



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

JAVIER RICARDO CASTIBLANCO DÍAZ
ERIKA PAOLA SILVA FAJARDO
LEYDY VIVIANA ACOSTA FAJARDO
Estudiantes

FT. ADRIANA CAMPOS RODRÍGUEZ
Asesor conceptual y metodológico

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE CULTURA FISICA DEPORTE Y RECREACIÓN
BOGOTÁ
2012

AUTORIDADES ACADÉMICAS

P. Carlos Mario Alzate Montes, O. P.
Rector General

P. Eduardo González Gil, O. P.
Vicerrector Académico General

P. Luis Francisco Sastoque Poveda, O. P.
Vicerrector Administrativo y Financiero General

P. Erico Juan Macchi Céspedes, O. P.
Vicerrector General de Universidad Abierta y a Distancia – VUAD

P. Aldemar Valencia Hernández, O. P.
Decano de División de Ciencias de la Salud

Dr. Jesús Astolfo Romero García
Decano Académico Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación

Dr. Luis Alejandro Latorre Páez
Secretario Académico División de Ciencias de la Salud

TABLA DE CONTENIDO

	RESUMEN	6
	INTRODUCCIÓN	8
1.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.1	Planteamiento del Problema	9
1.2	Justificación	12
1.3	Objetivos	15
2.	MARCO CONCEPTUAL	16
2.1	Preadolescencia	16
	Definición	16
	Características	16
2.2	Mecánica corporal	22
2.2.1	Características generales de la mecánica corporal	22
2.2.2	Postura	23
	Desarrollo de la postura durante el crecimiento	25
	Postura estática y dinámica	27
	Factores extrínsecos e intrínsecos de la postura	29
2.3	Medición y evaluación de la postura	33
2.3.1	Evaluación postural básica	33
2.3.2	Evaluación de la postura estática	34
2.3.3	Cuadrícula postural	35
2.4	Aditamentos que comprometen la postura	45
2.4.1	Maletas	45
2.4.2	Muebles escolares	47
2.5	Lateralidad	51
2.6	Índice cintura cadera	52
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	53
3.1	Tipo de estudio	53
3.2	Población de estudio	53
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de la información	54
3.4	Prueba piloto	54
3.5	Trabajo de campo	55
3.6	Análisis de datos	56
4	ANÁLISIS DE RESULTADOS	60
4.1	Descripción de los resultados	60
4.1.1	Características personales y sociodemográficas	60
4.1.2	Evaluación física	62
	Lateralidad	63
	Características antropométricas	63
	Evaluación del mobiliario	74
4.2	Cruce de variables	77
5.	DISCUSIÓN	79
6.	CONCLUSIONES	82
7.	RECOMENDACIONES	83
	BIBLIOGRAFÍA	84

TABLA DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de las sillas universitarias	48
Tabla 2.	Dimensiones de la silla universitaria.	49
Tabla 3.	Distribución de la población según edad.	60
Tabla 4.	Distribución de la población según Estrato socioeconómico	61
Tabla 5.	Distribución de la población según Localidad	61
Tabla 6.	Distribución de la población según edad, grado escolar, estrato socioeconómico y localidad	62
Tabla 7.	Distribución de la población según Lateralidad	63
Tabla 8.	Distribución de la población según Peso	63
Tabla 9.	Distribución de la población según Talla	64
Tabla 10.	Distribución de la población según IMC	65
Tabla 11.	Distribución de la población según Longitud Real y Longitud Aparente de Miembros Inferiores.	66
Tabla 12.	Distribución de la población según diferencia de longitudes reales y aparentes.	66
Tabla 13.	Relación entre las medidas antropométricas	67
Tabla 14.	Distribución de la población según inclinación de la cabeza	67
Tabla 15.	Distribución de la población según presencia de hombro caído.	68
Tabla 16.	Distribución de la población según presencia de hombro elevado	69
Tabla 17.	Distribución de la población según presencia de escoliosis	69
Tabla 18.	Distribución de la población según presencia de hipercifosis	70
Tabla 19.	Distribución de la población según presencia de hiperlordosis lumbar	70
Tabla 20.	Distribución de la población según presencia de espalda plana.	71
Tabla 21.	Resumen de las alteraciones posturales presentes en la	72

Caracterización postural en pre adolescentes del Colegio Santo Tomás y5

	población.	
Tabla 22.	Distribución de la población según Peso de maleta.	72
Tabla 23.	Distribución de la población según Tipo de maleta	73
Tabla 24.	Distribución de la población según forma de utilizar la maleta.	74
Tabla 25.	Descripción de los pupitres utilizados por los preadolescentes.	75

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

RESUMEN

El presente trabajo tiene como propósito caracterizar el comportamiento postural en los preadolescentes del colegio Santo Tomás de Aquino de la ciudad de Bogotá. La población a estudio incluyó a 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 pudieran analizar variables relacionadas con las características personales, 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, 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, maletas, pupitres.

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 could analyze variables 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, luggage, desks.

INTRODUCCIÓN

En la niñez se da un proceso muy marcado de desarrollo y maduración en aspectos físicos, fisiológicos, psicológicos, sociales y culturales. Los cambios osteomusculares que en la pre adolescencia se presentan son muy irregulares, debido a que no todos los segmentos y órganos corporales crecen al mismo tiempo, de esta manera el cuerpo se encuentra muy vulnerable a problemas posturales y riesgos de lesión osteomuscular debido a malos hábitos corporales. La infancia y la adolescencia constituyen los periodos más importantes de la vida en cuanto a la adquisición de comportamientos y hábitos de vida (D'Amours 1988).

La postura correcta es aquella que permite un estado de equilibrio esquelético y muscular, que protege a las estructuras corporales de sostén frente a lesiones o deformaciones progresivas (Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos, 2008). Se ha demostrado que las alteraciones posturales en los niños son cada vez más frecuentes; esto como consecuencia de la mala postura y el sedentarismo a causa de la televisión, los videojuegos y la falta de actividad física. (Muñoz y Tamarit, 2001).

La presente investigación es una aproximación a la problemática postural en los preadolescentes escolares. Se realizó en una población del Colegio Santo Tomás de Aquino de la ciudad de Bogotá con el fin de describir las características posturales de esta población y a partir de los resultados obtenidos promover estrategias de promoción y prevención de la salud escolar disminuyendo el riesgo de lesión osteomuscular. A su vez este proyecto será una evidencia importante para futuras investigaciones sobre postura en escolares.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

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 pre adolescencia. La rutina escolar asociada a los cambios físicos, psicológicos, sociales y culturales pueden alterar la forma en que caminan, se sientan, se paran, como duermen, el peso que cargan sobre su espalda y/o hombros, etc; que pueden ser acciones “simples” en la vida diaria que no requieren la mayor atención, pero que de no ejecutarse bien, siguiendo un patrón mecánico de posición y movimiento, pueden causar traumas osteomusculares y funcionales a futuro.

Desde hace más de una década, los estudios en los cambios osteomusculares han sido de gran interés para los investigadores; estos se han centrado principalmente en la infancia y la adolescencia, ya que constituyen los periodos más importantes de la vida en cuanto a la adquisición de comportamientos y hábitos de vida (D'Amours 1988). 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.

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). Andrade y cols (1990) determinaron que los desequilibrios músculo-tendinosos del raquis traen como consecuencia la deformación de las vértebras; afirmaron en sus estudios que de un 30 a 35% de los sujetos sedentarios poseen signos de alteraciones vertebrales y/o lumbalgias. De los problemas posturales encontrados, destacaron en gran medida las alteraciones del raquis, siendo

una de las zonas más vulnerables del cuerpo, especialmente en los escolares (Wilmoth, 1986 y Bloomfield y cols., 1994). Ferrer y cols (1995) analizando una amplia muestra de escolares determinaron tras su estudio la existencia de un 9,3% de niños y niñas con presencia de escoliosis estructuradas, sospecha de clara hipercifosis en un 6,4%, actitudes hiperlordóticas en un 18,7% y una marcada cortedad isquiosural en el 24,9% de los casos. Santonja y cols. (1995), en un estudio que realizaron en la Región de Murcia España, observaron la existencia de cortedad isquiosural en un 28% de los casos en los niños y en un 8,9% en las niñas, siendo éstos, altos valores de prevalencia. Rodríguez (1998), analizó escolares de edades comprendidas entre los diez y catorce años encontrando presencia de actitudes cifóticas que superan el 40% de los estudiados. Por tanto, la cortedad isquiosural y las desalineaciones raquídeas del plano sagital constituyen las alteraciones con mayor frecuencia de aparición en los escolares.

Por otro lado, en cuanto al “dolor de espalda”, diversos trabajos de investigación han evidenciado una gran prevalencia de molestias en la columna vertebral, y particularmente la zona lumbar (Balague y cols., 1999; Limon y cols, 2004). En estudios con muestras superiores a 300 niños/as, la prevalencia de dolor en la columna vertebral varía entre un 30% y 51%.

En Vigo España, Jones y cols. (2004) encontraron un 40,2% de prevalencia de vida del dolor de espalda en una muestra de escolares estudiada. En este mismo estudio se destacaron las consecuencias discapacitantes del dolor en el 13,1% de los sujetos, el absentismo escolar del 26,2% de los alumnos convalecientes y la reducción de actividad física en el 30,8% de los casos. Jeffriesy cols. (2007) realizaron un estudio epidemiológico sobre la población adolescente que reveló una prevalencia del dolor de espalda de hasta el 74%. En este mismo estudio, el 72% de los encuestados afirmaron padecer lumbalgia o haberla padecido en algún momento de su vida.

No obstante, Briggsy cols. (2009) ponen de manifiesto la prevalencia de problemas posturales, en otras partes de la columna (principalmente, tórax y cuello), causadas por factores posturales, sobrecargas y sedentarismo, entre otras causas. En un estudio más

reciente, Fraile (2009) registró un 62,3% de niños de primaria que padecen o han padecido dolor de espalda sin causa aparentemente justificada.

En México, en un estudio clínico realizado en la ciudad de Veracruz por Pérez y cols, (2004), se revisaron 78 menores, con edades comprendidas entre los 4 y 14 años. Los resultados arrojaron que el 71% presentaron al menos un defecto de postura, siendo 8 el máximo encontrado, 64% presentaron defectos en la huella plantar, 29% alteración en los hombros y 25% en el retropié. Concluyen que sus resultados difieren de lo reportado por otros autores en poblaciones similares y consideran que las costumbres y medio ambiente pueden influir directamente en las alteraciones posturales.

En Colombia, se encontraron dos investigaciones sobre alteraciones posturales en escolares. Molano (2004) realizó un estudio para determinar las características posturales de los niños de la Escuela "José María Obando" de la Ciudad de Popayán, la muestra representativa al azar de escolares de primero y segundo de básica primaria (n=22) tuvo una edad promedio de 8 años, en la que se calculó el porcentaje de incidencia de cada tipo de alteración postural. Los resultados demostraron que el 100% de los individuos presentaron deformaciones posturales, principalmente en los segmentos de la columna y miembros inferiores, hecho que justifica la necesidad de una educación postural y corrección de las posiciones viciosas que se adquieren en esta etapa de la vida.

En otra investigación, Hernández y cols. (2007) realizaron un estudio descriptivo con un diseño transversal que tuvo por objetivo determinar las alteraciones posturales en los niños escolares entre los 10 a 12 años del grado quinto de la institución educativa Silvino Rodríguez de la ciudad de Tunja. Los resultados obtenidos evidenciaron que el 48% de la población presenta retracciones musculares en isquiotibiales, el 1% una prueba de Adams positiva y pruebas de rigidez lumbar negativas. Las alteraciones posturales más frecuentes fueron: hombros en ante pulsión en un 19 %, hiperlordosis lumbar en un 17 %, cabeza en ante pulsión 8 %, escapula abducida 7 %, escapula alada 6 % y rodilla en varo 5 %.

Partiendo de la anterior evidencia de la problemática postural en niños, y según lo expuesto por algunos autores que manifiestan que los niños siguen un patrón de maduración y crecimiento propio que puede estar determinado por factores genéticos, étnicos y ambientales, existe la necesidad de realizar una caracterización postural en una muestra de escolares de un colegio bogotano, ya que no se encontraron estudios sobre esta problemática en Bogotá con base en la revisión sistemática realizada en diferentes bases de datos. Por esta razón surge la siguiente pregunta de investigación:

¿CUÁL ES LA COMPORTAMIENTO POSTURAL EN PREADOLESCENTES DEL COLEGIO SANTO TOMÁS DE AQUINO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del niño tiene unas características propias en función de las etapas evolutivas. Se considera que el desarrollo humano es un producto de la interacción entre la herencia y el medio ambiente.(Juan Delval1995) y (Palacios, Marchéis y Cols. 2008).

Existen varias características generales del desarrollo psico-evolutivo, de las cuales en este caso es pertinente destacar:

- La secuencial, que hace referencia a una sucesión ordenada de cambios, en la cual el niño aprende a razonar y pensar sobre aspectos concretos más que sobre los abstractos, en esta característica se puede suponer que el niño no tiene muy bien desarrollada su conciencia corporal, por lo tanto no es capaz de razonar como está caminando, como se está sentando, cómo está su postura de pie, etc, ya que su conciencia está enfocada en otros aspectos como patear un balón, correr más rápido, saltar, etc... sin importar los patrones de movimiento.
- Diferenciado que a pesar de que el desarrollo es similar en todos los individuos, cada sujeto posee unas características diferenciadoras, de las cuales se pueden distinguir: el desarrollo de un niño debido a obesidad, delgadez, baja estatura o alta estatura respecto al resto de niños, baja autoestima (por maduración de glándulas mamarias en el casos de las niñas que se encorvan para disimular sus senos), siendo

estos factores los que pueden incidir en el comportamiento postural. (Palacios, Marchéis y Coll, 2008). La característica diferenciadora tiene íntima relación con procesos afectivos y sociales, ya que en la etapa de 11 a 13 años, los niños que asisten a la escuela empiezan a tener mayor interés en las relaciones con sus compañeros y empieza un proceso de autoafirmación y formación del carácter (Palacios, Marchéis y Coll, 2008). Se puede decir que el componente psicológico juega un papel clave en el desarrollo y maduración del preadolescente escolar, el cual puede tener íntima relación con el comportamiento postural; pero así mismo es pertinente profundizar en los aspectos anatómicos y ergonómicos que se relacionan con dicho comportamiento.

El objetivo primordial de la postura es mantener el equilibrio del cuerpo para poder realizar determinadas funciones como comer, escribir, trabajar, etc. Para mantener el equilibrio es preciso un control postural con el fin de que el centro de gravedad (CG) quede dentro del área de estabilidad, en el cual el peso del cuerpo se mantiene de forma segura (Miralles 1998). De esta manera, se puede decir que un mal hábito postural es la incorrecta posición del cuerpo de uno o varios de sus segmentos en relación con la gravedad y por ende no se tiene como resultado un equilibrio entre las fuerzas musculares anti gravitatorias y la gravedad. Un factor importante que influye en la postura es la ergonomía ya que involucra cualquier actividad que el ser humano realiza a diario, siempre pensando en la eficacia funcional. (Muñoz, 2009). La ergonomía se refiere al diseño de objetos basados en las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas de una persona; en el caso de los escolares, se trata del diseño de pupitres, mesas, maletas y demás que tienen como fin el confort y la correcta posición del cuerpo con relación al espacio donde se encuentra.

De acuerdo con Quintana y col. (2004), muchas de las actividades de la vida cotidiana se realizan en el mobiliario propio, ya sea silla, mesa, sofá y además con las nuevas tecnologías, los actuales estilos de enseñanza significan gran cantidad de horas de sedestación.

Los niños en sus diferentes etapas del desarrollo físico, crecen “por partes”, al principio más por los miembros inferiores y al llegar a la pubertad, más por el tronco. Lo anterior, es necesario tenerlo en cuenta a la hora de diseñar y elaborar el mobiliario. En la pubertad hay que aumentar la distancia entre el asiento y la silla y el plano de trabajo con el fin de situar los documentos suficientemente altos y evitar un enrollamiento de la espalda para aproximar los ojos a la línea de escritura; cuanto más comodidad haya en el mobiliario más largos pueden ser los periodos de estudio sin molestias físicas. Para asegurar una sedestación confortable, las medidas a tener en cuenta son la estatura total de pie y talla del tronco, sentado sobre la misma silla, espalda pegada a la pared y nuca plana. Al anotar estas medidas se observa más fácilmente el momento en el que se alargará el tronco y con ello aumentar la distancia entre la silla y el plano de trabajo. (Quintana y Martín, 2004).

En cuanto a las maletas, el peso a transportar por un escolar debería ser proporcional a su talla y peso. Hoy los alumnos sobrepasan esta recomendación con gran cantidad de libros que llevan diariamente de la casa al colegio y del colegio a la casa y esto está generando una mala higiene postural en los niños; por ello, sería ideal que cada colegio contara con casilleros. (Cantó y Jiménez, 1998). Por otro lado, en cuanto a hábitos de vida en los niños, las investigaciones demuestran que las alteraciones posturales en los niños son cada vez más frecuentes debido al sedentarismo a causa de la televisión, los videojuegos y la falta de actividad física. También se evidencia como la postura inadecuada que adoptan para la escritura, genera debilidad muscular en determinados planos, que afectan la columna vertebral con relación a su motricidad y tonicidad (Muñoz y Tamarit, 2001).

Con base en lo anterior, el presente trabajo se quiere centrar en preadolescentes definidos como niños que comprenden el rango de edad entre 11 y 13 años (Berk, 1997), ya que como se evidenció, es una etapa en la que el ser humano se encuentra vulnerable en cuanto a cambios físicos desproporcionados, cambios psicológicos y sociales y la adopción de hábitos inadecuados que afectan la higiene postural. Se quiere hacer el estudio en escolares preadolescentes de Bogotá, ya que no se encontró evidencia en las

bases de datos consultadas sobre investigaciones realizadas en cuanto a la caracterización postural en esta población. 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/o 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.

1.3 OBJETIVOS

Objetivo General

Caracterizar el comportamiento postural en los preadolescentes del colegio Santo Tomás de Aquino en la ciudad de Bogotá.

Objetivos Específicos

- Identificar las características sociodemográficas de la población seleccionada.
- Caracterizar la mecánica corporal (lateralidad, postura estática y características antropométricas) de los preadolescentes.
- Describir la ergonomía del mobiliario escolar que usan los preadolescentes.

2. MARCO CONCEPTUAL

La preadolescencia es una etapa en la que un niño se encuentra en pleno desarrollo y maduración y estos fenómenos no se dan de manera uniforme, por esta razón se dan una serie de variables que influyen en la higiene postural en esta población. Por otro lado, diversos autores han demostrado la importancia de una buena alineación corporal, ya que está relacionada con la eficacia funcional, todo ello condicionado por tres factores fundamentales: la herencia, la enfermedad y el hábito.

2.1 PREADOLESCENCIA

Definición de 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 Lluch, Reynerio 2009).

La preadolescencia es una etapa crucial en el desarrollo y la maduración de la persona en donde ocurren cambios físicos, fisiológicos, psicológicos y sociológicos, que conjuntamente participan en la evolución del niño. El conocimiento de las características del preadolescente son imprescindibles en cualquier estudio que se quiera realizar en esta población.

Características de los preadolescentes

- Características físicas generales

Se produce un fenómeno característico en la curva de crecimiento: el estirón de la pubertad. También ocurre un aumento marcado de la actividad atlética, hay crecimiento del corazón y de la masa muscular, sobre todo en los varones. La capacidad respiratoria

aumenta, así como el número de glóbulos rojos y la hemoglobina, esto facilita la llegada de oxígeno a la masa muscular aumentada y a los demás tejidos. (Field A. 2003).

Los estudios realizados por el médico Tanner sobre desarrollo físico aún tienen validez en la actualidad. Según Tanner (1962), el orden en que se produce el crecimiento es bastante irregular. Normalmente, primero crecen más deprisa las piernas; después alcanzan su tasa de crecimiento máxima es la longitud del tronco y la profundidad del pecho. Lo último en llegar a su tasa máxima es la longitud del tronco y la profundidad del pecho. Lo primero que deja de crecer son las manos, la cabeza y los pies, por lo que al principio parecen relativamente grandes con respecto al resto del cuerpo. El aumento repentino en el crecimiento muscular coincide con el aumento repentino del crecimiento general (Tanner, 1971). También se ve influido por la presencia de andrógenos, sobre todo la testosterona. El músculo del corazón, al igual que los de los miembros, crece con rapidez, lo que provoca un acusado aumento de la fuerza y la capacidad física.

Dado que las niñas comienzan antes el aumento repentino del crecimiento, a menudo son más fuertes que los niños de su misma edad durante un tiempo, pero los niños desarrollan más fuerza debido seguramente a que desarrollan más fuerza por gramo muscular, así como músculos notablemente más grandes; también existe una pérdida de grasa. En los chicos se da un descenso real en la cantidad de grasa, especialmente en los brazos y las piernas; en las niñas se produce una disminución en la tasa de acumulación de la grasa en el cuerpo, pero nunca una pérdida real de la misma (Tanner, 1971, 1978)

Por otro lado Reynerio C. (2009) describe algunas etapas como adolescencia inicial o temprana que va de los 10 a 14 años en donde se pueden encontrar características como un aumento de la estatura, del peso corporal y de la fuerza muscular, también aparecen los caracteres sexuales secundarios como son el desarrollo incipiente de las mamas en las mujeres, a esta le sigue muy de cerca el crecimiento del vello pubiano; en el varón, el primer cambio es el aumento del volumen testicular, un ligero arrugamiento de los escrotos, un año después comienza el crecimiento del pene.

