7	1	0	7	1		9	3		

Fuente: Elaborada por el autor

Además, los escolares portadores de escoliosis manifestaron asimetrías entre los hemicuerpos derecho e izquierdo: acromio-acromio, atlanto-acromial,

acromio- cuarta vértebra lumbar en el 87% de los casos, así como en la novena vértebra torácica – crestas ilíacas con el 64%. Figura 1.

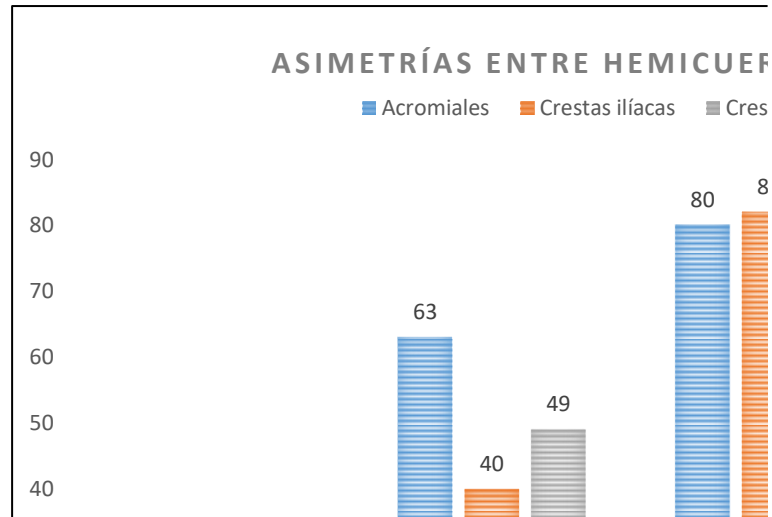


Figura 1. Asimetrías entre hemicuerpos derecho e izquierdo

Tabla 5.

Asimetrías entre hemicuerpos en escolares con escoliosis

Asimetrías entre hemicuerpos	Cantidad	%
Asimetrías acromiales	150	100
Asimetrías entre las crestas ilíacas	125	83.5
Asimetrías entre novena vértebra torácica crestas ilíacas	127	84.0
Acromio cuarta vértebra lumbar	141	94.0

Fuente: Elaborada por el autor

Con respecto a las asimetrías entre acromio- cuarta vértebra lumbar fueron detectadas en 131 escolares, representó el 87% y novena vértebra torácica- crestas ilíacas 96 casos para el 64%.

Lordosis lumbar, se diagnosticaron 19 escolares (5%), 10 correspondientes al sexo femenino y nueve al masculino, así como un caso de espalda plana.

Predominó en las desviaciones de la columna vertebral el tipo postural en el

90% de los escolares. En el 85% de la población estudiada se manifestaron actitudes y hábitos posturales incorrectos.

DISCUSIÓN

Diversos estudios en escolares muestran evidencias científicas relacionadas con problemas en el aparato locomotor, siendo frecuentes las desviaciones de la columna vertebral sagitales: cifosis dorsal, cifosis lumbar, frontales; actitud escoliótica y escoliosis. (Medina et al, 2007).

En un estudio en escolares en las edades entre 8 y 13 años realizado en la ciudad de Guayaquil se encontró en desviaciones de la columna vertebral (81%), cifosis un 9%, (Espinoza, 2018), por su parte Zurita et al (2008), reportó 8,5 % de escolares con cifosis, y la no existencia de diferencias significativas entre ambos sexos hasta los 11 años, a partir de los 12 años se alcanzaron porcentajes superiores en las niñas (63%). Siendo este tipo de desalineación más frecuente en preadolescentes y adolescentes.

La actitud cifótica durante el estirón puberal alcanza una frecuencia aproximadamente del 9% durante la pubertad y un 16% en la adolescencia,

más frecuente en el sexo femenino. (Fernández & García, 2011).

Resultados no semejantes con respecto a las edades, a los obtenidos en el presente estudio en el cual la mayor prevalencia se encontró en escolares en las edades de 8-9 años, se coincide con su prevalencia es el sexo femenino.

Andújar, (2010), reporta una prevalencia de hipercifosis dorsal en escolares entre 6 y 10 años (31.7%), edades de 11 y 14 años (39%), Villacahua, Vedia, Tolaba, Jiménez, & Aceituno, (2016) un 34% de hipercifosis en escolares de 8-12 años de edad. Resultados que coinciden con los obtenidos en el presente estudio.

Murray, Weinstein & Spratt (1993), encuentran una relación sistemática entre cortedad isquiosural y cualquier incremento de la cifosis dorsal, aunque en ocasiones con porcentajes bajos hasta el 29%. Diferentes estudios revelan una alta prevalencia de cortedad isquiosural, Martínez (2015), Martínez (2013) encontraron un 33% de escolares con cortedad, con ausencia de cortedades grado II, resultados similares fueron obtenidos por Santonja (2017) y los que

están en consonancia con el presente estudio.

La cortedad isquiosural puede repercutir de forma negativa en el niño o adolescente, debido a la incorrecta percepción del movimiento de la pelvis, junto a una restricción del movimiento de flexión, que intentará compensarlo con una mayor flexión del raquis (dorsal y/o lumbar). Para Ferrer et al (1998), la repetición y mantenimiento de este movimiento cuando el patrón del niño sea con hiperflexión del raquis dorsal, la cortedad isquiosural será un factor más de agravamiento de su cifosis dorsal, las que suelen progresar durante las etapas de crecimiento escolar, (Mula & de Baranda, 2020; Rodríguez, 1999).

En un estudio realizado en la ciudad de Guayaquil en escolares desde 8 y 13 años de edad, prevalecieron las escoliosis con curvas dorsolumbares derechas según Álvarez et al (1986); Eisingbach, & Wessinghage (2006), entre otros, este tipo de curva es la más frecuente. En el presente estudio la mayor frecuencia se encontró hacia el lado izquierdo, y se relacionaron con las actitudes posturales incorrectas adoptadas por los escolares durante el desarrollo del proceso docente.

En las aulas de educación inicial los niños permanecen durante largo tiempo sentados sobre cojines en el suelo, no se dispone de sillas, entre otros factores.

En la ciudad de Guayaquil se encontró el 31% de los escolares con hiperlordosis, Villacahua et al (2016), obtuvo el 31%.

En estudios específicos en que se analizan las desalineaciones sagitales de la columna vertebral, se observa su elevada prevalencia, De Baranda, Rodríguez, Santonja, & Andújar (2017), la adopción de posiciones inconvenientes al caminar, sentarse, acostarse sobre todo cuando se mantienen de forma prolongada combinaciones de torsión con flexión y lateralización, sin duda contribuyen al proceso degenerativo ligamentoso/discal. (Scoliosis research society, 2018), Cañizares y Carbonero, 2016). Por su parte Chelala, Legrá, Legrá y Toledo (2021) refieren que se evidencian desequilibrios en el sistema músculo esquelético consecuentes a los inadecuados patrones posturales adoptados.

Según Wees, Merlano & Viscaino (2014), algunos de los factores que generan desalineación postural son: el

sedentarismo, obesidad y la adopción de posiciones inadecuadas, convirtiéndose en eventos de alta incidencia que dan origen a las alteraciones posturales.

Posibles causas que originaron a las desviaciones en la columna vertebral (adquiridas)

- Predominaron las actitudes y hábitos posturales incorrectos en los escolares y en los docentes en el desempeño del proceso docente educativo al permanecer sentados, de pie, caminando al cargar las mochilas escolares, en fin durante la realización de las diferentes actividades de la vida diaria.
- Pobre trabajo educativo de los docentes hacia la adopción de posturas correctas en los escolares ya que generalmente se exige porque se sienten correctamente sin hacer referencia a su importancia (64,0%).
- Bajo nivel de conocimiento de los docentes para enfrentar la educación postural de los escolares (53.1%).
- Pobre labor desarrollada desde las clases de la Educación Física en función de la educación en

prevención con respecto a las desviaciones de la columna vertebral.

CONCLUSIONES

- Las desviaciones de la columna vertebral prevalecieron siete de cada 10 escolares, edades 7-8 años en el sexo femenino y de 8-9 años en sexo masculino.
- Prevaleció en las escoliosis la desviación de la columna vertebral dorsolumbar izquierda.
- El 100% de los escolares portadores de desviaciones en la columna vertebral manifestaron actitudes y hábitos posturales incorrectos durante el desarrollo del proceso docente educativo.
- Se requieren trazar acciones orientadas a la prevención de las desviaciones posturales desde Educación Física.
- Es necesario profundizar en las causas que las originaron teniendo en cuenta los contextos y escenarios donde desarrollan sus actividades.
- Se requiere trazar estrategias, acciones orientadas a la prevención de las deformidades

posturales y el tratamiento de los diagnosticados en los primeros grados de desarrollo en los que se integre la escuela, la familia y la comunidad.