Después sigue la adolescencia media que sería de los 12 ó 13 a 16 años. Desde el punto de vista puberal, en la mujer aparece la menarquia que da inicio a la etapa, y en el varón continuo el crecimiento del pene y la laringe, que ocasiona el cambio de voz característico. En este momento generalmente se produce el estirón masculino, aunque un poco más tardío es mayor que en el de la mujer. (Reynerio C. 2009).

El desarrollo físico puede comenzar varios años antes en unas personas que en otras, siendo todas ellas normales. La figura 1 resume todos los cambios físicos basados en los estudios de Tanner.

Figura 1. Diagrama secuencial de los cambios físicos en la adolescencia

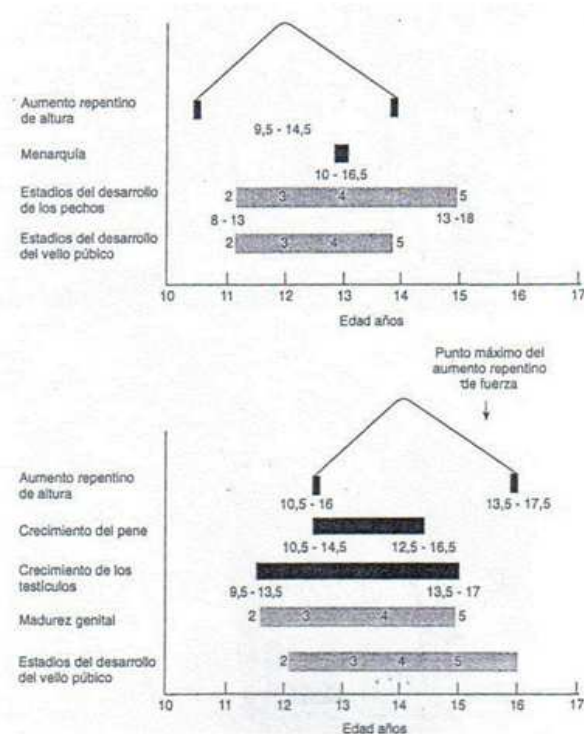


Fig. 1 Diagrama secuencial de los cambios físicos en la adolescencia. Se muestran el chico y la chica promedio. Los números situados inmediatamente debajo del inicio y el final del cambio físico reflejan el rango de edades en que puede empezar y terminar cada suceso representado. [Fuente: W. A. Marshall y J. M. Tanner, «Variations in the Pattern of Pubertal Changes in Boys», *Archives of Diseases in Childhood*, 45, 1970, figura 8, p. 22. Reproducción autorizada.]

Como se observa en la figura 1, el aumento repentino de altura empezó y acabó en las niñas en algún punto situado entre los 9,5 y los 14,5 años. En los niños, comenzó en algún momento situado entre los 10,5 y los 16 años de edad, y terminó entre los 13,5

y los 17,5 años. Por lo tanto, un niño o una niña “de maduración temprana” pueden haber completado el crecimiento adolescente y los otros cambios de la pubertad antes de que una persona de su misma edad haya iniciado el aumento repentino del crecimiento y los demás cambios.

Basándose solo en la edad, es imposible predecir la madurez física de las niñas de edades comprendidas entre los 11 y los 13 años, o de niños entre los 13 y 15 años (Tanner, 1971, 1978).

Figura 2. Grados de desarrollo puberal

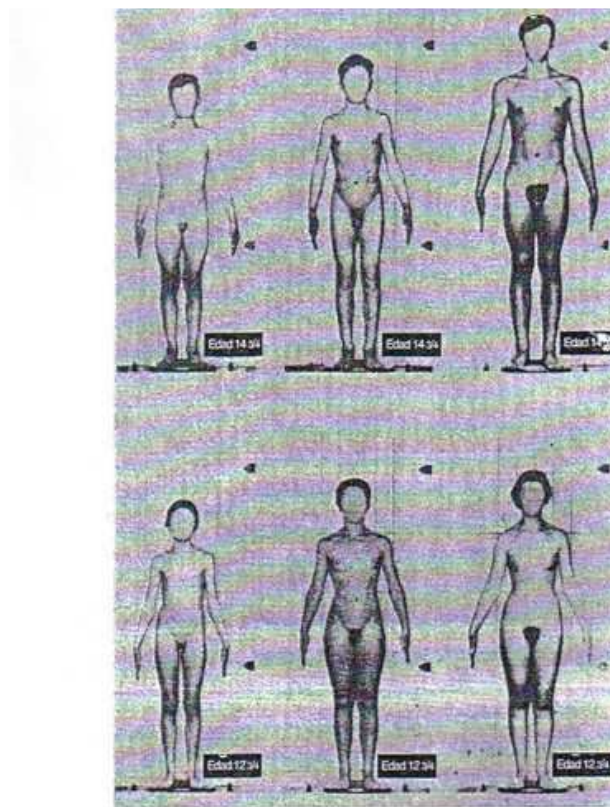


FIG. 2 Grados distintos de desarrollo puberal en la misma edad cronológica. En la fila superior aparecen tres chicos de 14,75 años. En la inferior, tres chicas de 12,75 años. [Fuente: J. M. Tanner, *Growth at Adolescence*, Oxford, Blackwell Scientific Publications, Ltd., 1962, figuras 13 y 14. Reproducción autorizada.]

Según la figura 2, todos los niños de esta figura tienen 14,75 años de edad; las chicas, 12,75; sin embargo, el desarrollo físico oscila desde la preadolescencia a la postadolescencia.

La edad en la que tienen lugar los cambios de la pubertad varía mucho, en las niñas primero se produce el aumento repentino de altura, al que sigue el desarrollo de los pechos y el vello púbico; la menarquía es un acontecimiento relativamente tardío del proceso puberal. En los niños, lo primero es el crecimiento de los testículos, al que sigue el vello púbico visible.

Figura 3. Velocidad de crecimiento

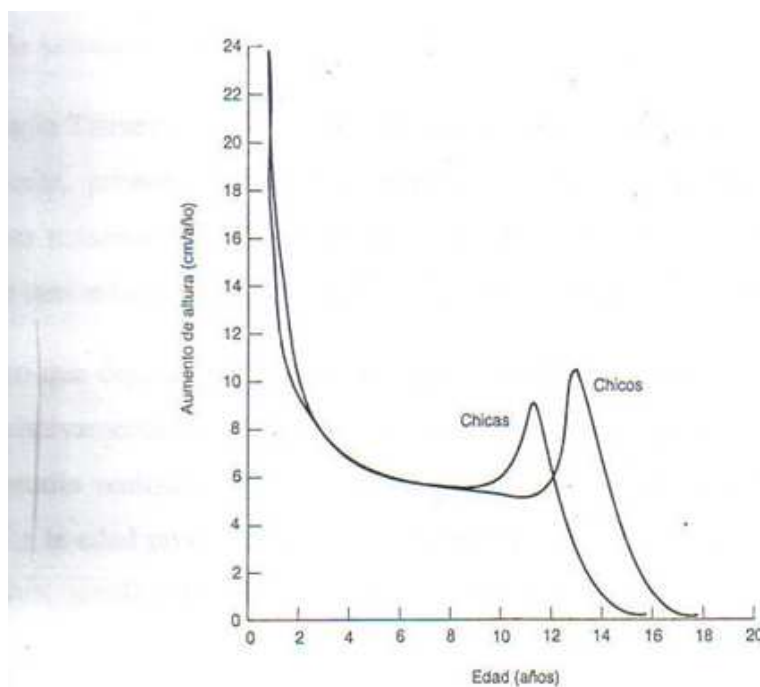


FIG. 3 Gráfica de la velocidad de crecimiento en altura de un chico y una chica característicos a una edad determinada. [Fuente: J. M. Tanner, R. H. Whitehouse y M. Takaishi, «Standards from Birth to Maturity for Height, Weight, Height Velocity and Weight Velocity: British Children, 1965», *Archives of Diseases in Childhood*, 41, 1966, figura 8, p. 466. Reproducción autorizada.]

En la infancia más temprana, el crecimiento de los niños es muy rápido, pero después se enlentece hasta la edad de 10 u 11 años en las niñas y de 12 o 13 años en los niños (fig. 3)

Una niña típica empieza su aumento repentino del crecimiento uno o dos años antes que un niño típico; por eso, el niño tiene más tiempo que la niña para crecer antes del aumento repentino del crecimiento. Además, durante este último, las niñas crecen algo menos rápidamente que los niños. A consecuencia de estas diferencias, los hombres

adultos son generalmente más altos que las mujeres adultas (Harrison et al., 1964; Petersen y Taylor, 1980; Tanner, 1962).

- Características Psicológicas

En cuanto a las características psicológicas se pueden encontrar las siguientes: alteración de los sentimientos vitales, impregnación erótica de la individualidad, proyección del yo hacia el futuro, impulso a la autoafirmación y a la adquisición de una personalidad (Harrison et al., 1964; Petersen y Taylor, 1980; Tanner, 1962). Estas características según algunos autores, transcurren en diferentes etapas denominadas: adolescencia inicial o temprana, adolescencia media (las cuales están dentro del rango de pre adolescencia) y adolescencia tardía.

Para Sullivan (1953), la adolescencia temprana (10-14 años) comienza con el interés sexual, lo que representa una cuestión fundamental en el desarrollo humano que describía como “dinamismo libidinoso”, para Sullivan un dinamismo es un modelo que implica una tensión recurrente o una zona corporal concreta de interacción con los demás, nace la necesidad de satisfacción de deseo sexual, que según el autor se añade a otras dos necesidades básicas que han surgido antes, la de seguridad y la de intimidad.

En la adolescencia media (12 ó 13 a 16 años) los adolescentes sienten más preocupación por la apariencia y desean aumentar el poder de atracción también aparecen manifestaciones egocéntricas y hay una búsqueda de su propia identidad, en esta etapa se inicia el pensamiento abstracto. (Reynerio C. 2009).

La adolescencia tardía empieza cuando los jóvenes integran de manera razonable las necesidades de seguridad, intimidad y libidinosidad en sus relaciones interpersonales y procede a través de diversas clases de encuentros interpersonales en donde consigue seguir en su proceso de maduración e integración con la sociedad. (Sullivan, 1953).

- Características sociales

Con relación a su interacción con la sociedad es importante recalcar la influencia e importancia de toda la sociedad, y en particular de la familia como núcleo social, en donde se debe asegurar que reciban una adecuada orientación y preparación para futuros eventos: la vida familiar, la paternidad y las relaciones sexuales de manera satisfactorias y responsables, de modo que sea posibles atravesar esta importante etapa de la vida de forma óptima y enriquecedora para el individuo y su familia. (Pérez M, 2005).

2.2 MECÁNICA CORPORAL

Se define como la correcta adaptación entre la persona y los aparatos, máquinas y objetos que utiliza. Es preciso disponer de aparatos y máquinas y objetos que tengan en consideración las diferentes variables biológicas de los usuarios y que se puedan adaptar a todos y cada uno de ellos (Cunha, H.M ,2001).

2.2.1 Características generales de la mecánica corporal

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). Son muchos los procesos internos que intervienen en mantener una buena postura, son fruto de fenómenos biomecánicos, neurofisiológicos y neuropsíquicos que están sujetos a movimientos de los ojos, cabeza, miembros, apoyos, entre otros. Sobre estos factores se basan muchas técnicas y métodos que tienen como objetivo una mejora de la postura. La medicina experimental inscribe en su corriente histórica la posturología que surge con el deseo de aliviar a una persona que sufre. La posturología clínica es la ciencia del equilibrio humano (Gagey, P.M. et Weber, B., 2001).

Por otro lado cuando el niño empieza el colegio va a permanecer mucho tiempo sentado, constituyendo éste hecho un factor ambiental determinante de una adecuada actitud postural (Quintana E, 2004). Son muchos los estudios que han valorado las características ergonómicas en el ambiente escolar, determinando que en muchas situaciones los asientos y mesas no se ajustan a la talla de los escolares, debido a las diferencias de desarrollo que caracterizan estas etapas, por lo que no favorecen las posturas correctas (Quintana y cols. 2004). Los asientos y pupitres deben ajustarse al tamaño del niño para que éste pueda mantener una actitud sentada correcta, la cual se define como aquella en la que ambos pies se encuentran apoyados en el suelo, las rodillas deben estar flexionadas a 90°, con ambos muslos apoyados completamente en la silla, con un respaldo que permita el apoyo adecuado de la espalda del niño con un pequeño ángulo de inclinación hacia atrás que favorezca su relajación; con una altura de asiento que alcance la mesa a la altura de los codos, para permitir todo el apoyo de los brazos en la mesa sin tener que inclinarse hacia delante o sentarse en la parte anterior de la silla, impidiendo el apoyo de los muslos en el asiento (Castelluci I, 2009).

2.2.2 Postura

Postura (*depositus*, poner) es una palabra a menudo utilizada para describir un estado estático, cuyo análisis se efectúa con la persona estando tan quieta como sea posible, si bien esta información tiene valor en sí misma, en la evaluación del sujeto los autores prefieren con mayor frecuencia una abordaje en que se dé prioridad a los rasgos posturales dinámicos, activos y funcionales, concepto que es abordado por la palabra “actura” (Hanon 2000) extraído de Delany y Chaitow (2006).

La postura fue definida por el Comité de Actitud Postural de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS), como la posición relativa que adoptan las distintas partes del cuerpo. La postura correcta es aquella que permite un estado de equilibrio esquelético y muscular, que protege a las estructuras corporales de sostén frente a lesiones o deformaciones progresivas, independientemente de la posición (erecta, en decúbito, en cuclillas, inclinada, etc.) en la que estas estructuras se encuentran en reposo o en movimiento. En estas condiciones, los músculos trabajan con mayor rendimiento y

menor fatiga, resultando las posturas correctas, óptimas para los órganos torácicos y abdominales.

Existen diferentes perfiles posturales, dependiendo del tipo corporal, del tamaño y forma del cuerpo, pero existe una correlación, que siempre se cumple en los distintos tipos de alineamiento esquelético, permitiendo que un explorador experimentado sea capaz de determinar la posición de las estructuras esqueléticas mediante el examen visual de los perfiles corporales (Kendall FP, 2007). En este modelo postural la columna presenta sus curvas normales; las extremidades inferiores (EEII) están correctamente alineadas, la pelvis se encuentra neutra, para permitir un correcto alineamiento del abdomen y del tronco, ambos necesarios para una adecuada función de los órganos respiratorios y la cabeza se encuentra erguida y en equilibrio, para minimizar las tensiones en la musculatura cervical.

Se define el alineamiento postural ideal en el plano sagital, cuando la línea trazo trocateriana de referencia pasa ligeramente posterior al ápex de la sutura coronal, a través del conducto auditivo externo, a través del proceso odontoideo del axis, en la mitad de la cara lateral del hombro, a través de los cuerpos vertebrales de las vértebras lumbares, a través del promontorio del sacro, ligeramente posterior al centro de la articulación coxofemoral (cara externa del trocánter mayor), mitad de la cara externa del fémur, ligeramente anterior al eje de la articulación de la rodilla, ligeramente anterior al maléolo externo, alcanzando la base de sustentación del suelo a la altura de la articulación calcáneo-cuboidea. Las dos mitades de las estructuras esqueléticas resultantes son asimétricas (Álvarez A, 2011).

Desarrollo de la postura en el crecimiento

El ser humano durante el primer año de vida pasa de tener una superficie de apoyo de base muy amplia (postura en decúbito) a una base muy pequeña (postura bípeda), pasando por posturas intermedias (sedestación, gateo). Para llegar a ello, deben producirse cambios sustanciales durante el proceso de maduración (Álvarez A, 2011). El tono muscular pasa de un predominio flexor en el recién nacido, a un equilibrio balanceado unos meses más tarde. Hay un aumento progresivo de la extensibilidad articular. Se produce una desaparición paulatina de las reacciones primitivas, liberando los miembros para una prensión más voluntaria y cada vez más fina. La columna se estira, despegando el tronco, manteniendo firme la cabeza, lo que permite un mejor contacto visual y una mayor movilidad. Más adelante, aparecen los reflejos de equilibrio, que van a persistir en la vida adulta y que son fundamentales para alcanzar, en primera instancia, una sedestación estable y luego la posición erecta. Con el desarrollo sensorial se estimula y se favorece la actividad motriz (Álvarez A, 2011).

La columna vertebral (CV) se modifica para mantener el equilibrio de la cabeza y del tronco en posición bípeda y llevar la vertical, que pasa por el centro de gravedad, a la base de sustentación. Para ello es necesario que se desarrollen las distintas curvaturas que caracterizan el raquis en el plano sagital, las cuales no están presentes al nacimiento, sino que se van adquiriendo por la necesidad de adaptación al medio externo; es decir, por la acción combinada de la gravedad, la acción muscular, ligamentosa y la orientación de la cintura pélvica (Fedorak C, 2003). Estas curvas sagitales de la columna vertebral permiten el equilibrio entre fuerza y flexibilidad, mientras resisten las fuerzas compresivas de la gravedad (Viladot R, 1990). De este modo, su presencia incrementa notablemente la resistencia y elasticidad de la CV, haciéndola hasta 17 veces más resistente que si fuera completamente recta. En el momento del nacimiento el niño presenta una única curva cifótica; a medida que éste inicia su interacción con el medio, empieza a levantar la cabeza para ampliar su campo de visión (3-4 meses) desarrollándose la lordosis cervical. Cuando comienza a ponerse de pie se empieza a formar la lordosis lumbar (12-18 meses), que se completará con la deambulación normal. Por lo tanto, las curvas del raquis son una adaptación de la columna a las nuevas

exigencias mecánicas de la postura bípeda humana, y su finalidad básica es poder soportar mayores pesos e incrementar la estabilidad para una base de sustentación menor, es decir, aumentar la estabilidad pero también la resistencia y capacidad de amortiguación de las fuerzas de reacción del suelo.

Con la excepción de la lordosis lumbar que es fija, estas curvaturas sufren constantes modificaciones debidas a las acciones de dos fuerzas opuestas: la acción de la gravedad y las contracciones musculares. Además, las curvas fisiológicas del raquis también muestran variaciones individuales en función de la edad, del sexo, de la constitución, de los hábitos posturales, de factores laborales y de las posibles patologías que se desarrollen en el individuo. (Álvarez, A 2011)

Entre los factores ambientales que pueden influir más negativamente en las alteraciones posturales del niño son las malas posturas durante el sueño, durante el tiempo de juego y a la hora de sentarse. Esta última, tiene mucha importancia durante la jornada lectiva en la que permanece el escolar durante muchas horas cada día, siendo un factor muy importante, en la postura sedente la relación mesa asiento. (Álvarez, A 2011)

Es importante conocer los cambios posturales que se producen con el desarrollo pero siempre teniendo en cuenta que los niños no se ajustan a los modelos de alineamiento propios de los adultos, por su mayor movilidad y flexibilidad. Igualmente, hay que tener presente que no todos los niños tienen el mismo ritmo de crecimiento, y que las distintas estructuras del cuerpo pueden crecer con un ritmo diferente (Buschang PH, 1982). La flexibilidad de los ligamentos y fascias es mayor en la niñez y disminuye gradualmente, al tiempo que se incrementa de forma progresiva la potencia muscular, esto proporcionara una mayor estabilidad articular reduciéndose el riesgo de lesiones. La mayor movilidad articular que muestran los niños favorece las desviaciones en el alineamiento corporal, que evolucionarán a deformaciones estructuradas en la edad adulta (Nissinen 1995) y (Nissinen y cols 2000).

Postura estática y dinámica

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).

Postura estática

La postura estática o erguida fundamental descrita por Vélez (2005) y Doménech et al (1996), es una postura bípeda u ortógrafa, que representa la relación interna de los distintos segmentos corporales, controlados por distintos mecanismos nerviosos interconexados, 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)

Al hablar de postura, también se hace referencia al equilibrio, ya que incluso en estática, el centro de gravedad debe permanecer dentro de la base de sustentación. El estado de equilibrio se consigue cuando la resultante de las fuerzas que actúan sobre un sistema y sus momentos se anula, de tal forma que en ese estado de equilibrio el cuerpo es capaz de mantener la posición deseada (equilibrio estático), con un mínimo balanceo u

oscilación. Se puede decir que el control del equilibrio postural estático es un control ascendente de los pies a la cabeza (Horak y cols1997).

La coordinación estática, sobre el cuerpo en reposo, viene dada por la interacción de los grupos musculares antagonistas, que se establece en función del tono, y permiten la conservación voluntaria de las posturas. (Kubo M, 2006).