REFERENCIAS

- Alonso, J; Alfonso, C. y Barrios Pitarque. (2016). Biomecánica clínica e imagen diagnóstica en patología vertebral. En: Barrios C, SILACO. Patología en columna vertebral. Médica Panamericana; pp.3-22
- Álvarez Cambras, R., Ceballos Mesa, A. y Murgadas Rodríguez, R. (1986). Tratado de cirugía ortopédica y traumatología. La Habana: Pueblo y Educación, pp 219-220.
- Andujar, A. J. C. (2010). Prescripción de ejercicio físico para niños y jóvenes. Actividad física, salud y calidad de vida.
- Cañizares, J. M., & Carbonero, C. (2016). El crecimiento y el desarrollo neuromotor, óseo y muscular en la edad escolar.
- Castro, A. I. (2013). Posturas viciosas y su relación con patologías funcionales de la columna vertebral en los niños de sexto año “c” de educación básica de la escuela fiscal liceo Juan Montalvo del cantón Ambato, Requisito previo para optar por el título de Licenciado en Terapia Física. Ambato – Ecuador.
- Chelala, C.R; Legrá A.S; Legrá L.R. y Toledo A. (2021). Intervención comunitaria con adolescentes sobre deformidades del raquis. In cibamanz2021.
- Chicaiza, M. (2013). Valoración postural en los niños/as de la unidad educativa «Santo Domingo de Guzmán»; y, Programa de intervención educativa. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Cho, K.J., Kim, Y.T., Shin, S. H. & Suk, S. I. (2014). Surgical treatment of adult degenerative scoliosis. Asian Spine J.; 8 (3): 371–81.
- Christensen, K. (2000). Manual muscle testing and postural imbalance. Dynamic Chiropratic,18(24).
- De Baranda, P.S., Rodríguez, P. L., Santonja, F. & Andújar, P. (2017). La columna vertebral del escolar. Wanceulen Editorial.
- Descamps, H. (1999). Modification of pelvic angle during the human

- growth. *Biom Hum Anthropol*, 17, 59-63.
- Dolphens, M., Cagnie, B., Danneels, L., De Clercq, D., De Bourdeaudhuij, I. & Cardon, G. (2011). Long-term effectiveness of a back education programme in elementary schoolchildren: an 8-year follow-up study. *European Spine Journal*, 20 (12), 2134-2142.
- Eisingbach, T. & Wessinghage, T. (2006). Gimnasia correctiva postural (Vol. 44). Editorial Paidotribo.
- Espinoza, A. L. (2018). Alteraciones posturales y factores de riesgo en escolares de 8 a 13 años de una institución educativa pública, año 2016. *Conrado*, 14(61), 53-57. Recuperado de: <http://conrado.ucf.edu.cu/>
- Fernández, S. & García, S. (2011). La Columna vertebral del niño en crecimiento: desviaciones. *Offarm. Revistas Elsevier*. 30 (1): 9-78.
- Ferrer, V., Santonja, F., Canteras, M. & Clavel-Sainz, M. (1998). Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar.
- García, L. A; Manzo, A.F. (2015). Valoración postural en niños de 6 a 10 años de la escuela Dr. Aquiles Rodríguez Venegas en el sur oeste de Guayaquil periodo 2014- 2015: técnicas de higiene postural. Trabajo de Seminario de Graduación previo a la obtención del título Licenciada(o) en Terapia Física. Guayaquil. Ecuador.
- García, C. L., Obil, C. A., Zárate, B., Rosales, L. M., Alpizar, A. & Reyes, A. A. (2015). Escoliosis degenerativa del adulto. *Acta ortopédica mexicana*, 29 (2), 127-138.
- Haher, T. R., O'Brien, M., Kauffman, C. & Liao, K. C. (1993). Biomechanics of the spine in sports. *Clinics in sports medicine*, 12(3), 449-464. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=61950>
- Lizak, D., Czarny, W. & Niewczas, M. (2014). The problem of postural defects in children and