Postura dinámica

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” (Mesura, 2002). Esto se consigue, según Basmajian (1985), porque “de entre todos los mamíferos, el hombre posee los mecanismos anti gravitatorios más eficientes, en posición erecta, siendo el gasto energético muscular necesario para mantener esa postura, mínimo”. Para valorar el alineamiento postural normal existe un modelo esquelético de estudio (Kendall FP, 2007) el cual conlleva mínimas tensiones y deformaciones, para una máxima eficiencia del cuerpo. En este modelo postural ideal, la intersección de los planos corporales intermedios sagital y coronal representan una línea equivalente al eje de gravedad; hipotéticamente alrededor de esta línea el cuerpo está en equilibrio (Kendall FP, 2007). Este modelo postural describe las relaciones existentes entre las estructuras esqueléticas y el contorno de la superficie corporal, en el análisis del alineamiento ideal.

La coordinación dinámica es la que actúa cuando el cuerpo está en movimiento. Ambos tipos de coordinación están controlados por las vías nerviosas cerebelos. (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 cols1997).

Por lo tanto, se puede decir que toda postura, en sí misma, es inestable por lo que se requiere de una regulación nerviosa constante para mantener el centro de gravedad del cuerpo dentro de la base de sustentación, delimitada por el apoyo en el suelo de ambos pies. La verticalidad del ser humano supone una lucha incesante contra la fuerza de gravedad (Gagey PM, 2002), aun así, la postura erecta no supone un gran trabajo muscular antigravitatorio garantizando el menor gasto energético posible y evitando la presencia de fatiga muscular. En consecuencia podemos decir que, el equilibrio se obtiene por la acción del trabajo ligamentoso, al que se agregan simples contracciones musculares, lo que se realiza con un mínimo consumo de energía y permite que el hombre pueda mantener durante gran parte del día una misma posición incluyendo la bipedestación, en la que puede permanecer varias horas.

Factores Extrínsecos e Intrínsecos que influyen en la Postura

El SNC (Sistema Nervioso Central) juega un papel vital en la postura bípeda gracias a la evolución armónica, a través de las diferentes etapas del desarrollo y de la maduración o mielinización, que constituyen la base para alcanzar la postura erecta propia del hombre (Vélez, 2005). Sólo cuando la maduración neurológica es lo suficientemente estable, lo cual ocurre en las primeras etapas de la vida, el niño logra ponerse de pie y esto quiere decir que se han desarrollado los diferentes sistemas del cuerpo humano que aseguran su efectiva y eficiente función, actuando como un todo (Daza J,2007): SNC (recepción y procesamiento de la información visual, vestibular, cenestésica, exteroceptiva, propioceptiva y la generación de patrones de movimiento), esquelético (posiciones articulares, cargas y base de sustentación correctas)y muscular (equilibrio funcional entre músculos antagonistas, integrados en el tronco cerebral, cerebelo y corteza cerebral). Estos sistemas de integración van a controlar el tono muscular, el equilibrio, la coordinación, y a recibir las informaciones de retorno sobre la posición de los segmentos corporales, para poder adaptarlos.

De todos los elementos implicados en el control postural (información sensitiva, reacciones posturales, experiencias personales, movilidad articular y actividad

muscular), el SNC es el que realiza el papel más importante, pues es donde se procesa la información sensorial, se almacenan las experiencias vividas, y se elaboran las respuestas motoras: actividad muscular, movimiento articular, reacciones posturales y las sinergias. El SNC, a través del tono postural, se opone a la fuerza de la gravedad y, además, asegura el equilibrio, controlando la proyección del centro de gravedad en el suelo dentro de unos límites muy estrictos (Álvarez A, 2011).

Para la regulación de la postura se requiere de la existencia de un conjunto de entradas o aferencias que informan del exterior (exteroceptivas), y otras que informan del estado interior (interoceptivas), junto a un sistema de integración sensorial; y otro conjunto de salidas o estrategias motrices.

Los receptores posturales primarios, con funciones exteroceptivas y propioceptivas, informan al SNC del estado e inducen una respuesta postural específica en un momento determinado, modificando el estado de las cadenas biocinemáticas musculares y en consecuencia el equilibrio osteoarticular (Goebel JA, 1997).

Factores extrínsecos: El hombre se estabiliza en su entorno utilizando todas las informaciones en relación con el ambiente que recoge a través de sus órganos sensoriales. Se pueden establecer tres entradas exteriores básicas: las que provienen del sistema visual, del sistema vestibular y del cutáneo, especialmente, de la planta de los pies.

- Aferencias visuales, los receptores visuales son sensibles a la gravedad y a la aceleración lineal. Esta información depende de la posición de la cabeza, del movimiento respecto al entorno y de la verticalidad. Es bien conocido el papel que juega la información visual en el control de las oscilaciones posturales. Éstas se incrementan cuando se cierran los ojos, haciendo que el sujeto se incline hacia adelante para aumentar el margen de seguridad de su estabilidad (Gagey PM, 2001).

- Aferencias vestibulares, los receptores del oído interno son acelerómetros, informan del movimiento y la posición de la cabeza, en relación a la línea de gravedad y la verticalidad del cuerpo. Por tanto, desempeñan un papel importante en el control de las oscilaciones posturales, y en el control de la actividad tónica postural ortostática (Gagey

PM, 2001). Las aferencias vestibulares convergen, junto a las aferencias visuales, en el tronco encefálico y en el cerebelo, estabilizando la mirada en respuesta a las rotaciones de cabeza, regulando el tono muscular, y los movimientos de la cabeza y extremidades, ante un desequilibrio (Jover M,2006).

- Aferencias cutáneas, el sistema sensitivo, superficial y profundo, aporta información del medioambiente por el tacto y por la superficie en la que se apoya el individuo. En bipedestación, el contacto con el suelo se realiza por la planta del pie, la cual es extremadamente rica en receptores sensoriales, especialmente en barorreceptores, recibiendo estímulos táctiles, de temperatura y de presión. Por lo tanto, los pies suponen la primera entrada que aporta información sobre la gravedad, y a través de ellos podemos obtener el mapa de repartición de cargas (Gagey PM, 2001). La entrada propioceptiva podálica, gracias al control del estiramiento de los músculos del pie y la rodilla, informa y sitúa al cuerpo en relación al pie. La entrada raquídea y la entrada propioceptiva podálica forman una continuidad funcional. Existe una extensa cadena propioceptiva que une los receptores cefálicos con los receptores podálicos y de hecho permite situar al oído interno y a los ojos, en relación a un receptor fijo que es el pie. Esto permite una codificación de la información espacio-témporocefálica (Gagey PM, 2001). Actualmente, el aparato estomatognático también es considerado como un receptor sensorial (Robson FC, 2001).

Factores intrínsecos, los interoceptores informan de aquello que sucede dentro del individuo, permitiendo reconocer en qué posición permanece el individuo y la situación de sus huesos, ligamentos, músculos y órganos.

La propiocepción es el proceso responsable de las variaciones de la contracción muscular, en respuesta inmediata a la información de entrada de las fuerzas externas (Magee DJ, 2006). Es, por tanto, la responsable de la información que surge del interior del organismo. Las endoentradas provienen fundamentalmente de los endorreceptores: husos neuromusculares, receptores tendinosos y articulares. Los husos neuromusculares son sensibles al estiramiento pasivo del músculo, rápido y de baja intensidad (Daza J,

2007). Éstos se encuentran en mayor concentración en los músculos que mantienen la postura. Los órganos tendinosos de Golgi son más sensibles a los cambios de tensión. Ambos informan de la posición del cuerpo en el espacio y sobre la posición relativa de un segmento corporal respecto a otro (pierna con relación al tronco, vértebra en relación a la vértebra vecina, cráneo con relación a la pelvis), y sobre el movimiento respecto a una superficie horizontal. Los receptores articulares (corpúsculos de Pacini y terminaciones libres), se localizan en la cápsula de la articulación y se estimulan por cambios de presión y de tensión de la misma, en las posiciones extremas de la articulación. Estas estructuras informan sobre el movimiento articular y la tensión de las partes blandas. Son especialmente numerosos en la mano y el pie. La adecuada información somatosensorial distal, desde los pies, permite seleccionar el control postural más adecuado y una correcta orientación antigravitatoria (Álvarez, a 2011).

La “longitud real de la pierna” es una medida de la longitud desde la espina anterosuperior del ilion al maleólo media. Obviamente tal medida no es una determinación absolutamente cuidadosa de la pierna, porque los puntos de medida son desde una marca de la pelvis a una en una pierna. Puesto que es imposible palpar un punto en el fémur debajo de la espina anterosuperior, es necesario utilizar la marca de la pelvis. Se hace necesario, por lo tanto, fijar la alineación de la pelvis en relación con el tronco y piernas antes de tomar las medidas, para asegurar la misma reacción con las extremidades lo suficiente para que las diferencias de las medidas sean considerables. Para obtener la máxima precisión, el paciente yace en posición supina en la mesa con el tronco, pelvis y piernas en alineación recta y las piernas juntas. La distancia desde la espina anterosuperior al ombligo se mide a la derecha y a la izquierda para comprobar cualquier inclinación lateral de la pelvis o rotación. Si existe diferencia en las medidas se nivela la pelvis y se corrige cualquier rotación tanto como sea posible antes que se realice la medida de la longitud de las piernas. (Palmer, 2002).

La “longitud aparente de la pierna” es una medida desde el ombligo al maléolo medial. Este tipo de medida suele ser más una fuente de confusión que una ayuda para

determinar diferencias en la longitud con el propósito de aplicar una alza para corregir la inclinación pélvica. (Palmer, 2002).

2.3 MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA POSTURA

2.3.1 Evaluación postural básica

Procedimiento paso a paso consistente en observar la estructura corporal en posiciones tanto portadoras de peso como no portadoras, que proporcionan información clínicamente importante para el profesional.

La evaluación comienza en el momento en que la persona ingresa en el ambiente de tratamiento. Los hábitos de uso se harán más obvios cuando la persona no es consciente de que está siendo observada, como cuando está acarreando objetos, quizá colgados de un hombro, está sentado de forma incorrecta o camina con la cabeza por delante del cuerpo, por otro lado el examen de objetos de transporte común, puede revelar una carga un peso excesivo, produciendo un estrés exagerado ante el cual debe realizarse compensaciones adaptativas.(Palmer, Lynn, M 2002)

El sujeto examinado debe portar tan poca ropa como sea posible y apropiado, o bien llevar ropas que resalten sus formas, de manera que las características claves no queden enmarcadas por la vestimenta.

Se tendrá en cuenta de que los sujetos son autoconscientes del proceso de ser metódicamente examinados, por lo que muy probablemente presentarán su mejor postura-imagen. En consecuencia será beneficioso al inicio de la evaluación brindar una distracción, tal como hacer que la persona marche en el lugar mientras balancea los brazos, para luego interrumpir la tarea y relajarse, lo que solo significa distraer al paciente para que pierda la autoconsciencia de pararse de una manera adecuada.

(Palmer, Lynn, M 2002)

Luego se inicia la evaluación en donde el paciente se ubica en posición natural ortostática (pies ligeramente separados, los brazos deben estar relajados, colgando con

las palmas de las manos hacia adentro), el examinador debe colocarse a una distancia de 1.50 a 2.00 m del paciente para obtener una visualización del conjunto corporal, es aconsejable e importante analizar la postura del sujeto cuando no lo están mirando.

Las mediciones se realizan desde puntos anatómicos definidos y estandarizados como el acromion, el ángulo infero-interno de la escápula, la espina ilíaca ántero superior, el borde inferior del maléolo interno, las apófisis estiloides y otros. Para obtener una mayor precisión es recomendable marcar el sitio y finalmente se realiza un registro completo y detallado de la evaluación (Chaitow y cols. 2006).

2.3.2 Evaluación postural estática

En tanto la evaluación postural dinámica, del movimiento (por ejemplo, el análisis de la marcha, la observación del cuerpo en acción [actura], la palpación del movimiento, el examen funcional) posee un valor considerable, en especial respecto a los movimientos funcionales y los patrones adaptativos. La evaluación postural estática también brinda valiosa información, principalmente referida al alineamiento estructural y al equilibrio.

Cuando se evalúa cada región corporal con respecto a su posición, su equilibrio y su capacidad para interactuar con otras regiones y las influencias de los patrones disfuncionales existentes, la percepción del alineamiento, esquelético globales y de los patrones compensatorios de los tejidos blandos pueden aportar información acerca de las posibles causas de la disfunción y el dolor recurrentes. (Palmer, Lynn, M 2002)

La causa y naturaleza de un estado disfuncional (como anomalías del desarrollo o discos prolapsados) no puedan determinarse por completo por la sola observación y palpación. En cambio, la presencia de muchos estados disfuncionales (como diferencias en la longitud de las piernas, distorsiones pélvicas, y patrones escolióticos) pueden ser sugerida, por datos visibles y palpables. La interpretación de tales datos puede indicar el uso de una modalidad, particular o sugerir la necesidad de un examen más específico o la derivación a otro profesional. (Chaitow y cols. 2006).

2.3.3 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. Estas líneas también pueden estar pintadas permanentemente en la pared, entonces se tendrá cuidado que cada una de ellas sea recta y este nivelada. También es útil que una de las líneas verticales en el centro de la carta este pintada de un color diferente o más gruesa que el resto, ya que esto ayudará a centrar al paciente, aun cuando no se la ve a través del cuerpo, será de utilidad que junto a la cuadrícula se use la plomada.

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). (Chaitow y cols. 2006).

Variables a evaluar

- Vista Posterior

Cabeza inclinada: la cabeza se decanta para uno de los lados de la plomada.(Palmer 2002)

Cabeza rotada: la cuerda de plomada está a la derecha o a la izquierda de la línea media. (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión de los músculos esternocleidomastoideo, trapecio superior, escaleno y rotadores intrínsecos de un lado.
- Elongación contra lateral de los músculos rotadores.
- Compresión y rotación de las vértebras.

Hombro caído: Uno de los hombros esta por debajo del otro. (Palmer 2002)

Causas:

- Mano dominante, el hombro dominante está más bajo.
- Músculos laterales cortos del acortados y elevados y articulación de la cadera aducida.
- Escoliosis de las vértebras torácicas

Rotación medial del hombro: El epicóndilo medial del humero está dirigido posteriormente. (Palmer 2002)

Causas:

- Limitación articular en la rotación lateral.
- Tensión de los músculos rotadores mediales.

Escapulas abducidas: las escapulas se han separado de la línea media de las vértebras torácicas. (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión del músculo serrato anterior.
- Alargamiento de los músculos romboides y trapecio medio.

Escapulas aladas: los bordes mediales de las escapulas están despegadas de las costillas. (Palmer 2002)

Causas:

- Debilidad del músculo serrato anterior

Escápulas adducidas: las escapulas estan cerradas hacia la linea media de las vértebras torácicas. (Palmer 2002)

Causas:

- Músculos romboides acortados.

Inclinación lateral de la pelvis: una parte de la pelvis está más elevada que la otra.

(Palmer 2002)

Causas:

- Escoliosis con convexidad lumbar ipsolateral.
- Diferencias de longitud de las piernas.
- Acortamiento de cuadrante lumbar contralateral.
- Tensión de los músculos abductores de la cadera ipsolateral y de los músculos abductores de la cadera contralaterales.
- Debilidad de los músculos contralaterales.

Escoliosis: las apófisis espinosas de las vértebras están desviadas lateralmente de la línea media del tronco. (Palmer 2002)

Causas:

- Músculos intrínsecos del tronco acortados de un lado.
- Alargamientos de los músculos intrínsecos del tronco contralaterales.
- Compresión de las vértebras en la cara cóncava.
- Diferencia de longitud en las piernas y oblicuidad pélvica.
- Trastornos de los órganos internos.

Genuvarum: el segmento distal (pierna) se desvía hacia la línea media en relación con el segmento proximal (muslo): la articulación de la rodilla se sitúa lateral al eje mecánico de la extremidad inferior.(piernas en arco o piernas en O) (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión de los músculos rotadores mediales de la cadera con rodillas y músculos cuádriceps y eversores del pie hipertextendidos.
- Comprensión de las estructuras articulares mediales.
- Retroversión femoral.
- Elongación de los músculos rotadores laterales de la cadera, el poplíteo y del tibial posterior.

Genuvalgum: el eje mecánico de los miembros esta desplazado lateralmente (choque de las rodillas o rodillas en X). (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión de la banda iliotibial y de las estructuras articulares laterales de la rodilla.

Rotación pélvica: la cuerda de plomada cae a la derecha a a la izquierda de la hendidura glútea. (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión de los músculos rotador medial y flexor de la cadera en el lado rotado.
- Rotación lumbar ipsolateral.

Cadera abducida: el trocánter mayor está más elevado en el lado implicado. (Palmer 2002)

Causas.

- Tensión de los músculos abductores de la cadera.
- Tensión de los músculos aductores de la cadera contralaterales.
- Debilidad de los abductores de la cadera contralaterales y de los aductores ipsolaterales.

Cadera aducida: el trocánter mayo está ubicado más abajo en el lado implicado. (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión de los músculos aductores de la cadera.
- Tensión de los músculos aductores de la cadera contralaterales.
- Debilidad de los aductores de la cadera contralaterales y de los abductores ipsolaterales.

Pie plano (pronado): hay una disminución del ángulo longitudinal medial, el talón de Aquiles esta convexo medialmente y la tuberosidad del hueso escafoides se sitúa debajo de la línea del Feiss. (Palmer 2002)

Causas:

- Músculos peroneos acortados.
- Elongación del músculo tibial anterior
- Estiramiento del ligamento calcáneo-navicular plantar (resorte).
- Desplazamiento de los huesos calcáneo, peroneo, y escafoides.

Pie cavo (supinado): el arco longitudinal medial esta elevado y el hueso escafoides pasa por encima de la línea del Feiss. (Palmer 2002)

Causas:

- Acortamiento de los huesos músculos tibiales anterior y posterior.
- Elongación de los ligamentos peroneo y laterales.

(Palmer. 2002).

- Vista Anterior

Inclinación Lateral: la cabeza del paciente se decanta más para uno de los lados de la plomada. (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión de los flexores laterales del cuello hacia un lado.
- Estiramiento de los flexores laterales del cuello contralateralmente.
- Compresión vertebral ipsilateralmente.

Rotación: La cuerda de la plomada está a la derecha o a la izquierda de la línea media. (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión de los músculos esternocleidomastoideo, trapecio superior, escaleno, y rotadores intrínsecos de un lado.
- Elongación contralateral de los músculos rotadores.
- Compresión y rotación de las vértebras.

Asimetría Mandibular: los dientes superiores e inferiores no están alineados y la mandíbula esta desviada hacia un lado. (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión de los músculos de la masticación de un lado
- Estiramiento de los músculos de la masticación del lado colateral.
- Articulaciones temporo mandibulares mal alineados.
- Dientes mal alineados

Hombros caídos y elevados: un hombro está por debajo del otro. (Palmer 2002)

Causas:

- Mano dominante (el hombro dominante este más bajo)
- Músculos laterales cortos del tronco acortado y elevado y articulación de la cadera aducida.
- Escoliosis de las vértebras torácicas.

CubitusValgus: El antebrazo esta desviado lateralmente respecto al brazo en un ángulo mayor de 15° en la mujer y de 10° en el hombre. (Palmer 2002)

Causas:

- Codo hiperextendido.
- Desplazamiento distal de la tróclea en relación con el cóndilo humeral.
- Estiramiento del ligamento cubital colateral.

CubitusVarus: el antebrazo esta desviado medialmente (aducido) respecto al brazo en un ángulo de menos de 15° en la mujer y de 10° en el hombre. (Palmer 2002)

Causas:

- Fracturas en la articulación del codo.
- Desplazamiento inferior del cóndilo humeral.
- Estiramiento del ligamento radial colateral.

Rotación lateral: las rótulas están anguladas hacia fuera. (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión de los músculos rotadores laterales y glúteo mayor.
- Debilidad de los músculos rotadores mediales.
- Retroversión femoral.
- Torsión tibial interna.

Rotación medial: Las rótulas están encaradas hacia dentro. (Palmer 2002)

Causas:

- Tensión de la banda iliotibial y de los músculos rotadores mediales.
- Debilidad de los músculos rotadores laterales.
- Anteversión femoral.
- Torsión tibial externa (compensada)

Torsión tibial externa: Normalmente, el extremo distal de la tibia esta rotado lateralmente 25° respecto al extremo proximal; más de 25° de rotación provocan un aumento de la torsión y ocasionan la llamada torsión tibial lateral (dedos hacia afuera)

Causas:

- Tensión del musculo tensor de la fascia lata o de la banda iliotibial.
- Mala alineación ósea.
- Desgarro del ligamento cruzado.
- Retroversión femoral.

Torsión tibial interna: Los pies están encarados directamente hacia delante o hacia dentro.

Causas:

- Tensión de los músculos isquiotibiales mediales y del grácil.
- Deformidades estructurales de la tibia.
- Desgarro del ligamento cruzado anterior.
- Anteversión femoral.
- Pronación del pie.
- GenuValgus.

HalluxValgus: Desviación lateral del primer dedo en la articulación metatarsofalángica.

Causas:

- Crecimiento óseo medial excesivo de la primera cabeza metatarsiana.
- Dislocación articular.
- Tensión del musculo aductor del dedo gordo.
- Estiramiento del musculo abductor del dedo gordo.

Dedos en garra: Hiperextensión de las articulaciones metatarso falángicas e interfalángicas distales y flexión de las interfalángicas proximales asociadas a pie cavo.

Causas:

- Tensión de los flexores largos de los dedos de los pies.
- Acortamiento de los músculos extensores de los dedos de los pies.

Dedos en martillo: Hiperextensión de las articulaciones metatarso falángicas y de las interfalángicas distales, y flexión de las articulaciones interfalángicas proximales.

Causas:

- Acortamiento de los extensores de los dedos de los pies.
- Lubricales alargados.

(Palmer. 2002).

- Vista Lateral

Cabeza adelantada: Mantener la posición de la cabeza por delante del resto de nuestro cuerpo hace que la postura en general adopte una serie de compensaciones para que el peso de nuestro cuerpo sea soportado por las piernas y los pies. Generalmente las personas que tienen este patrón tienden a sufrir dolores en el cuello y en la parte superior y media de la espalda, ya que los músculos que se encuentran en la nuca deben realizar un esfuerzo mayor para soportar la cabeza que tiende a caer constantemente por delante del centro de gravedad, por el contrario, si la cabeza se encuentra alineada con el resto del cuerpo estos músculos no tienen que hacer este esfuerzo extra que conlleva a la generación de dolores. “Así una postura con la cabeza hacia adelante (protracción), coloca un stress excesivo en todos los tejidos de la columna cervical. Además, la cabeza que pesa cerca de 4.5 kg, tiene un peso cercano a 13.5 kg cuando se mantiene cerca de 7.5 cm por delante del centro de gravedad. Tal postura no fisiológica aplica demandas excesivas sobre los músculos encargados de mantener la columna erguida”. (Cailliet. 1997).

Cabeza Lordosis aplanada: No se pronuncia una curva convexa hacia adelante a nivel cervical (región cervical). (Palmer. 2002).

Cabeza Lordosis excesiva: Se pronuncia de manera excesiva una curva convexa hacia adelante a nivel cervical (región cervical). (Palmer. 2002).

Hombro adelantado: Un hombro o los dos se encuentran por delante de la línea de plomada. (Palmer. 2002).

Tórax y pecho hipercifosis: La curvatura torácica de convexidad posterior se llama cifosis y el aumento de esta curvatura fisiológica por causas patológicas es lo que se llama cifosis dorsal patológica o hipercifosis. (Aguado 1995).

Tórax y Pecho – pectusexcavatum: Deformidad congénita de la caja torácica caracterizada por pecho hundido en la región del esternón. (Fokin y cols. 2009).

Tórax y Pecho en Tonel: Deformación del tórax caracterizada porque adopta una forma de tonel o barril. (Fokin y cols. 2009).

Tórax y Pecho – pectuscarinatum: Esternón prominente en las costillas horizontalizadas. (Pera. 1996)

Zona lumbar – hiperlordosis: La hiperlordosis se define como un aumento exagerado y progresivo de la curvatura lumbar fisiológica de convexidad anterior. Generalmente, no se observan grandes hiperlordosis, pero sí actitudes hiperlordóticas, sobretudo en niñas. Estas actitudes pueden generar en algunos casos alteraciones lumbares. Analizando las posibles causas de esta alteración, destacar. (Aguado, 1995).

Espalda Plana: Posición de espalda recta, en la región lumbar no se da una curva convexa hacia adelante. (Palmer. 2002).

Pelvis y cadera inclinación anterior: La pelvis bascula anteriormente debido a una postura incorrecta, la basculación pelviana implica movimientos simultáneos a la altura de la región lumbar y articulaciones de las caderas. (Palmer. 2002).

Pelvis y cadera inclinación posterior: La pelvis báscula posteriormente debido a una postura incorrecta, las basculación pelviana implica movimientos simultáneos a la altura de la región lumbar y articulaciones de las caderas. (Palmer. 2002).

Rodilla GenuRecurvatum: Rodillas hiperextendidas, no se encuentran alineados el muslo y la pierna respecto a la línea de plomada. Menos a 180°. (Palmer. 2002).

Rodilla Flexionada: Rodillas flexionadas, no se encuentran alineados el muslo y la pierna respecto a la línea de plomada. Mayor a 180°. (Palmer. 2002).

Tobillo Postura adelantada: El maléolo externo se encuentra parcial o completamente por delante de la línea de plomada. (Palmer. 2002).

Tobillo Postura atrasada: El maléolo externo se encuentra parcial o completamente por detrás de la línea de plomada. (Palmer. 2002).

2.4 ADITAMENTOS QUE COMPROMETEN LA POSTURA

Los aditamentos analizados en este trabajo en particular que se encuentran en dependencia de los problemas posturales más comunes son el uso inadecuado de maletas y mobiliario escolar que no ha sido adaptado a las necesidades propias de los estudiantes en estas edades en especial.

2.4.1 MALETAS

El origen de la mochila se remonta a la prehistoria, cuando en los desplazamientos del hombre, este tenía que llevar sus pocos enseres en la espalda; con el paso del tiempo, el diseño y los usos de las maletas han evolucionado acorde a las necesidades propias del individuo. Escuela Española de Alta Montaña EEAM (S.F). Federación Española de deportes de montaña y escalada. Disponible en: www.cascadaexpediciones.cl/mnusecundario/actualidad/Articulos/Mochila/Mochila.htm

Inicialmente el material más utilizado era el cuero de animales, hoy día es la cordura, un derivado de la poliamida, resistente al peso, a la abrasión y al desgarró. Los grosores más recomendados van de los 500 a los 1000 deniers; también se utilizan resinas de poliuretano como revestimiento para lograr la impermeabilidad, en algunas maletas de uso industrial o de trabajo pesado se puede apreciar el uso de Kevlar, fibra de mayor resistencia a la abrasión. Escuela Española de Alta Montaña EEAM (S.F). Federación Española de deportes de montaña y escalada. Disponible en: www.cascadaexpediciones.cl/mnusecundario/actualidad/Articulos/Mochila/Mochila.htm

Según su capacidad las mochilas pueden dividirse en tres grupos, pequeñas de hasta (40 litros) de capacidad utilizadas en las jornadas diarias, medianas de 40 a 65 litros de capacidad cuando necesita llevarse equipaje extra y grandes de más de 65 litros con gran capacidad, muy pesadas y para actividades en las que se necesita portar objetos para varias jornadas. Escuela Española de Alta Montaña EEAM (S.F). Federación Española de deportes de montaña y escalada. Disponible en: www.cascadaexpediciones.cl/mnusecundario/actualidad/Articulos/Mochila/Mochila.htm

El diseño de las maletas es muy diverso, hay morrales de dos cargadera, morrales de una cargadera o “manos libres”, morrales con rodachines, bolsos, mochilas, entre otros. Además de esto, se debe tener en cuenta las diferentes especificaciones para facilitar su uso, como: espaldar ergonómico, sistema de flujo de aire, cargaderas anti choque, correas de compresión entre otros. (Totto technology).

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 EUA, 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 DE 2001)

Los especialistas han detectado un alto índice de niños con problemas de columna que se deben al sobrepeso de las mochilas. Al parecer, un 70% de los niños que cargan pesadas mochilas, a veces transportando un peso mayor al de su propio cuerpo, padecen de dolor en su espalda que podrían transformarse luego en enfermedades osteoarticulares crónicas. (Cottalorda J. 2004)

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. Lo grave es

que padecer este tipo de problemas en la infancia aumenta el riesgo de contraer patologías crónicas en la etapa adulta. (Cottalorda J. 2004)

2.4.2 MUEBLES ESCOLARES.

El análisis del mobiliario escolar se hace a la luz de la norma técnica colombiana NTC 4634. De forma particular los estudiantes utilizan el modelo de Silla Universitaria, la cual se encuentra reglamentada dentro de la misma norma.

Características y clasificación del mobiliario escolar (Silla Universitaria)

Para efectos de esta norma, se aplican las siguientes características en el mobiliario escolar:

- Acanaladura: ranura localizada en la parte frontal de la tabla superior que sirve para colocar bolígrafos y lápices.
- Asiento: parte componente de la silla donde se apoya la región isquiática.
- Descansa brazos: superficie para apoyar el antebrazo.
- Espaldar: parte componente de la silla donde se apoya la región lumbar.
- Manipulabilidad: cualidad del mueble que le permite ser manejado.
- Punto de referencia de la posición del asiento: punto de referencia para medir la altura, profundidad y ancho de la superficie del asiento de una silla, aproximadamente correspondiente al punto medio de la línea que conecta las tuberosidades (elevaciones anchas de un hueso) isquiáticas izquierda y derecha, en la postura sentado.
- Silla universitaria: silla que tiene incorporada la superficie de trabajo.
- Tabla superior: parte de la silla que se usa como superficie de trabajo.
- Talla compatible: la que corresponde al número de la clase. (Véase la Tabla 1).
- Talla estándar: la normalizada que se obtiene del rango de tallas compatibles, que le corresponde una clase de silla.

En la tabla 1 se especifica la clasificación de las sillas universitarias:

Tabla 1. Clasificación de las sillas universitarias

Edad (años)	Grado escolaridad	Silla clase	Rango tallas compatibles
14 a 19 años	8 a 11	4	1,66 o mas
10 a 15	5 a 7	3	1,52 a 1,65

Nota: La edad y el grado de escolaridad pueden variar de acuerdo a la región, por lo que se debe verificar la talla compatible.

Los requisitos establecidos por la norma para las sillas universitarias, en cuanto a apariencia son como se indica a continuación:

La apariencia de la silla debe ser como se indica a continuación:

- Estar libre de defectos, grietas y deformaciones.
- Ninguna parte de la silla debe presentar protuberancias ni rebabas.
- Las superficies del asiento y del espaldar de la silla deben ser anatómicos, de apariencia uniforme e impedir que el usuario resbale.
- Las superficies deben ser uniformes en brillo y tono del color, sin defectos tales como pintura dispareja, irregularidades y poros. Las superficies de trabajo deben tener bajo índice de reflexión.
- La silla terminada no debe presentar ni elementos que afecten la seguridad del usuario, igualmente, las esquinas de las superficies deben ser redondeadas. defectos como desviaciones, grietas, aristas vivas.
- El ensamble de la silla debe ser fuerte y debe hacerse mínimo con soldadura tipo mig o con otro método que la supere. Si se emplean tornillos u otros accesorios metálicos se deben asegurar de forma que las uniones no se aflojen.
- La superficie de trabajo debe estar diseñada de tal forma que permanezca firme cuando este en uso.
- 3.1.9 Las partes que van adheridas no deben desprenderse.
- Cualquier elemento de ensamble que una la estructura con la tabla superior, debe estar hecho de tal forma que sus extremos no sobresalgan de los bordes de la misma.
- Los extremos de las patas deben tener tapones internos a presión para que al mover la silla no queden marcas ni rayones en el piso ni ocasionar ruido excesivo.

- El borde frontal del asiento (Si) debe ser redondeado. (Véase la Figura 4, vista frontal)
- La silla debe tener un lugar para guardar los útiles de trabajo, sin alterar los requisitos dimensionales y funcionales.
- La silla debe tener descansa brazos.
- La silla debe ser liviana de tal forma que los usuarios puedan moverla sin dificultades.

Las dimensiones de las sillas universitarias, se muestra a continuación:

Figura 4. Dimensiones del pupitre universitario.

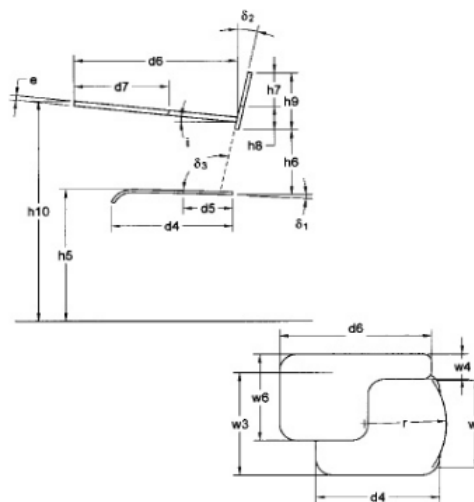


Tabla 2. Dimensiones de la silla universitaria.

Requisitos	3	4
Altura de la superficie del asiento h5	400	440
Altura del punto del espaldar h6	240	260
Distancia desde el punto del espaldar h7 h8	50 mínimo	50 mínimo
Altura efectiva del espaldar h9	100 mínimo	100 mínimo
Longitud efectiva de la superficie del asiento (dirección de adelante hacia atrás) d4	365	400
Distancia desde el punto de referencia de la posición del asiento hasta el punto del espaldar d 5	100	100
Ancho efectivo de la superficie del asiento	340 mínimo	360 mínimo

(dirección de izquierda a derecha) w3		
Ancho del espaldar w5	Entre 36 y 40	Entre 36 y 40
Altura del piso al borde superior del brazo h10	De 620 a 650	De 670 a 700
Longitud del brazo dh	610 min	610 min
Ancho mínimo del descansabrazos	70	80
Ancho mínimo de la superficie de trabajo w 6	60	60
Longitud de la superficie de trabajo d7	29	29
Angulo de la superficie del asiento O1	0° a 3°	0° a 3°
Angulo del espaldar O2	Máximo 10°	Máximo 10°
Curva del espaldar r	500 mínimo	500 mínimo
Angulo del espaldar con respecto al asiento O3	95° a 106°	95° a 106°
Inclinación de la superficie de trabajo 1	4° a 6°	4° a 6°

Adicional a las modalidades de medición utilizadas en este trabajo, existen otras que por su precisión podrían ayudar en la obtención de datos mucho más objetivos que no dependan de la experticia del evaluador. Entre ellos se tienen los métodos de evaluación computarizados.

Estos métodos van desde simples imágenes digitales hasta programas de computación que interactúan con un “lápiz electrónico” para obtener información, los cuales analizan la postura estática en posición de pie al colocar el lápiz sobre diversos relieves anatómicos. El lápiz permite la incorporación de datos a la computadora que los registra e imprime en diversas hojas de datos escritas e ilustradas. Si bien el equipo es bastante caro, también es altamente eficaz, ya que incorpora los datos literalmente a partir de un contacto del lápiz, produciendo registro impresos mediante solo el toque de un botón, por lo que el profesional debe operar muy poco en el teclado, pero su principal desventaja consiste en su costo elevado, además el error humano al colocar el lápiz puede distorsionar los hallazgos y producir información inexacta. (Chaitow y cols 2006)

Han aparecido así mismo sofisticados programas y equipos destinados al análisis computarizado de la marcha, que obtienen información a partir de electrodos adheridos a diversas partes corporales (por ejemplo puntos portadores de peso en la planta de los pies) y analizan información que fluye a la computadora. Una ventaja de los métodos computarizados es que los datos provenientes de diversas evaluaciones de una misma

persona o de evaluaciones de diferentes sujetos pueden analizarse rápidamente mediante computación para comparar los hallazgos. (Chaitow y cols 2006)

La videografía digital como software analizador también ofrece una sofisticada interpretación de los hallazgos. Múltiples imágenes computarizadas pueden verse simultáneamente, provengan de una sola sesión o de varias. Las vistas pre terapéuticas y posteriores al tratamiento pueden superponerse para resaltar los cambios en el alineamiento estructural obtenidos mediante la intervención terapéutica. Puede observarse una imagen de antes y después, de pie o caminando, una al lado de la otra, lo que brinda un poderoso refuerzo para el paciente acerca del valor del tratamiento y de las estrategias rehabilitadoras. (Chaitow y cols 2006)

Estos programas computarizados, combinados con software activado por voz, pueden simplificar el proceso de registro durante el examen del paciente, de modo que la anotación de signos y el alineamiento de dichos registro no solo puedan efectuarse más fácilmente sino que son también más exactos y de mayor valor clínico. (Chaitow y cols. 2006).

2.5 LATERALIDAD

Predominio lateral, o lateralidad, significa la preferente utilización y la superior aptitud de un lado del cuerpo frente al otro (Harris, 1961). Todo individuo tiende a ser diestro o zurdo, a servirse por predilección personal del ojo, mano, pie u oído derecho o del izquierdo.

Desde Broca (1865) se admite que en el hombre, en general, el hemisferio izquierdo predomina, lo que, teniendo en cuenta el entrecruzamiento de los dos haces piramidales, explica el predominio general del lado derecho y, en particular, de la mano derecha. Desde entonces se considera al hemisferio derecho como el hemisferio cerebral menor o no dominante, aunque algunos prefieren hablar en la actualidad de especialización y no de dominancia cerebral.

2.6 INDICE CINTURA CADERA

Teniendo en cuenta que según la OMS los valores normales del índice cintura-cadera son de 0,80 en la mujer y 1 en el hombre, valores superiores indicarían obesidad abdominovisceral, lo cual se asocia a un riesgo cardiovascular aumentado. (Dolores, 2008)

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE ESTUDIO

El trabajo de investigación se enmarca dentro del tipo de estudio descriptivo, correlacional transversal.

Es descriptivo ya que busca especificar las propiedades del fenómeno que es sometido al análisis mide y evalúa diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.

Correlacional porque pretende medir el grado de relación existente entre 2 ó más variables, su principal propósito es saber cómo se puede comportar una variable conociendo el comportamiento de otras relacionadas. (Hernández Sampieri)

Y transversal porque solo se hace una medición en el tiempo en cada sujeto de estudio, además indaga sobre la presencia de la exposición de la ocurrencia del evento una vez conformada la población de estudio. (Hernández Ávila 2000)

3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio son los estudiantes del Colegio Santo Tomás de Aquino de la ciudad de Bogotá.

Criterios de Inclusión:

- Individuos hombres con edades entre los 11 y 13 años.
- Estudiante activo del colegio.

Criterios de Exclusión:

- No querer participar en el estudio
- No diligenciamiento del consentimiento informado
- Malformaciones o alteraciones osteomusculares aparentes.
- Amputaciones de miembro superior e inferior.

Muestra:

La población a estudio fue elegida a través de un muestreo simple aleatorio a partir de una población total de 354 estudiantes que cumplían con los criterios de inclusión, determinando como muestra 87 estudiantes.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los estudiantes que participaron en el estudio, diligenciaron el formato de Consentimiento Informado (Ver anexo 1).

La información del estudio fue recolectada a través de un instrumento que contenía los siguientes ítems (ver anexo 2):

- 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.

3.4 PRUEBA PILOTO

La prueba piloto se realizó el día 26 de septiembre de 2012 en horas de la mañana en las instalaciones del colegio Santo Tomas de Aquino ubicado en la Carrera 21 No. 132-46.

Para la prueba piloto se informó de la visita con una semana de anticipación(18 septiembre 2012) al director del área de deportes, el docente John Manrique con el fin de entregar los consentimientos informados y poder adecuar y organizar el espacio del salón de deportes para realizar las evaluaciones.

El consentimiento informado se entregó para la aprobación del Padre Rector del Colegio, quien creyó pertinente generar algunos cambios. El consentimiento definitivo se encuentra como (ver anexo 1).

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; preadolescentes de 11 a 13 años del Colegio Santo Tomas de Aquino. 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 en la vista lateral aplica y no aplica, también se ejecutaron 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.

3.5 TRABAJO DE CAMPO

El tema de investigación que se planteó es “La caracterización postural en los preadolescentes de 11 a 13 años del Colegio Santo Tomás”, éste estudio tiene como finalidad identificar el comportamiento postural de estos preadolescentes y de esta manera establecer si tienen problemas posturales y los factores externos que los ocasionan.

El Proyecto estaba planteado inicialmente para ser aplicado en dos colegios, uno masculino y uno femenino, pero debido a inconvenientes para acceder a los colegios, sólo se pudo aplicar en el colegio masculino; en este caso el Colegio Santo Tomás de Aquino.

Las gestiones para la aplicación del proyecto empezaron el 25 de Mayo de 2012; en un primer momento se redactó una carta en la Facultad de Cultura Física con el fin de tener el aval de la universidad para la aplicación del proyecto. Ese mismo día se entregó la carta en el Colegio Santo Tomás, siendo recibida por la Coordinadora académica para someterla a revisión por el consejo directivo del Colegio, en esa visita la coordinadora dio plazo de un mes para la respuesta de aprobación. El Colegio finalmente dio respuesta el 17 de septiembre con visto bueno para aplicación, ese mismo día se entregó el

consentimiento informado para ser diligenciado por los padres de familia quienes autorizaban a los niños para ser sometidos a aplicación. De igual manera, el colegio facilitó la base de datos de los estudiantes de 11 a 13 años para sacar la muestra. El total de niños en ese rango de edad fueron 354, la muestra final para aplicación fue de 87, que fue el número que arrojó la fórmula del muestreo aleatorio simple la cual fue trabajada con la asesoría de un docente de la facultad de estadística de la Universidad Santo Tomás.

La aplicación del instrumento se realizó en un primer momento el 3 de octubre, ese día se hizo el análisis de 43 pre adolescentes de cursos desde cuarto hasta octavo grado, con una duración total de 7 horas (6.7min por estudiante aproximadamente) desde las 8am hasta las 3pm. En un segundo y último momento se realizó la aplicación a los preadolescentes faltantes que fueron un total de 42 preadolescentes de los cursos sexto y séptimo, nuevamente con una duración total de 7 horas (6.7min por estudiante aproximadamente) desde las 8am hasta las 3pm. Finalmente se empezaron a tabular los datos el 6 y 7 de octubre, para poder realizar el análisis de datos la semana del 8 al 12 de octubre.