- adolescents and the role of school teachers and counselors in their prevention. Recuperado de: <https://goo.gl/wxfwbK>
- Mantilla, G.F.(2014). Defectos de apoyo del pie y su relación con la escoliosis idiopática y actitud escoliótica en niños y adolescentes de 10 a 17 años de edad que acuden a consulta externa de traumatología en el hospital Roberto Gilbert Elizalde de la ciudad de Guayaquil en el año 2013-2014. Título Licenciada en Terapia Física. Guayaquil.
- Martínez, AC. (2013). Efectos de un Programa de Educación Postural sobre el morfotipo sagital del raquis, la extensibilidad de la musculatura isquiosural y psoas iliaco y la resistencia muscular abdominal y lumbar en escolares de educación secundaria [Tesis doctorado]. Murcia. Universidad de Murcia.
- Martínez, I. (2015). Ortopedia y traumatología infantil. SOMACOT (Sociedad Matritense de Cirugía Ortopédica y Traumatología) Ergón.
- Medina, F. S., Andújar, P. S. D. B., García, P. R., Miñarro, P. L. & Jordana, M. C. (2007). Effects of frequency of static stretching on straight-leg raise in elementary school children. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 47(3), 304-308.
- Mula, A., & de Baranda, P. S. (2020). Efectos de la aplicación de programas de estiramientos sobre la musculatura isquiosural en escolares: Revisión bibliográfica. *JUMP*, (1), 53-66.
- Murillo, N. (2012). Valoración de la postura en los niños(as) de la escuela fiscal mixta “Huayna CAPAC” Y, Programa de intervención educativa. Cuenca 2012. Tesis previa a la obtención del título de licenciado en terapia física. Cuenca. Ecuador.
- Murray, P M., Weinstein, S. L. & Spratt, K. F. (1993). The natural history and long-term follow-up of Scheuermann kyphosis. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 75(2), 236-248.

- Ortega, F. Z., Cerezo, C. R., Rodriguez, L. R., Martínez, A. M., García, R. F., & Sánchez, M. F. (2008). Influencia de las alteraciones raquídeas en la flexibilidad de los escolares. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 8(32), 282-298. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/542/54222981003.pdf>
- Ortuño, M. D. P. A. (2010). Prevalencia de las desalineaciones sagitales del raquis en edad escolar en el municipio de Murcia (Doctoral dissertation, Universidad de Murcia).
- Rodríguez-García, P. L. (1999). Educación Física y salud del escolar: Programa para la mejora de la extensibilidad isquiosural y del raquis en el plano sagital. *Apunts: Educación física y deportes*, (56), 114.
- Sains de Baranda, P. S., & Ayala, F. (2010). Chronic flexibility improvement after 12 week of stretching program utilizing the ACSM recommendations: hamstring flexibility. *International journal of sports medicine*, 31(06), 389-396.
- Sainz de Baranda, P. (2006). *Medina Educación física, salud y actividad extraescolar: Programa para la mejora del raquis en el plano sagital y extensibilidad isquiosural en enseñanza primaria*. Universidad Católica San Antonio de Murcia.
- Salvador, C., & Daibelis, K. (2018). Características clínicas y epidemiológicas de las alteraciones posturales en estudiantes del 4to, 5to y 6to grado de primaria, de la IE N° 20314 Distrito de Caleta de Carquín-Huacho, septiembre 2017.
- Santonja Renedo, F. (2017). Efectos de un programa de educación postural sobre el morfotipo sagital del raquis y la extensibilidad isquiosural: estudio multicéntrico en escolares de Educación Primaria. Proyecto de investigación.

- Scoliosis research society. (2018). Milwaukee [citado 3 ener 2018]. Scoliosis and Kyphosis. [Internet]. [aprox. 2 pantallas]. Recuperado de: <https://www.srs.org/>
- Villacahua, A., Vedia, A., Tolaba, M., Jimenez, M., & Aceituno, V. (2016). Identificación de alteraciones posturales en niños de 8 a 12 años de la Escuela Teresa Bustos de Lemoine de la Ciudad de Sucre, gestión 2015. Revista Ciencia, Tecnología e Innovación, 12(13), 763-770. Recuperado de: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S222587872016000100006&script=sci_abstract
- Wees, Y., Merlano, N., & Viscaino, R. (2014). Alteraciones posturales en una comunidad escolar en Cartagena, Colombia. Revista Ciencias Biomédicas, 5(2), 220-226.
- Zurita, F., Moreno, C., Rodríguez, R., Martínez M, A., Zurita Ortega, A., & Castro, A. M. (2008). Cribado de la escoliosis en una población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada. An. pediater. (2003, Ed. impr.), 342-350. Recuperado de: <http://www.analesdepediatria.org/>