Características de los elementos de evaluación:

Báscula OCEANSTAR fabricada en vidrio, pantalla LCD y batería de litio referencia número 1XCR2032.

Cuadrícula: 2 Mts de alto X 1 de ancho

Plomada: 2 metros de largo y peso de 70 gramos

Dos cintas métricas de 2 metros de longitud.

3.6 ANÁLISIS DE DATOS

Los datos analizados se encuentran relacionados en la tabla de operacionalización de variables. Estos fueron incluidos dentro del programa de datos SPSS v.19.

Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEF. CONCEPTUAL	DEF. OPERACIONAL
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento del individuo	Años 11 – 13
Sexo	Se refiere a la división del género de manera biológica en dos grupos, masculino femenino, macho hembra.	Mujer Hombre
Peso:	El peso corporal es la masa del cuerpo en kilogramos.	Se utilizó una báscula para determinar el peso de cada evaluado. (OMS)
Talla:	Es la medida en centímetros/metros estatura de cada persona	Su medición se hace con la ayuda de un tallímetro o cinta métrica. (OMS)
IMC:	El índice de masa corporal establece la relación entre la masa y la talla de la persona.	La ecuación para calcular el IMC es: masa corporal ("peso", expresada en kilogramos) dividida entre el cuadrado de la estatura (expresada en metros).
El índice cintura cadera:	El índice cintura-cadera (IC-C) es una medida antropométrica específica para medir los niveles de grasa intraabdominal. La OMS establece unos niveles normales de 0,8 en mujeres y 1 en hombres, valores superiores indicarían obesidad abdominovisceral, lo cual se asocia a un riesgo cardiovascular aumentado. (OMS).	Matemáticamente es una relación para dividir el perímetro de la cintura entre el de la cadera.
Medidas de Longitud de la Pierna (Real y aparente)	La longitud real de la pierna es una medida de la longitud desde la espina anterosuperior del ilion al maléolo medial.	Se utilizan para determinar diferencias en la longitud entre las piernas.

VARIABLE	DEF. CONCEPTUAL	DEF. OPERACIONAL
	La longitud aparente de la pierna es una medida desde el ombligo al maléolo medial. (Palmer. 2002).	
Alteraciones posturales	Las alteraciones posturales de columna corresponden a un desalineamiento de la columna como resultado de malos hábitos posturales o exceso de cargas soportadas por esa estructura en una inadecuada posición, lo que conlleva a dolores debilidad muscular, afecta motricidad, tonicidad y problemas en términos de estabilidad del cuerpo.	Grado inadecuado de los distintos segmentos corporales respecto a un centro de gravedad que rige la postura adecuada.
Inclinación Cabeza	La cabeza se decanta para uno de los lados de la plomada.(Palmer 2002)	Inclinación de la cabeza Derecha- Izquierda
Hombro caído	Uno de los hombros está por debajo del otro. (Palmer 2002)	Hombro caído con relación al otro en la cuadrícula.
Hombro elevado	Uno de los hombros esta por arriba del otro. (Palmer 2002)	Hombro elevado con relación al otro en la cuadrícula.
Escoliosis	Las apófisis espinosas de las vértebras están desviadas lateralmente de la línea media del tronco. (Palmer 2002).	Desviación de las vértebras derecha-izquierda.
Hipercifosis	La curvatura torácica de convexidad posterior se llama cifosis y el aumento de esta curvatura	Hipercifosis.

VARIABLE	DEF. CONCEPTUAL	DEF. OPERACIONAL
	fisiológica por causas patológicas es lo que se llama cifosis dorsal patológica o hipercifosis. (Aguado 1995).	
Hiperlordosis	Aumento exagerado y progresivo de la curvatura lumbar fisiológica de convexidad anterior.(Aguado 1995)	Hiperlordosis.
Espalda Plana	Posición de espalda recta, en la región lumbar no se da una curva convexa hacia adelante. (Palmer. 2002).	Espalda plana

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

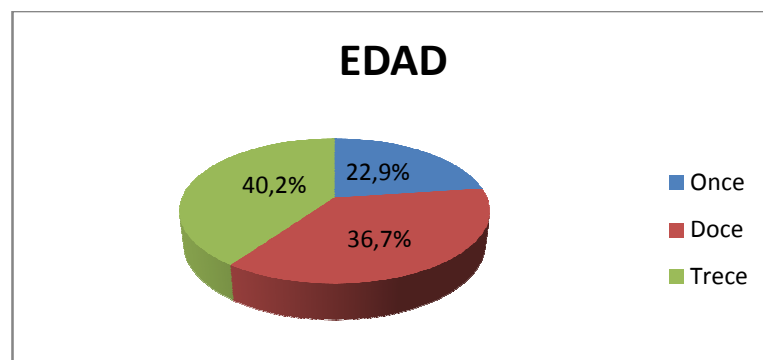
4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1.1 Características personales y sociodemográficas

Edad

Tabla 3. Distribución de la población según edad

EDAD	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
11	20	22,98%
12	32	36,78%
13	35	40,22%
TOTAL	87	100%

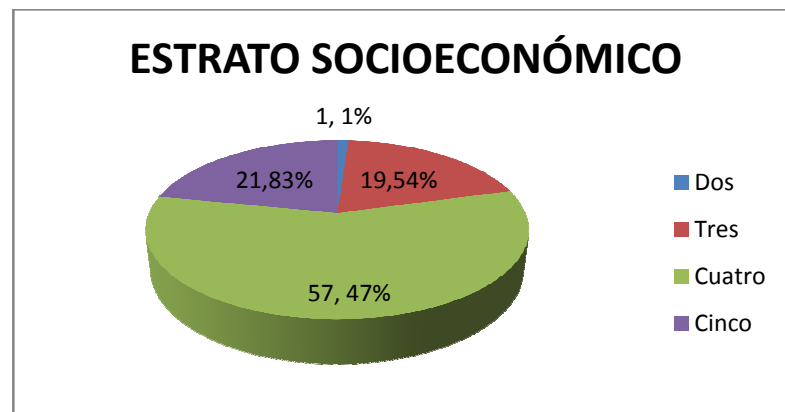


La mayoría de los individuos evaluados tenían una edad de trece (13) años, representando un porcentaje de 40,23%, seguido por la edad de doce (12), con un porcentaje de 36,78% y por último por la edad de once (11), con el mínimo porcentaje de 22,99% del 100% de la población.

Estrato socioeconómico

Tabla 4. Distribución de la población según Estrato socioeconómico

E. SOCIOECONOMICO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
2	1	1,14%
3	17	19,54%
4	50	57,47%
5	19	21,83%
TOTAL	87	100%

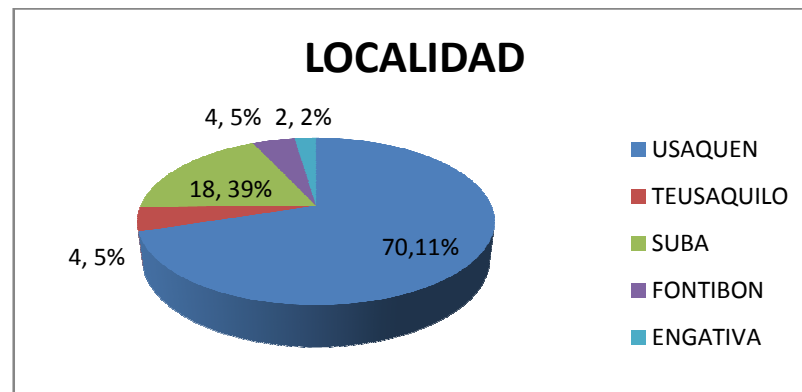


Un poco más de la mitad de la población era estrato cuatro (4) con un porcentaje de 57,47%, seguido por estrato cinco (5) representando un 21,84%, tres (3) con 19,54% y por último un solo individuo de estrato dos (2) con un 1,15% del 100% de la población.

Localidad

Tabla 5. Distribución de la población según Localidad

LOCALIDAD	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
USAQUEN	61	70,11%
TEUSAQUILO	4	4,59%
SUBA	16	18,39%
FONTIBON	4	4,59%
ENGATIVA	2	2,29%
TOTAL	87	100%



Más de la mitad de la población vivía en la Localidad de Usaquén con un 70,11%, lo que puede estar relacionado con el sector donde se encuentra ubicado el Colegio; seguido por la localidad de Suba con 18,39% y en un bajo porcentaje Fontibón con 4,60% al igual que Teusaquillo con 4,59% y por último Engativá con 2,30% del total de la población.

Tabla 6. Distribución de la población según edad, grado escolar, estrato socioeconómico y localidad

Variables	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar	Varianza
Edad	12,1724138	12	13	0,78068093	0,60946271
Estrato socioeconómico	4	4	4	0,68199434	0,46511628

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.

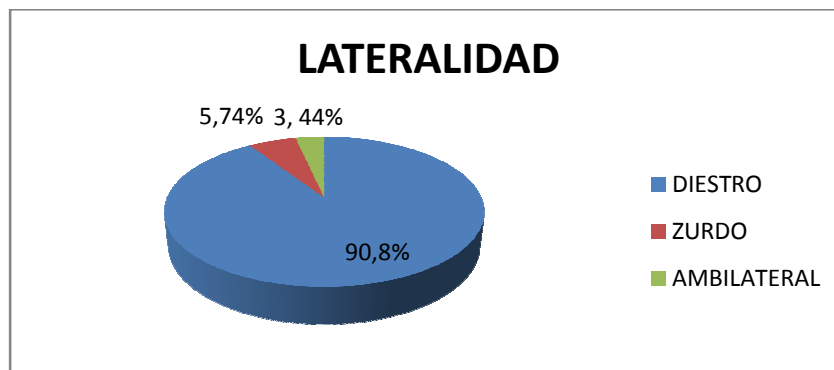
4.1.2 Evaluación física

La evaluación física desarrollada para esta población comprende lateralidad, características antropométricas y postura estática.

Lateralidad

Tabla 7. Distribución de la población según Lateralidad

LATERALIDAD	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Diestro	79	90,8%
Zurdo	5	5,74%
Ambilateral	3	3,44%
TOTAL	87	100%



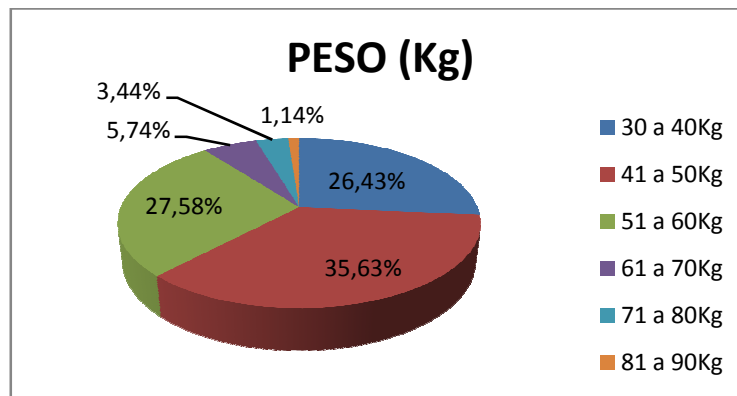
El 90,80% de la población estudiada es diestra, con un mínimo porcentaje de zurdos 5,75% y ambidiestros 3,45%.

Características antropométricas

- Peso

Tabla 8. Distribución de la población según Peso

PESO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
30 a 40Kg	23	26,43%
41 a 50Kg	31	35,63%
51 a 60Kg	24	27,58%
61 a 70Kg	5	5,74%
71 a 80Kg	3	3,44%
81 a 90Kg	1	1,14%
TOTAL	87	100%

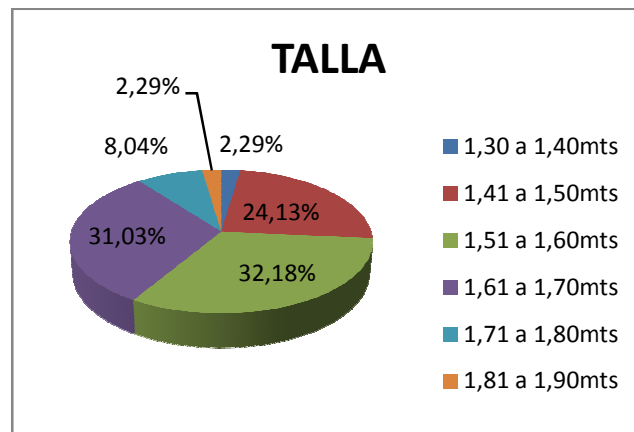


La mayoría de la población se encontró en el rango de peso entre 41 a 50kg con un 35,63%, seguido por los rango entre 51 a 60kg con un 27,59%, luego por el rango entre 30 a 40kg con un 26,44% y con un bajo porcentaje los rangos entre 61 a 70kg con un 5,74%, 71 a 80kg con un 3,45% y 81 a 90kg con un 1,15% del total de la población.

- *Talla*

Tabla 9. Distribución de la población según Talla

TALLA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
1,30 a 1,40mts	2	2,29%
1,41 a 1,50mts	21	24,13%
1,51 a 1,60mts	28	32,18%
1,61 a 1,70mts	27	31,03%
1,71 a 1,80mts	7	8,04%
1,81 a 1,90mts	2	2,29%
TOTAL	87	100%

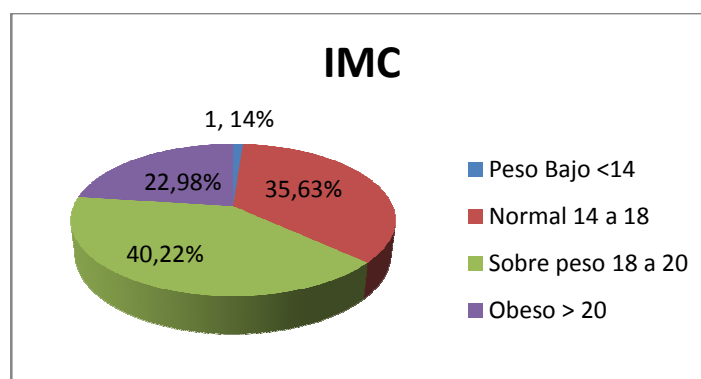


La mayoría de la población se encontró en el rango de talla entre 1,51 a 1,60mts con 32,18%, seguido por el rango de 1,61 a 1,70mts con 31,03% , luego 1,41 a 1,50mts con 24,13%; y en un bajo porcentaje los rangos entre 1,71 a 1,80mts con 8,04%, 1, 30 a 1,40mts y por último 1,81 a 1,90mts ambos con 2,30%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

- *IMC- Índice de masa corporal*

Tabla 10. Distribución de la población según IMC

IMC	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Peso Bajo (<14)	1	1,14%
Normal (14 a 18)	31	35,63%
Sobrepeso (18 a 20)	35	40,22%
Obeso (> 20)	20	22,98%
TOTAL	87	100%



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 solo individuo se encontró en peso bajo con un 1,15% del 100% de la población.

- Longitud de miembros inferiores

Tabla 11. Distribución de la población según Longitud Real y Longitud Aparente de Miembros Inferiores

MEDIDA	COINCIDE	%	NO COINCIDE	%	TOTAL
Longitud Real	18	20,68%	69	79,31%	87
Longitud Aparente	19	21,83%	68	78,16%	87

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.

Tabla 12. Distribución de la población según diferencia de longitudes reales y aparentes

Longitud en cm	LONGITUD REAL	%	LONGITUD APARENTE	%
1 cm	46	52,87%	45	51,72%
2 cm	18	20,68%	17	19,54%
3 cm	2	2,29%	4	4,59%
4 cm	1	1,14%	0	0
5 cm	2	2,29%	2	2,29%
0 cm	18	20,68%	19	21,83%

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 13. Relación entre las medidas antropométricas

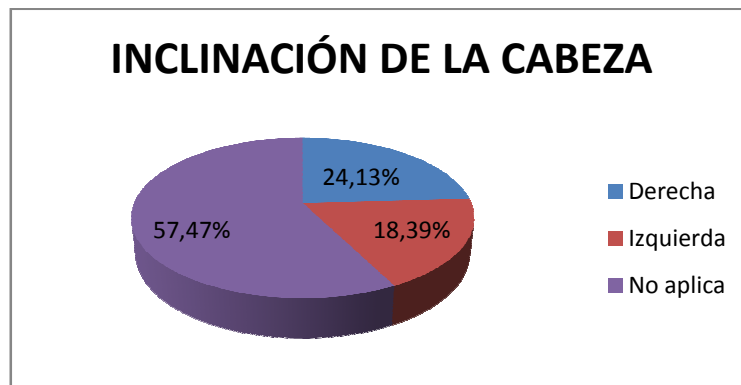
Variables	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar	Varianza
Peso	49,18	47	40	11,2783754	127,201751
Talla	158,19	1,57	1,51	16,7701055	281,236438
IMC	19,27	18,7652468	17,5430902	3,76235222	14,1552942
ICC	1,45	0,8255814	0,80769231	5,75273728	33,0939862

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

Tabla 14. Distribución de la población según inclinación de la cabeza

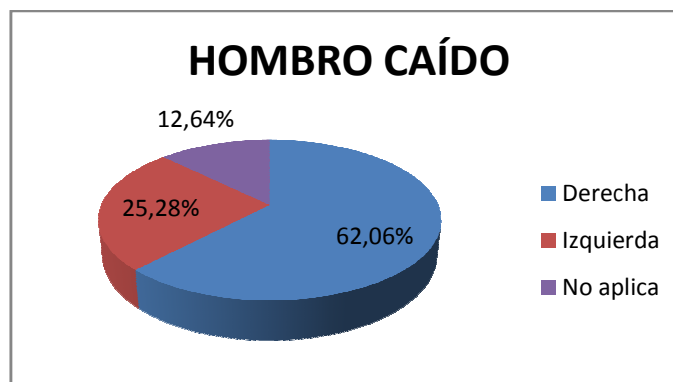
INCLINACIÓN DE LA CABEZA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Derecha	21	24,13%
Izquierda	16	18,39%
No aplica	50	57,47%
TOTAL	87	100%



El 57,47% de la población no presentó alteración en inclinación de la cabeza, el 24,13% presentó inclinación hacia la derecha y un 18,39% inclinación hacia la izquierda del 100% de la población.

Tabla 15. Distribución de la población según presencia de hombro caído

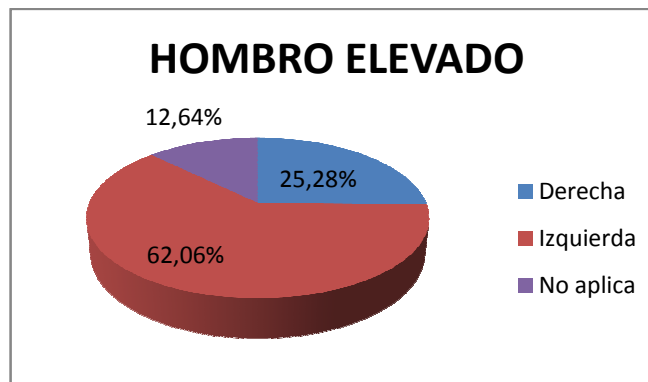
HOMBRO CAÍDO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Derecha	54	62,06%
Izquierda	22	25,28%
No aplica	11	12,64%
TOTAL	87	100%



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

Tabla 16. Distribución de la población según presencia de hombro elevado

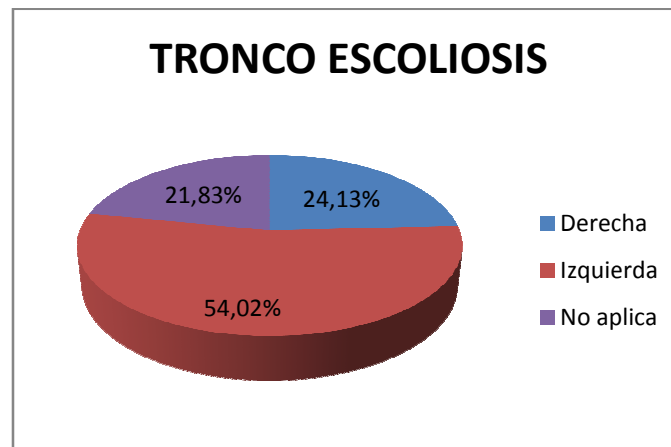
HOMBRO ELEVADO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Derecha	22	25,28%
Izquierda	54	62,06%
No aplica	11	12,64%
TOTAL	87	100%



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

Tabla 17. Distribución de la población según presencia de escoliosis

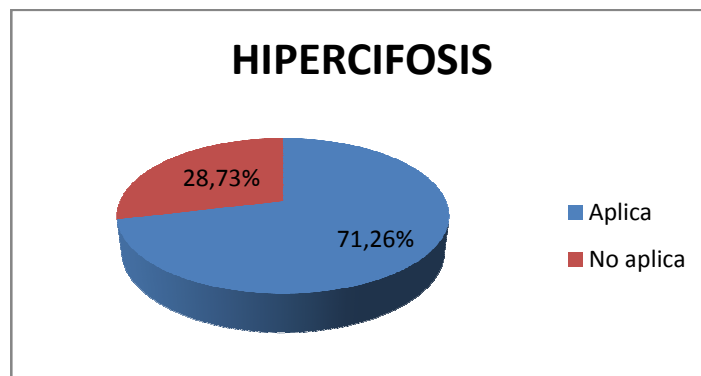
TRONCO ESCOLIOSIS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Derecha	21	24,13%
Izquierda	47	54,02%
No aplica	19	21,83%
TOTAL	87	100%



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

Tabla 18. Distribución de la población según presencia de hipercifosis

HIPERCIFOSIS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Presenta	62	71,26%
No presenta	25	28,73%
TOTAL	87	100%

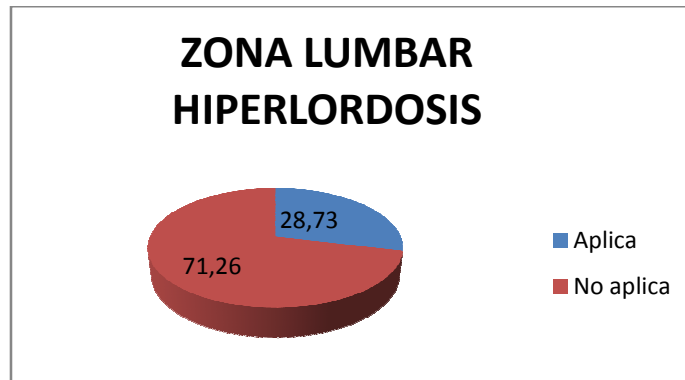


El 71,26% de la población estudiada presentó alteración relacionada con hipercifosis.

Tabla 19. Distribución de la población según presencia de hiperlordosis lumbar

ZONA LUMBAR HIPERLORDOSIS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Presenta	25	28,73%

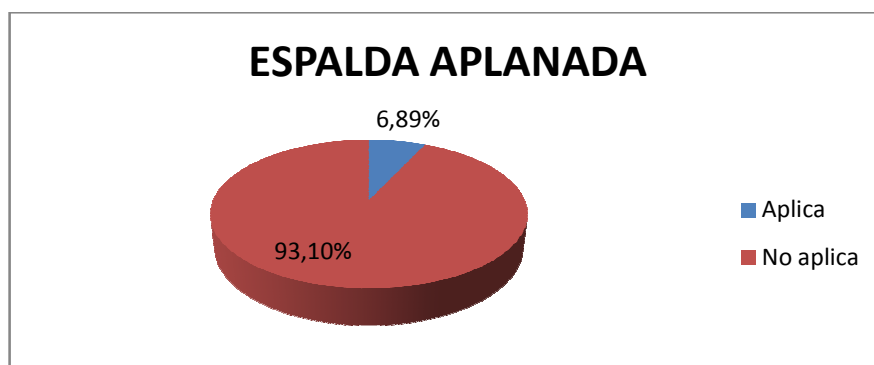
No presenta	62	71,26%
TOTAL	87	100%



El 28,73% de la población estudiada presentó alteración relacionada con hiperlordosis lumbar.

Tabla 20. Distribución de la población según presencia de espalda plana

ESPALDA PLANA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Presenta	6	6,89%
No presenta	81	93,10%
TOTAL	87	100%



El 6,89% de la población estudiada presentó alteración relacionada con espalda plana.

Tabla 21. 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%

Las alteraciones posturales de mayor prevalencia son el hombro caído y el hombro elevado y la escoliosis, las cuales pueden estar relacionadas con el uso de maletas por encima del peso reglamentario según el peso corporal de los estudiantes.

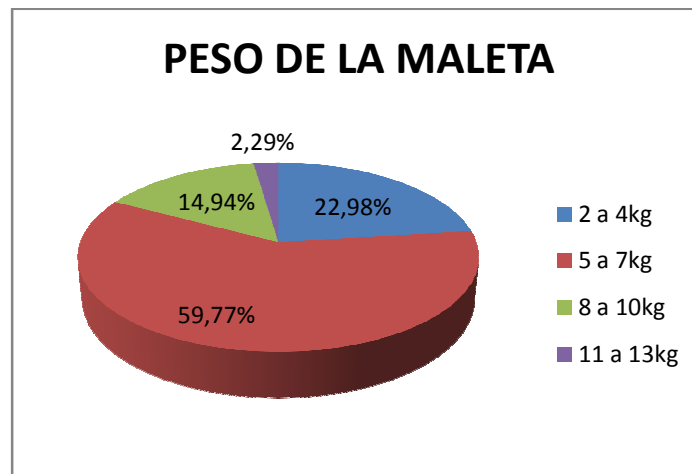
4.1.3 Evaluación del mobiliario escolar y las maletas

Maletas

- *Peso de maleta*

Tabla 22. Distribución de la población según Peso de maleta

PESO MALETA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
2 a 4kg	20	22,98%
5 a 7kg	52	59,77%
8 a 10kg	13	14,94%
11 a 13kg	2	2,29%
TOTAL	87	100%



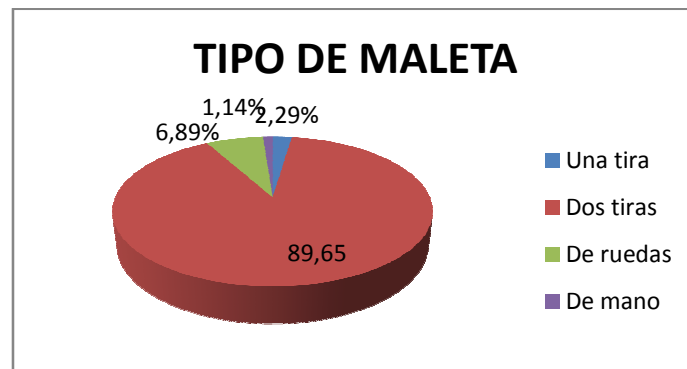
La mayoría de la población tuvo un peso de maleta entre el rango de 5 a 7kg con un 59,77%, con promedio de 6,7 kg de peso, seguido por el rango entre 2 a 4kg con un 22,99%, luego 8 a 10kg con un 14,94%, y por último entre 11 a 13kg con un 2,30% del 100% de la población.

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.

- *Tipo de Maleta*

Tabla 23. Distribución de la población según Tipo de maleta

TIPO DE MALETA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Una tira	2	2,29%
Dos tiras	78	89,65%
De ruedas	6	6,89%
De mano	1	1,14%
TOTAL	87	100%

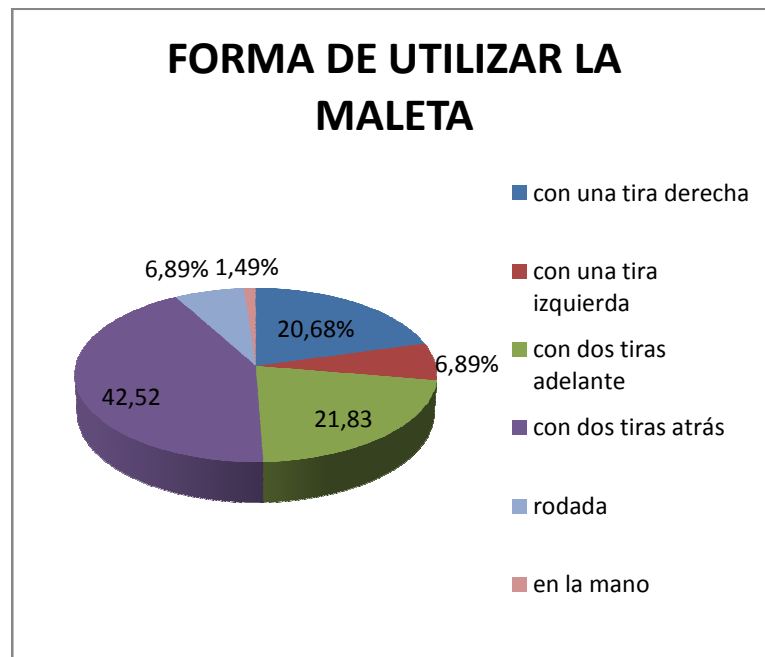


La mayoría de la población usa un tipo de maleta de dos tiras con un 89,65%, seguido en un bajo porcentaje por maleta de ruedas con un 6,90%, maleta de una tira con un 2,30% y por último maleta de mano con un 1,15% del 100% de la población.

- *Forma de utilizar la maleta*

Tabla 24. Distribución de la población según forma de utilizar la maleta

FORMA UTILIZAR MALETA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
Una tira derecha	18	20,68%
Una tira izquierda	6	6,89%
Dos tiras adelante	19	21,83%
Dos tiras atrás	37	42,52%
Rodada	6	6,89%
En la mano	1	1,149%
TOTAL	87	100



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.

Pupitres

Tabla 25. Descripción de los pupitres utilizados por los preadolescentes

Constituido por una base sólida y estable (estructura) a la cual se fija rígidamente una superficie de trabajo (tapa).	
Imagen pupitres: 	Medidas: Espaldar largo: 36 cm Espaldar ancho: 47 cm Espaldar parte superior al piso: 81 cm Apoya brazo largo: 49 cm Apoya brazo ancho: 29 cm Apoya brazo al piso: 70 cm Asiento largo: 42 cm Asiento ancho: 47 cm Asiento al piso: 45 cm



La silla universitaria que utilizan los preadolescentes del colegio Santo Tomás es un pupitre de clase 3 que maneja edades entre 10 y 15 años, el rango de tallas compatibles se encuentra entre 1,52 a 1,65, el promedio de tallas de los preadolescentes evaluados es de 1,58 estando dentro del rango establecido por la norma técnica Colombiana (NTC 4634).

El espaldar de largo tiene 36 cm, el establecido por la NTC es de 10 cm, difiriendo en 26 cm.

El espaldar de ancho tiene una medida de 47cm, el establecido por la NTC es de 40cm difiriendo en 7 cm.

El espaldar tiene una medida de la parte superior al piso de 81cm, el establecido por la NTC es de 74, difiriendo en 7 cm.

La medida del apoya brazo de largo es de 49cm, el establecido por la NTC es de 61cm, difiriendo en 12cm.

La medida del apoya brazo de ancho es de 29 cm, el establecido por la NTC es de 6cm.

La medida del apoya brazo al piso es 70cm, el establecido por la NTC es de 75cm, difiriendo en 5cm.

El asiento de largo tiene una medida de 42 cm, el establecido por la NTC es de 36,5 cm, difiriendo en 5,5cm.

El asiento de ancho tiene una medida de 47 cm, el establecido por la NTC es de 34cm, difiriendo en 13cm.

La altura de la superficie del asiento al piso se encuentra en 45 cm, el establecido por la NTC es de 40, difiriendo en 5cm.

4.2 CRUCE DE VARIABLES

Variable 1	Variable 2	Nivel de significancia		Interpretación
		Correlación de Pearson	Sig. (Bilateral)	
Edad	Peso	0,444	0,000	La asociación en este caso es significativa y lógica porque en el periodo de maduración y desarrollo a medida que aumenta la edad aumenta el peso.
	IMC	0,109	0,315	El IMC no es un buen predictor de procesos de maduración en la población estudiada, posiblemente en edades adultas si sea un buen predictor.
	ICC	0,114	0,292	En esta edad el ICC no es un buen predictor de riesgo cardiovascular en la población a estudio.
	LRI	0,542	0,000	A medida que aumenta la edad en esta población se presenta un aumento en las longitudes de miembros inferiores.
	LAD	0,494	0,000	
Peso	IMC	0,706	0,000	La relación del peso con el IMC es significativa lo cual quiere decir que cuando aumenta el peso aumenta el IMC
	LRD	0,288	0,007	La relación es significativa porque a mayor longitud ósea de los miembros inferiores hay mayor peso.
	LRI	0,736	0,000	
	LAD	0,666	0,000	
	LAI	0,311	0,003	
Talla	IMC	-0,555	0,000	Esta relación es inversamente proporcional porque a mayor talla no necesariamente se presenta mayor IMC
LRD	LRI	0,406	0,000	La longitud real de las piernas es directamente proporcional a la aparente
	LAD	0,367	0,000	
	LAI	0,977	0,000	
LAD	LRI	0,942	0,000	
	LAI	0,394	0,000	
LAI	LRI	0,424	0,000	

Variable 1	Variable 2	Nivel de significancia		Interpretación
Hombro caído post	Hombro elevado post	0,583	0,000	En esta población la relación es significativa porque cuando se presenta un hombro caído el otro se encuentra elevado
Peso Maleta	Hombro caído posterior	-0,015	0,892	En esta población el peso de la maleta no influye en las alteraciones posturales.
	Tronco Escoliosis	-0,057	0,599	
	Hipercifosis	0,013	0,902	
	Zona lumbar Hiperlordosis	0,143	0,187	
Forma utilizar la maleta	Hombro caído posterior	-0,037	0,735	En esta población la forma de utilizar la maleta no influye en las alteraciones posturales
	Tronco Escoliosis	0,036	0,739	
	Hipercifosis	-0,124	0,254	
	Zona lumbar Hiperlordosis	0,108	0,320	

5. DISCUSION

El presente trabajo tuvo como propósito caracterizar el comportamiento postural en los preadolescentes de 11 a 13 años del colegio Santo Tomás de Aquino en la ciudad de Bogotá. Los resultados evidencian la presencia de algún tipo de alteración postural en cada uno de los evaluados, situación que concuerda con el estudio de Gómez-Conesa (2002), 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. En hipercifosis se presentó un porcentaje de 71,2%, siendo superior al publicado por Nájera-Martínez y cols. (1993) que refieren una prevalencia del 16% en su estudio en adultos jóvenes. Para hiperlordosis se obtuvo un porcentaje de 28,7 valor similar al reflejado en el estudio de Navarro o. (2009) con un 29%.

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.

Creemos que la relevancia de este estudio se centra no solo en determinar la presencia o 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 motor 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. Como Ostojic y cols que realizaron un estudio postural en niños y niñas, en el cual concluyeron que el 33,4% de la población presentaba alguna alteración raquídea con mayor o menor grado de gravedad. 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.

6. CONCLUSIONES

El trabajo de investigación de Caracterización postural en preadolescentes del Colegio Santo Tomás permite las siguientes conclusiones:

Factores de riesgo:

- 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.

Factores Protectores:

- 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.

7. RECOMENDACIONES

- Reportar a las directivas del colegio Santo Tomas de Aquino los niños que presentan diferencias longitudinales amplias de miembros inferiores.
- Realizar un estudio de sobrepeso en la población de 11 a 13 años ya que los resultados obtenidos en la investigación dan cuenta de altos niveles en los preadolescentes.
- Se recomienda al colegio educar a los niños sobre el uso de los casilleros, para que ellos puedan dejar sus maletas en ellos y lleven solo los libros y útiles necesarios para cada asignatura, para con esto evitar que carguen maletas pesadas toda la jornada.
- Los estudios posteriores deben incluir la medición no solo de la postura estática sino también la postura dinámica y la elongación muscular, como punto base para iniciar un proceso de entrenamiento de dicha población.
- 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
- El análisis de postura sugiere una revisión y cuidado en el tema de la promoción de hábitos de vida saludable ya que ninguno de los niños evaluados contaba con una postura óptima, lo cual quiere decir que en mayor o menor grado, este tipo de población está en riesgo de padecer alteraciones posturales.
- Es importante 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.

BIBLIOGRAFÍA

Aguado (1995). *Patología del aparato locomotor en el deporte*. Ed. Masson. Barcelona.

Alison E. Field, S. B. Austin, Taylor (2003) *Relation Between Dieting and Weight Change Among Preadolescents and Adolescents*. American of Academics Pediatrics.

Álvarez Cáceres R. (1996). *El método científico de las ciencias de la salud*. Las bases de la investigación biomédica.

Álvarez Méndez, Ana María; Astasio Arbiza, 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.

Americam Academy of Orthopaedic Surgeons (2008). *Posture and Low back pain*. A report of the Posture. (2008).

Andrade, F. J.; Previnare, J. G. y Sturbois, X. (1990). *Crecimiento y Ejercicio Físico*. Archivos de Medicina del Deporte, 27, 7, 285-293.

Araújo A y Cols (2000) *Desarrollo Físico, Pubertad*. La aventura de educar, Universidad de la Sabana. P 6-7.

Assaiante C, Mallau S, Viel S, Jover M, Schmitz C (2005). *Development of postural control in healthy children: a functional approach*. Neural Plast; 12:109-118.

Assaiante C, Woollacott M, Amblard B (2000). *Development of postural adjustment during gait initiation: kinematic and EMG analysis*. J Mot Behav; 32:211-226.

Balagué F, Troussier B, Salminen JJ. *Non specific low back pain in children and adolescents: risk factors*. European Spine Journal 1999;8: 429-38.

Basmajian J, Peluca D. *Mucles Alive*. (1985). Ed. Baltimore: Willians & Willians;. p. 255-414. Ref Type: Serial (Book, Monograph)

Basso AC, Goncalvez G, Goncalvez A. (2004). *Evaluación de la postura a partir de la perspectiva de la epidemiología: ¿hasta qué punto atenerse a recomendaciones?* RevIberoamFisioterKinesiol; 7: 13-21.

Berk, L.E. (1997, trad. cast. 1999). *Desarrollo del niño y del adolescente*. Madrid: Prentice-Hall. (Caps. 4, 6 y 7). bipe destación, Ed. Mason, Barcelona.

Bloomfield, J.; Ackland, T. R.; y Elliott, B. C. (1994). *Applied anatomy and biomechanics in sport*. London: BlackwellScientificPublications.

Bollado & Beltrán (2009). *Dolor de espalda y mochilas*. núm. 16, ps. 169-178

Briggs, A.; Smith, A.; Straker, L.; Bragge, P. (2009). *Thoracic spine pain in the general population: Prevalence, incidence and associated factors in children, adolescents and adults. A systematic review*. BMC Musculoskeletal Disorders. 10: 77-88.

Broca, P. (1865). Sur la faculté du langage articulé. París: Bull. de la Soc. d'Ant. de París.

Bryan J, Mosner E, Shippee R, Stull M. (1990). *Investigation of validity of postural evaluation skills in assessing lumbar lordosis using photographs of clothed subjects*. J Orthop Sports Physic Ther; 12: 24-29.

Buschang PH. (1982). *Differential long bone growth of children between two months and eleven years of age*. Am J PhysAnthropol; 58: 291-295.

Cailliet, Rene (1997) *Síndromes Dolorosos, Incapacidad y dolor de tejidos blandos*. Editorial El Manual Moderno, tercera edición.

Camejo Lluch, Reynerio (2009). *La adolescencia y sus etapas*. Argentina: El Cid Editor

Cantó, R.; Jimenez, J. (1998). *La Columna vertebral en la edad escolar. La postura correcta, prevención y educación*. Ed. Gymnos

Carrasco, L (2006/2007). *Higiene postural*. Intervención educativa. Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación, Educación Física y Salud.conflictos y propuestas para su transición. Vol. 2(1) .pp: 31-35. Chile Universidad Andres Bello.

Castelluci I, Gonçalves MA, Arezes P. (2009). *Consideraciones Ergonómicas de las Salas de Clases en Escuelas Portuguesas de Primer Ciclo*. Ciencia y Trabajo; 11: 184-187.

Chicharro JL, Fernández-Vaquero A.(2006). *Fisiología del ejercicio*. Madrid: MédicaPanamericana;

Cottalorda J, Bourelle S, Gautheron V, Kohler R. *Backpack and spinal disease: myth or reality?*. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2004; 90: 207-214.

Committee of the American Academy of Orthopaedic Surgeons (1947). *Posture and its Relationship to Orthopedic disabilities*. A report of the Posture:1.

Cornbleet SL, Woolsey NB. (1996). *Assessment of hamstring muscle length in schoolaged children using the sit-and-reach test and the inclinometer measure of hip joint angle*. PhysTher; 76: 850-855.

Cunha, H.M (2001). *Prólogo de Posturología de Gagey et Bernard*, Ed. Mason

D´Amours, Y. (1988). *Activité physique: santé et maladie*. Bibliothèque Nationale du Québec: Québec.

Daza J. (2007). *Evaluación Clínico-Funcional del movimiento corporal humano*. Bogotá: Panamericana;

DelanyWalter J, Chaitow L. (2006) *Aplicación Clínica de las técnicas neuromusculares*. Editorial Paidotribo.

Delval, J. (1995). *El desarrollo humano*. Madrid: Siglo XXI.

Diener HC, Horak FB, Nashner LM (1988); *Influence of stimulus parameters on human postural responses*. J Neurophysiol.

Doménech G, Fernández-Villacañas M, Moreno M. (1996). *Anatomía Funcional de la postura erecta*. Jano; 44-49.

Dolores M, (2008) *Antropometría e índices de salud*. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación.

Einkauf DK, Gohdes ML, Jensen GM, Jewell MJ.(1987) *Changes in spinal mobility with increasing age in women* .PhysTher; 67: 370-375.

EinsingbachTh, Wessinghage Th. (2002). *Gimnasia correctiva postural*. Tercera edición. Editorial paidotribo. Barcelona.

Escuela Española De Alta Montaña EEAM. Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada Certificado de Iniciación al Montañismo. Disponible en:

www.cascada

expediciones.cl/mnusecundario/actualidad/Articulos/Mochila/Mochila.htm

Fedorak C, Ashworth N, Marshall J, Paull H. (2003). *Reliability of the visual assessment of cervical and lumbar lordosis: how good are we?* Spine; 28: 1857-1859.

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.

Ferrer, V.; Santonja, F.; Martínez, L.; Carrión, M.; Martínez, I.; Pastor, A. y Canteras, M. (1995). *Estudio del aparato locomotor en escolares deportistas.* En Abstracts del VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte (p. 151).

Fialka-Moser V, Uher EM, Lack W. (1994). *Postural disorders in children and adolescents.* Wien Med Wochenschr; 144: 577-592.

Fokin AA, Steuerwald NM, Ahrens WA, Allen KE.(2009). *Anatomical, histologic, and genetic characteristics of congenital chest wall deformities.* Seminars in Thoracic Cardiovascular Surgery; 21(1): 44-57.

Fraile, P. A. (2009). *Dolor de espalda en alumnos de primaria y sus causas.* Fisioterapia.31 (4): 137-142.

Furman JM. (1994) *Posturography: uses and limitations.* Baillieres Clin Neurol; 3: 501-513.

Gagey PM, Weber B. (2001). *Posturología. Regulación y alteraciones de la bipedestación.* Barcelona: Masson.

Geraldine I, Sheir-Neiss GL, Kruse RW, Rahman T. (2003) *The association of backpack use and back pain in adolescents.* Spine; P. 922-930.

Goebel JA, Sataloff RT, Hanson JM, Nashner LM, Hirshout DS, Sokolow CC. (1997) *Posturographic evidence of nonorganic sway patterns in normal subjects, patients, and suspected malingerers.* Otolaryngol Head Neck Surg; 117: 293-302.

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.

Harris, A. J. (1961). *Manuel d'application des tests de latéralité.* París. Citado por G. Lerbert, *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños diestros, niños zurdos* (1977). París: Marfil.

Harrison, G. A., et al. (1964), *Human biology*, New York, Oxford University Press.

Hernández Ávila M, Garrido Latorre F, López Moreno S (2000) *Diseño de estudios epidemiológicos*. Salud pública de México Vol. 42 N 2

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-nios-escolares.html>

Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook (1997). *A Postural perturbations: new insights fortreatment of balance disorders*. PhysTher 1997; 77: 517-533.

Jeffries, L.; Milanese, S. ; Grimmer-Somers, K. (2007). *Epidemiology of adolescent spinal pain: a systematic overview of the research literature*. Spine. 32 (23): 2630-2637.

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.

Jones, M. A.; Stratton, G.; Reilly, T.; Unnithan, V. B. (2004). *A school-based survey of recurrent non-specific low-back pain prevalence and consequences in children*. Health Education Research, 19 (3), 284-289.

Jover E (1997). *Índice cintura/cadera. Obesidad y riesgo cardiovascular*. AnMedIntern; 14: 1-2.

Jover M, Schmitz C, Bosdure E, Chabrol B, Assaiante C. (2006). *Anticipatory postural adjustments in a bimanual load-lifting task in children with Duchenne muscular dystrophy*. NeurosciLett; 403: 271-275.

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 interiorposterior and medio-lateral directions during treadmill gait in preadolescents with/without Down syndrome*. Gait Posture; 23: 512-518.

Lafond D, Descarreaux M, Normand MC, Harrison DE.(2007) *Postural development in school children: a cross-sectional study*. ChiroprOsteopat; 15:11.

M. Lynn Palmer, Marcia E. Epler (2002). *Fundamentos De Las Técnicas De Evaluación Musculoesquelética*, Editorial Paidotribo, P 488

Magee DJ. (2006). *Orthopedic Physical Assessment*. St. Louis, Missouri: Elsevier;

María de los Ángeles Correa-Tapia (2012) *Psique: Los avatares de la pre-adolescencia: conflictos y propuestas para su transición*. Vol. 2(1) .pp: 31-35. Chile Universidad Andres Bello.

Maurer C, Mergner T, Bolha B, Hlavacka F. (2000). *Vestibular, visual, and somatosensory contributions to human control of upright stance*. NeurosciLett; 281: 99-102.

Mesure 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)

Millares, R (1998). *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. Barcelona: Editorial Masson S.A

Miralles RC, Miralles I. (2005). *Biomecánica Clínica de los tejidos y las articulaciones*. Barcelona: Masson.

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

Muñoz A.I. Tamarit M.R. (1998) *Necesidades de la aplicación de cultura física en escolares con necesidades educativas especiales del municipio de Camagüey*. Revista mexicana de ortopedia y traumatología 12(6): 40

Muñoz, J (2009). *La higiene Postura en la edad Escolar: ergonomía, postura y mobiliario*. Revista digital innovación y experiencias educativas. N.19- ISSN 1988-6047.

Nashner LM, Shupert CL, Horak FB, Black FO. (1989) *Organization of posture controls: an analysis of sensory and mechanical constraints*. Prog Brain Res; 80: 411-8.

Nashner LM, Shupert CL, Horak FB. (1988). *Head-trunk movement coordination in the standing posture*. Prog Brain Res; 76: 243-51.

Nissinen M.(1995). *Spinal posture during pubertal growth*. Acta Pediatric; 84: 308-312.

Nissinen MJ, Heliovaara MM, Seitsamo JT, Kononen MH, Hurmerinta KA, Poussa MS. (2000). *Development of trunk asymmetry in a cohort of children ages 11 to years*. Spine; 25: 570-574.

Norma técnica colombiana ntc 4734. Muebles escolares. Silla universitaria. <http://es.scribd.com/doc/55595214/Norma-Tecnica-Colombiana-NTC-4641>

Palacios, J., Marchesi, A. Y Coll, C. (2008). *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza.

Palmer, Lynn M (2002).*Fundamentos de las técnicas de evaluación musculoesquelética*. Editorial Paidotribo, p.p 75-104.

Pera, Cristobal (1996).*Cirugía: fundamentos, indicaciones y opciones técnicas*; Barcelona: Masson.

Perez A y cols (2004). *Valoración de defectos posturales en niños veracruzanos*.Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación; 16: 23-25

Pérez Villalobos M, Díaz Mújica A, VinetReichhardt E. (2005).*Características psicológicas de adolescentes pertenecientes a comunidades educativas vulnerables*. Vol. 17, nº 1, pp. 37-42. Universidad de Concepción y Universidad de La Frontera (Chile)

Petersen, A. C. y Taylor, B. (1980), The biological approach to adolescence: Biological change and psychological adaptation, en J. Adelson (ed.), *Handbook of adolescent psychology* (pp. 117-155), New York, Wiley.

Pigeon P, Bortolami SB, DiZio P, Lackner JR. (2003).*Coordinated turn-and-reach movements. II. Planning in an external frame of reference*. J Neurophysiol; 89: 290-303.

Pigeon P, Bortolami SB, DiZio P, Lackner JR. (2003).*Coordinated turn-and-reach movements. I. Anticipatory compensation for self-generated coriolis and interaction torques*. J Neurophysiol; 89: 276-289.

Quintana Aparicio, E.; Martín Nogueras, A. (2004). *Estudio de la postura sedente en una población infantil*. Revista Iberoamericana de Fisioterapia Y kinesiología

Quintana E, Martín AM, Barbero FJ, Méndez R, Rubens J, Calvo JL.(2004) *Relación entre la postura sedente y el mobiliario utilizado por una población escolar*. Rev IberoamFisioterKinesol; 7: 22-34.

Robson FC. (2001). *The clinical evaluation of posture: relationship of the jaw and posture*. Cranio; 19: 144.

Rodríguez, P. L. (1998). *Educación Física y salud del escolar: programa para la mejora de la extensibilidad isquiosural y del raquis en el plano sagital*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

Santonja, F.; Ferrer, V. y Canteras, M. (1995). Alteraciones morfológicas raquídeas en la cortedad isquiosural. En Abstracts del VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte (p. 154).

Santonja F (1996). *Las desviaciones sagitales del raquis y su relación con la práctica deportiva*. En: Ferrer V, Martínez L, Santonja F. Escolar: Medicina y Deporte. Albacete: Diputación Provincial.

Serge M. (2002). *Postura, equilibrio y locomoción*. En: *La Marcha Humana, la Carrera y el Salto*. Barcelona: Masson; p. 75-100.

Sullivan, H. S. (1953). *The interpersonal theory of psychiatry*. Nueva York: Norton.

Sveistrup H, Schneiberg S, McKinley PA, McFadyen BJ, Levin MF. (2008). *Head, arm and trunk coordination during reaching in children*. Exp Brain Res; 188: 237-247.

Tanner, J.M. (1962), *Growth at adolescence*, Oxford, Blackwell Scientific Publications.

(1971), *Sequence, tempo, and individual variation in the growth and development of boys and girls aged twelve to sixteen*, Daedalus, 100, 907-930

(1978), *Education and physical growth* (2da. ed.), New York, International Universities Press.

Totto technology. Disponible en www.totto.com.co

Tuzun C, Yorulmaz I, Cindas A, Vatan S. (1999) *Low back pain and posture*. ClinRheumatol; 18: 308-312.

Vaugoyeau M, Viel S, Amblard B, Azulay JP, Assaiante C. (2008). *Proprioceptive contribution of postural control as assessed from very slow oscillations of the support in healthy humans*. Gait Posture; 27: 294-302.

Velez MK. (2005). *Posturología Clínica en la Evaluación de los Riesgos Individuales*. VII Congreso Internacional de Ergonomía Monterrey. México.

Viladot R, Cohi O, Clavell S. (1990). *Ortesis y Prótesis del Aparato Locomotor*. Columna Vertebral. Barcelona: Masson;.

Vleeming A. (1997). *Movement stability and low back pain. The essential role of the Pelvis*. New York: Churchill Livingstone

Wilmoth, S. K. (1986). *Leading aerobic dance exercise*. Illinois: Human Kinetics.

ANEXO 1.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado padre/madre de familia:

Somos estudiante del programade Cultura Física Deporte y Recreación de la universidad Santo Tomas estamos llevando a cabo como trabajo de grado para obtener nuestro título profesional una investigación que tiene por nombre “*Caracterización Postural en niños preadolescentes de 11 a 13 años del colegio Santo Tomas de Aquino en la ciudad de Bogotá*”.

Objetivo del estudio: *Caracterizar el comportamiento postural en los preadolescentes del Colegio Santo Tomas de Aquino en la ciudad de Bogotá.*

De acuerdo a lo anterior solicitamos respetuosamente su autorización para que su hijo(a) participe voluntariamente en este estudio.

El estudio consiste en realizar una evaluación física, antropométrica, postural del niño evaluación de maletas y pupitres, la evaluación tomara un tiempo aproximado de 10 minutos. El proceso será confidencial, el nombre no será utilizado, se hará un registro fotográfico de uso estrictamente académico y la cara no se mostrará. La participación o no participación en el estudio no afectará ninguna nota del estudiante.

La participación es voluntaria. Usted y su hijo(a) tienen el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. El estudio no implica ningún riesgo, tampoco recibirán ningún beneficio monetario ò compensación alguna.

Los resultados estarán disponibles en el colegio de su hijo si desea solicitarlos. Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con los investigadores al 3134863532, 3214215255, 3044055102 ò con nuestra director(a) de investigación Adriana Campos al 3152282532

Si permite que su hijo participe, favor llenar la autorización y devolver a quien corresponda. Preguntas o dudas sobre los derechos de su hijo(a) como participante en este estudio, pueden ser dirigidas a la Universidad Santo Tomas de Bogotá Sede campus.

INVESTIGADORES: Erika Paola Silva Fajardo, Javier Ricardo Castiblanco Díaz, Leydy Viviana Acosta Fajardo.

AUTORIZACION

He leído el procedimiento descrito arriba, recibí la información correspondiente a la investigación y voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo(a) _____, participe en el estudio de Erika Paola Silva Fajardo, Javier Ricardo CastiblancoDíaz, Leydy Viviana Acosta Fajardo

sobre Caracterización Postural en preadolescentes de niños de 11 a 13 años del colegio Santo Tomas de Aquino en la ciudad de Bogotá.

Padre/Madre / _____ Fecha _____

ANEXO 2.



Caracterización Postural en preadolescentes de niños de 11 a 13 años del colegio Santo Tomas de Aquino y el colegio Rosario Santo Domingo en la ciudad de Bogotá

Fecha: Día: Mes: Año:	Evaluadores:
-----------------------------	--------------

1. Características socio demográficas

Nombre::			
Sexo:	Edad:	Grado escolar:	
Estrato socioeconómico:	Localidad:		
Teléfono:	Con quien vive:		

2. Evaluación física

2.1 Lateralidad:		
Derecha:	Izquierda:	Ambilateralidad:

2.2 Características antropométricas		
Peso:	Talla:	IMC
Cintura:	Cadera:	Relación cintura/cadera
Longitud real pierna derecha:	Longitud aparente pierna derecha:	
Longitud real pierna izquierda:	Longitud aparente pierna izquierda:	

3. Postura estática: Plomada y Cuadrícula

Bipedestación-Vista posterior

CABEZA Y CUELLO	Derecha	Izquierda	Izquierda y Derecha	No aplica
Inclinación de la cabeza				
Rotación de la cabeza				
HOMBRO				

Caido				
Elevado				
Rotado medialmente				
Abducción(valgo)				
ESCAPULA				
Aducida				
Abducida				
Alada				
TRONCO				
Escoliosis				
PELVIS				
Inclinacion lateral				
Rotada				
CADERA				
Abducción(valgo)				
Aducción(varo)				
RODILLA				
GenuVarum				
GenuValgum				
TOBILLO Y PIE				
Pie plano				
Pie cavo				

(M. Lynn Palmer, Marcia E. Epler, 2002)

Bipedestación-Vista anterior

CABEZA Y CUELLO	Derecha	Izquierda	Izquierda y Derecha	No aplica
Inclinacion lateral				
Rotada				
Asimetría mandibular				
HOMBRO				
Caido				
Elevado				
CODO				
Cubito valgo				
Cubito varo				
CADERA				
Rotada lateralmente				
Rotada Medialmente				
RODILLA				
Torsion tibial externa				
Torsión tibial interna				

TOBILLO Y PIE				
HallusValgus				
Dedos en garra				
Dedos en martillo				

(M. Lynn Palmer, Marcia E. Epler, 2002)

Bipedestación-Vista lateral

NO APLICA	CABEZA Y CUELLO	APLICA
	Cabeza adelantada	
	Lordosis Aplanada	
	Lordosis excesiva	
HOMBRO		
	Adelantado	
	Fascia Toracolummbar tensa	
	TORAX Y PECHO	
	Cifosis	
	PectusExcavatum	
	En tonel	
	PectusCarinatum	
ZONA LUMBAR		
	Lordosis	
	Espalda balanceante	
	Espalda aplanda	
PELVIS Y CADERA		
	Inclinación anterior	
	Inclinación posterior	
RODILLA		
	Genurecurvatum	
	Flexionada	
TOBILLO		
	Postura adelantada	

(Palmer. 2002).

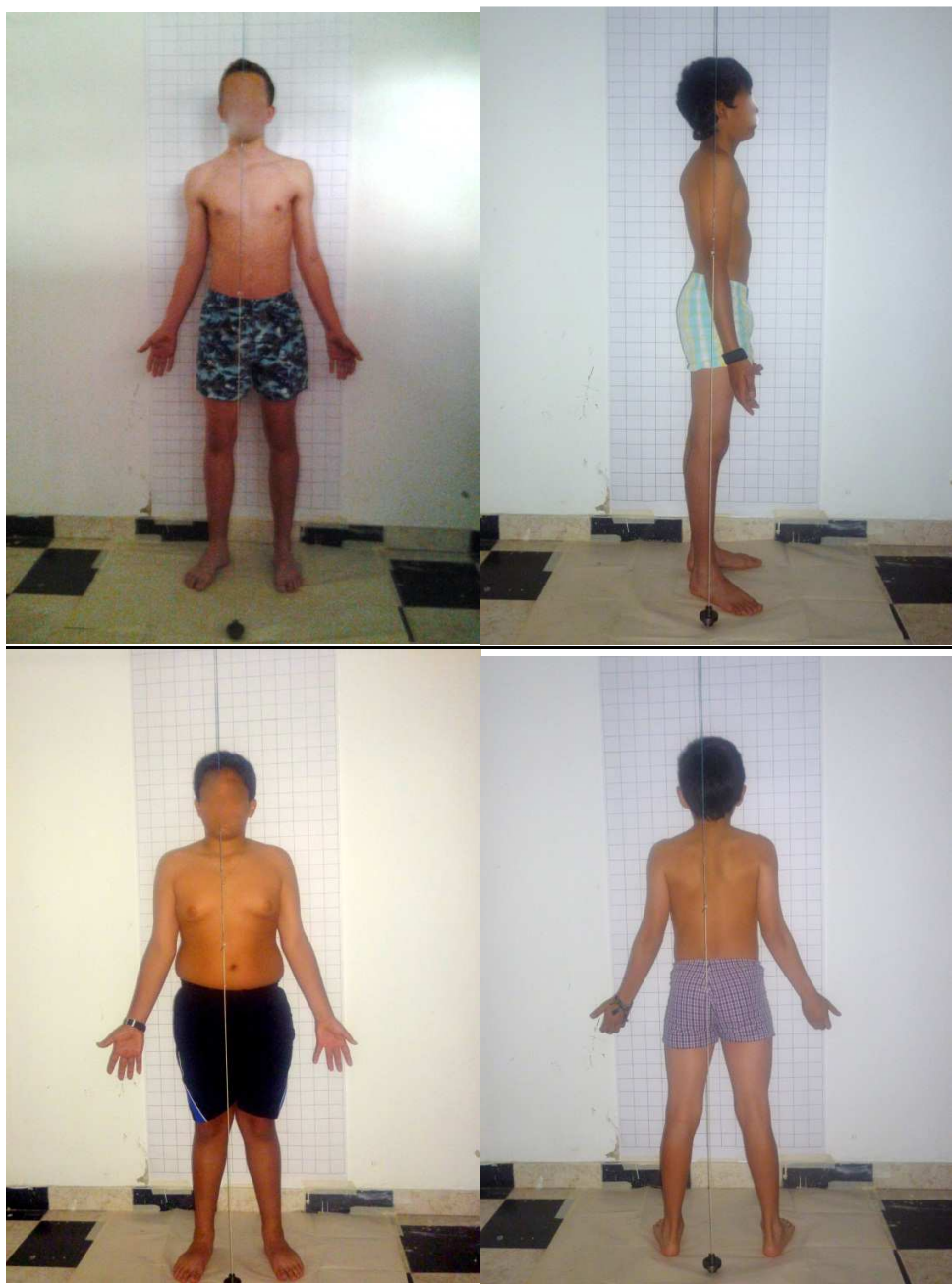
4. Evaluación del mobiliario:

4.1 Características de las maletas

Peso maleta:_____
Tipo maleta: Una tira _____ Dos tiras _____ De ruedas _____ de mano _____

ANEXO 3.





ANEXO 4.

ARTICULO	REF. BIBLIOGRAFICA	TEMATICA	DESCRIPCION:
Ocorrência de desviosposturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguariúna, São Paulo Occurrence of postural deviations in children of a school of Jaguariúna, São Paulo, Brazil	Santos I. y cols (2009) Rev Paul Pediatr; 27(1):74-80.	Occurrence of postural deviations in children	Análisis descriptivo, transversal, en el cual se realizo la evaluación de la postura en escolares de cuarto grado en una escuela pública en la ciudad de Jaguariúna, que se encuentra dentro del Estado de Sao Paulo. Cada estudiante fue evaluado en el plano coronal-anterior-posterior coronal y sagital, utilizando el método de Kendall como referencia. Resultados alineación postural: evaluación postural de 247 alumnos (131hombres y mujeres 116) identificaron la incidencia de los siguientes cambios: brecha (50,2%) y la protrusión de los hombros (39,7%), escápula alada (40,5%), el aumento de la rodilla en valgo ángulo (29,6%), la pendiente (21,5%) y anterior de la pelvis (19%), la rodilla hiperextensión (19%), la rotación del fémur (12,9%), protrusión (11,7%) y la cifosis torácica (9,7%) y el dolor de espalda(26,3%). Al vincular el entorno escolar con la actitud, está claro que los problemas tienen orígenes diferentes: razones ergonómicas, tales como las que se encuentran en el transporte de material escolar, los bienes de la arquitectura desfavorables, disposiciones inadecuadas y las proporciones de los muebles, lo que es probable que sean responsables el mantenimiento, la adquisición o el empeoramiento de los hábitos posturales inadecuados
Low back pain in school-age children: risk factors, clinical features and diagnostic managment	Boćkowski L, y cols.(2007) Advances in Medical sciences Vol 52	Low back pain in school-age children	En las encuestas, alrededor de cada cinco niños en edad escolar reportaban dolor lumbar. El objetivo del estudio fue el análisis de la historia natural, factores de riesgo, síntomas clínicos, las causas y manejo diagnóstico en edad escolar los niños hospitalizados con dolor lumbar.

			Se analizó un grupo de 36 pacientes de edades comprendidas entre 10 y 18 años, 22 niñas y 14 niños que sufren de dolor lumbar hospitalizados en el departamento de neurología pediátrica en la universidad de Białystok, en los años 2000-2004. La edad media de aparición clínica de dolor lumbar en este estudio fue de 14,7 años, antes en las chicas, más tarde en los varones. Nos encontramos con la historia familiar de dolor lumbar en 50% de los niños. Factores más frecuentes asociados con dolor lumbar son: espina bífida (16,7%) e incorrecto postura (13,9%). La mitad de los pacientes señaló el factor de iniciación de dolor lumbar: rápido, falta de coordinación (39%) o el aumento de carga pesada (11%). 58% de los pacientes presentan los síntomas de la ciática
Estrategias para enseñar a los niños los hábitos posturales: el cómicvs La experiencia práctica	Tenorio M. Aparecida R., Amado S. (2009) Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.16, n.1, p.46-51	Enseñanzas de hábitos posturales	Este estudio experimental verificar los efectos de un programa de educación postural, se comparan dos estrategias de enseñanza, el uso de una historia comics y la experiencia práctica de las posturas correctas e incorrectas. El programa de educación postural se llevó a cabo en tres reuniones con escolares de segundo y tercer grado, las edades de 7 y 11 años, 40 niñas y niños 40 fuerondivididos en dos grupos, cada uno sometido a una estrategia. Los resultados del estudio indican que para todas las variables aumento significativo en el aprendizaje y la retención de los hábitos posturales correctos en ambos grupos, y no diferencia significativa entre las dos estrategias educativas.
La prevalencia de la escoliosis en la escuela infantil de Mostar, Bosnia y Herzegovina	Ostoji Z. y cols (2006) Coll. Antropol. 30: 59–64 Original scientific paper.	Escoliosis	La prevalencia de una postura incorrecta en la escuela primaria en Mostar es de 33,4%. El 11,8% de los niños que se sospecha de escoliosis se han enviado a un examen ortopédico, mientras que en el 3,1% de los niños tienen escoliosis que ha sido diagnosticada. La prevalencia de la escoliosis

			es la más alta entre los 13 y los 14 años de edad. Escoliosis con curvaturas de 10 a 19 grados es dos veces más frecuente en las niñas, es siete veces más frecuentes en las curvaturas de 20 grados y más. Los tipos más comunes de curvas de escoliosis son torácica y son la toraco-lumbar. Un tercio de los niños con escoliosis se ven afectados por alguna otra anomalía del sistema músculo-esquelético. Antes de estos controles generales de la escoliosis se diagnostica en sólo 13 niños, mientras que 66 (83,5%) de los niños afectados fueron diagnosticados gracias a este estudio.
Alterações ortopédicas em crianças e adolescentes obesos Orthopedic alterations in obese children and adolescents	Brandalize M, Leite N. (2010) FisioterMov. Vol 23 N 2	Alteraciones ortopédicas	La obesidad en los niños y jóvenes es un problema generalizado y las complicaciones que implican pueden presentarse desde el principio, como las alteraciones ortopédicas. El objetivo fue describir los cambios que afectan al aparato locomotor en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. Se observó que los niños y adolescentes obesos son más propensos a presentar las complicaciones ortopédicas, y los principales problemas reportados fueron los cambios posturales, como el dolor de espalda baja y rodilla en valgo y el dolor muscular esquelético, principalmente en la columna lumbar y miembros inferiores. Los principales factores que causan estos problemas no están bien definidos, sino que incluyen aumento de la carga en las articulaciones asociados con la fragilidad de los huesos fase de crecimiento y disminución de la estabilidad postural, lo que lleva a las mayores necesidades los mecanismos regionales. La identificación temprana de estos trastornos es fundamental para que los niños reciban un tratamiento multidisciplinario adecuado.

Postural sway modifications induced by backpack carriage in primary school children: a case study in Italy. Modificaciones posturales influencia inducida por el transporte mochila en la educación primaria niños en edad escolar: un estudio de caso en Italia.	Pau M; Pau M (2010) Ergonomics ; 53(7): 872-81	Modificaciones posturales por las mochilas	El objetivo de esta investigación es evaluar las modificaciones en los parámetros de dominio introducido por el transporte de mochilas en niños italianos en educación primaria de 6-10 años. El balanceo postural representa un indicador eficaz de las capacidades de equilibrio, las alteraciones observadas sugieren que el transporte de mochila origina deterior del equilibrio y por lo tanto puede aumentar el riesgo de caídas accidentales en los niños. En este estudio, los parámetros de influencia se evaluaron en niños de primaria usando mochilas. Las diferencias que se observan muestran que el transporte mochila aumenta potencialmente el riesgo de caídas.
Alteraciones posturales en niños escolares de la Ciudad de Talca de distinto nivel socioeconómico	Aravena G., Karinne; Pinochet L., Alejandra; Fuentes C., Jorge (2004)	Alteraciones posturales	Conocer la prevalencia de alteraciones posturales en escolares de distinto nivel socioeconómico permite detectar, oportunamente, anomalías posturales: Se realizó un examen postural estático a dos grupos de escolares de Talca, de 10 a 12 años de edad. Un grupo formado por 75 escolares de nivel socioeconómico medio-alto y el otro por 80 escolares de nivel socioeconómico medio-bajo. En el grupo de nivel socioeconómico medio-bajo existe mayor porcentaje de escolares que presentan alteraciones posturales; obteniendo diferencias significativas en la presencia de pie plano, genu valgo, escoliosis y actitudes escolióticas, lordótica y cifótica. Los escolares de nivel socioeconómico medio-bajo presentan, con mayor frecuencia, alteraciones en la postura. (AU)

7.

ARTICULO	REF. BIBLIOGRAFICA	TEMATICA	DESCRIPCION:
Relationship between the motor development of the body and the acquisition of oral skills Relación entre el	Telles MS, Macedo CS. Relação entre desenvolvimento motor corporal e aquisição de	Relacion entre habilidades motoras y habilidades motoras orales	Busca establecer la influencia de la postura corporal en las habilidades orales de los niños que tienen déficit sensorio motoriz, para ello deben estudiar la relación entre las habilidades motoras y las habilidades motoras orales en niños. El estudio arrojó resultados indicando que en cuanto al desarrollo motor da datos similares entre la posición decúbito supino, decúbito prono, sentado y de pie, en relación

desarrollomotor del cuerpo y la adquisición de destrezas orales	habilidades orales. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2008 abrjun; 20(2):117-22.		con las habilidades motoras orales (durante la alimentación /lactancia materna, con la cuchara, taza y la masticación). Una similitud se observó en la adquisición de habilidades motoras relacionadas con la los labios, la lengua y la mandíbula en cada una de las situaciones de alimentación. Se observó una asociación entre el motor y las habilidades motoras orales, los resultados indican que el desarrollo motor (motricidad) se produjeron antes de la desarrollo de las destrezas orales del 5 a 24 meses y que las habilidades relacionadas con la mandíbula cuando se utiliza una taza y la cuchara se produjeron antes del desarrollo de las habilidades relacionadas con los labios y la lengua. conclusión: hubo un aumento creciente en la adquisición de habilidades motoras y orales a lo largo de los siglos, así como una variabilidad de las competencias en las edades comprendidas entre los meses 3 y 24 y una asociación significativa entre la motricidad y la expresión oral.
Prognosis of motor development and joint Hypermobility El pronóstico del desarrollo motor y conjuntos de hipermovilidad	Tirosh, M Jaffe, R Marmur, Y Taub, Z Rosenberg Archives of Disease in Childhood 1991; 66: 931-933	Desarrollo Motor	El artículo muestra un estudio realizado a 59 lactantes de 18 meses entre los cuales: 20 se encontraron con hiperlaxitud articular y retraso motor de desarrollo, 19 con hiperlaxitud articular y el desarrollo motor normal, y 20 controles normales. Estos lactantes se volvieron a evaluar para la función motora a 3 y 5 años más tarde a la edad de 5 años. Se encontró que tanto el rendimiento motor grueso y fino, se retrasaron significativamente en el grupo de los niños que presentaban hipermovilidad de las articulaciones y el desarrollo motor se demora en la infancia; por otro lado no fue significativo el retraso en las personas con hiperlaxitud articular solamente. La Hiperlaxitud articular se da con más frecuencia en niños que presentan desarrollo motor normal a edad de 18 meses. Los bebés con hiperlaxitud articular y el retraso del desarrollo motor, son un subgrupo relacionado con un menor resultado favorable a nivel motor.

Validación de un Cuestionario Autoadministrado para la Evaluación del Desarrollo Psicomotor	LUISA SCHONHAUT B.1, PATRICIA SALINAS A.1, IVÁN ARMIJO R.2, MARIANNE SCHÖNSTEDT G.3, JORGE ÁLVAREZ L.1, MARCOS MANRÍQUEZ O.1 RevChilPediatr 2009; 80 (6): 513-519	Desarrollo psicomotor	El artículo habla sobre la importancia de La evaluación desarrollo psicomotor (DSM), ya que es considerada parte esencial de la supervisión de salud en pediatría. Tanto en el ámbito nacional, como a nivel internacional, se recomienda vigilar la progresión del desarrollo en los controles de salud y la aplicación de pruebas estandarizadas de cribado frente a la sospecha clínica de déficit o bien a edades específicas. La Academia Americana de Pediatría recomienda el uso de test estandarizados a los 9, 18 y 30 meses de edad, y la norma técnica del Ministerio de Salud Nacional, a partir del año 2008, lo indica a los 8, 18 y 36 meses. Se ha observado que la incorporación de estas pruebas en la práctica rutinaria, favorece la pesquisa precoz de las alteraciones del desarrollo y permite una intervención temprana y oportuna. También motiva la preocupación de los padres, promueve la estimulación en el hogar y aumenta el grado de satisfacción con la consulta pediátrica, fortaleciendo la relación entre el médico, el paciente y su familia.
Desarrollo Psicomotor en Niños de Nivel Socioeconómico Medio-Alto	LUISA SCHONHAUT B.1, MARIANNE SCHÖNSTEDT G.1a, JORGE ÁLVAREZ L.1, PATRICIA SALINAS A.1, IVÁN ARMIJO R.2b RevChilPediatr 2010; 81 (2): 123-128	Desarrollo Psicomotor	Este artículo habla del desarrollo psicomotor (DSM) en el cual dice que es un proceso evolutivo, multidimensional e integral, mediante el cual el individuo va dominando progresivamente habilidades y respuestas cada vez más complejas. Añade además que las alteraciones del desarrollo neuromadurativo se relacionan con bajo rendimiento y deserción escolar, trastornos neurológicos, psiquiátricos, emocionales y conductuales, déficit en las habilidades sociales, problemas de aprendizaje, menores oportunidades laborales y morbilidad en la adultez. Si bien cada ser humano al nacer tiene un potencial de desarrollo determinado congénitamente, su expresión final es resultado de la interacción de la genética con estímulos recibidos desde el entorno familiar, social, y comunitario. Probablemente ese sea el motivo por el cual la intervención temprana tiene alto impacto en el pronóstico de los niños con déficit del desarrollo. Por esta razón la detección precoz es una actividad central en los controles de supervisión de salud y

			supone un desafío permanente en pediatría, especialmente al evaluar niños con factores de riesgo sociales o biológicos.
Interventions shown to Aid Executive Function Development in Children 4–12 Years Old Intervenciones que han demostrado para ayudar al desarrollo en la Función Ejecutiva Niños de 4-12 años	Adele Diamond¹ and Kathleen Lee¹ ¹University of British Columbia and Children's Hospital, Vancouver, BC Canada- Science. 2011 August 19; 333(6045): 959–964. doi:10.1126/science.1204529.	Desarrollo Psicomotor	Para que sea exitoso el desarrollo psicomotor del niño, se necesita de la estimulación de la creatividad, flexibilidad, autocontrol y disciplina, las cuales se les denomina 'funciones ejecutivas', incluyendo mentalmente jugar con las ideas, dando posibilidad a una respuesta estructurada y menos impulsiva. Diversas actividades han demostrado mejorar las funciones ejecutivas en los niños- entrenamiento computarizado, sin ordenador, juegos, aeróbicos, artes marciales, yoga, la atención, y la escuela; es la práctica repetida y constante de estas que retan a las funciones ejecutivas. El entrenamiento puede evitar la ampliación de las brechas de logros posteriores, por ello para mejorar las funciones ejecutivas, se debe centrar la atención en abordar el desarrollo emocional y social (como lo hacen los programas que mejoran las funciones ejecutivas) y el desarrollo físico (que se muestra por los efectos positivos de ejercicios aeróbicos, artes marciales y yoga).
Postural Synergies and their Development Sinergias Posturales y su desarrollo	Mark L. Latash, Vijaya Krishnamoorthy,² John P. Scholz and Vladimir M. Zatsiorsky- NEURAL PLASTICITY VOLUME 12, NO. 2-3, 2005- The Pennsylvania State University, USA	Postura y desarrollo	La evolución reciente de un determinado enfoque para analizar las sinergias motoras basado en el principio de la abundancia motora permite una evaluación cuantitativa de los múltiples efectos coordinativos en las tareas motoras que implican ajustes de anticipación en el auto-ajuste postural, perturbaciones y voluntario dominio postural. Este enfoque, se basa en el supuesto de que el sistema nervioso central organiza la covariación de variables elementales para estabilizar variables importantes de rendimiento en una tarea específica. En particular, este enfoque se ha utilizado para demostrar y evaluar la aparición de sinergias y su modificación con la práctica motora en personas típicas y las personas con síndrome de Down, el supuesto permite la formulación de hipótesis contrastables con respecto a la el desarrollo de sinergias posturales en general y atípicamente el desarrollo de las personas.

PRUNAPE: pesquisa de trastornos del desarrollo psicomotor en el primer nivel de atención	Dr. Horacio Lejarraga y cols. . Universidad de Buenos Aires.Arch Argent Pediatr 2008;106(2):119-125	Desarrollo Psicomotor	La implementación de programas de pesquisa (investigación) de trastornos inaparentes del desarrollo psicomotor en el primer nivel de atención requiere el conocimiento previo sobre la prevalencia de los problemas a encontrar, su naturaleza y las concepciones de los actores participantes (familiares del niño y profesionales del equipo evaluador) acerca del proceso de pesquisa. Con estos objetivos, tres pediatras previamente capacitados implementaron la Prueba Nacional de Pesquisa PRUNAPE con 839 niños presuntamente sanos que concurrían a tres centros de salud. Los niños que no pasaban la prueba eran derivados al Hospital Materno Infantil San Isidro en donde un equipo multidisciplinario (EM) llevaba a cabo una serie de estudios con fines diagnósticos, hecho en base al DSM-IV. La prevalencia general de fracaso de la PRUNAPE fue del 20,0%. De los 170 niños derivados al hospital, completaron los estudios 96; los diagnósticos finales fueron los siguientes: normal (3), retardo global del desarrollo (60, de los cuales 17 tenían comorbilidad), trastorno generalizado del desarrollo (11), trastornos del lenguaje o comunicación (10), trastornos de la coordinación (5) (dos niños con parálisis cerebral), trastornos de déficit de atención (5), trastornos del vínculo (2). Los 74 niños sin diagnóstico final no concurrieron al hospital o no completaron los estudios. La investigación cualitativa permitió obtener de los padres y los profesionales muy valiosa información sobre el proceso de pesquisa. La detección de 96 niños con problemas que eran inaparentes y que ahora están bajo tratamiento demuestra la validez del programa de pesquisa implementado.
--	--	-----------------------	--

8.

9.

ARTICULO	REF. BIBLIOGRAFICA	TEMATICA	DESCRIPCION:
----------	--------------------	----------	--------------

The learning of healthy postural habits and physical exercise in children with slight problems of the vertebral column	G. Galindo Morales, MP. Lalana Josa, MB. Sola Martínez, J. Sola Antón. 2010 Vol. XII. N.º 46. RevPediátr Aten Primaria. 2010;12:215-25	Aprendizaje de hábitos posturales y de ejercicio físico saludables en niños sanos con problemas leves de columna vertebral	Con frecuencia en las revisiones pediátricas del niño sano o consultas a demanda se detectan problemas de espalda que, sin ser patológicos, generan dolor, contracturas y la posibilidad en la edad adulta de problemas de mayor importancia. Muchos de estos problemas son generados por malos hábitos posturales ² , falta de ejercicio físico ³ y sobrepeso ⁴ . Dado que muchas veces la motivación de la población infantil para el ejercicio físico es escasa y con la finalidad de conseguir que los niños consigan establecer buenos hábitos, se plantea la realización de un programa dirigido al niño y supervisado por su familia, tutelando las actividades a realizar e implicando directamente al propio niño para conseguir logros en la mejora de su salud.
Características posturales de los niños de la escuela "José María Obando" de la ciudad de Popayán	Nancy Janneth Molano Tobar (2004) Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 70	Características posturales de niños.	La incidencia de las alteraciones posturales en la población infantil es cada vez mayor, debido a factores medio ambientales como también a influencias hereditarias y culturales, hechos que implican complicaciones a nivel muscular, esquelético y articular, entre otras, tales como hiperlordosis, cifosis, cifolordosis y escoliosis en columna; genu varo, genu recurvatum y genu valgo en rodilla; alteraciones en los arcos del pie, entre otros, que conllevan al niño a mecanizar actitudes de tipo compensatorio con relación a posiciones estáticas y dinámicas, que ocasiona limitaciones en su motricidad y desequilibrios que se incrementan día a día, y con la edad adulta se pueden llegar a convertir en una molestia que repercute en la salud física y psicológica. Objetivo: Determinar las características posturales de los niños de la Escuela "José María Obando" de la Ciudad de Popayán. Paciente y métodos: por medio del examen postural y diferentes pruebas y test que evalúan la flexibilidad y movilidad de los diferentes segmentos corporales, se obtuvo la información en una muestra representativa al azar de escolares de primero y segundo de básica primaria (n=22) con una edad promedio de la muestra fue de 8 años en la que se calculó el porcentaje de incidencia de cada tipo de alteración postural. Resultados: demuestran que el 100% de los

			individuos presentan deformaciones posturales, principalmente en los segmentos de la columna y miembros inferiores, hecho que justifica la necesidad de una educación postural y corrección de las posiciones viciosas que se adquieren en esta etapa de la vida.
Deformidades torsionales de los miembros inferiores y la alteración del equilibrio dinámico en niños de 4 a 7 años: distrito del callao 2008	Catherine BrighiteChaucaJap a (2008)universidad nacional mayor de san marcos facultad de medicina humana E A P de tecnología médica	frecuencia de las deformidades torsionales y la alteración del equilibrio dinámico en niños de 4 a 7 años	En la actualidad la forma de jugar de los niños se ha visto modificada, por el incremento de tiempo de estadía frente al televisor y la no realización de actividades libres que permitían al niño desenvolverse adecuadamente en la parte motora, más las posturas inadecuadas que adoptan al sentarse y al dormir y entre otros factores, hacen de que estas deformidades sean más frecuentes y persistan, alterando el desarrollo de diferentes actividades que ellos realizan así como también su equilibrio dinámico, incluso en la adolescencia hasta la adultez. Cuanto mayor es el grado de severidad de la Deformidad Torsional, el niño presenta una mayor alteración del Equilibrio Dinámico, por lo que podemos concluir que las Deformidades Torsionales influyen directamente en la condición del Equilibrio Dinámico, con significancia estadística.
Poor Postural Stability in Children with Vertigo and VergenceAbnormalities.	Maria PiaBucci,Thanh-Thuan Le^,Sylvette Wiener-Vacher, Dominique Bre^mond-Gignac,AurelieBou et,and ZoiKapoula (2009)Investigative Ophthalmology & Visual Science, , Vol. 50, No. 10	Pobreestabilidad postural enniños convértigoy Anomalíasconvergencia	En este estudio, el control postural se vio afectada en los niños con vértigo en comparación con el de los niños normales. nuestra muestra tenían la función vestibular normal, pero las anomalías convergencia En consecuencia, sobre la base de estas medidas clínicas, sugieren que la inestabilidad postural informó aquí no se debido a la reducción de las señales vestibular, pero más probabilidades de alteración entradas de convergencia. El déficit oculomotor clínicamente evaluados en estos niños con vértigo, podrían deteriorar la calidad de entradas para visual ejemplo, la reducción de la calidad de los oculomotores señales de convergencia que lleva a pobres realimentación propioceptiva interna mecanismo, lo que resulta en el control postural pobres. Aunque La propiocepción es reconocida como la principal fuente de la

			información sensorial información para el control del equilibrio en una superficie estática, los últimos 33,34 estudios de nuestro grupo en adults7 normal sugieren que oculomotor señales de convergencia, incluyendo la propiocepciónoculomotor, puede jugar un papel importante en el control postural estático. Nuestro resultados muestran que esto ocurre también en los niños y apoyar la hipótesis de que la información correcta convergencia es necesaria para un buen control de la postura.
Prevalençad'escoliosi, dominància manual lateral i transport de material en una població masculina de 6-12 anys	Manuel Fernández Sánchez, Félix Zurita Ortega, Carmen Fernández Sánchez, Rubén Fernández García, Miguel Muñoz-Cruzado y Barba i María Teresa Labajos Manzanares (2010) ApuntsMed Esport.;45(168):243-249	Prevalenciadees coliosis, dominanciaman uallateral ytransporte de materialen una població masculina de6-12 años	Este estudioevaluóla relación entrela escoliosisyun conjunto devariables de tipocronológico, motriz(zurdo o diestro) yde transportede material escolar(mochila o carretilla) en una poblaciónmasculinaen el ámbitoeducativo. La seleccióndefinitivade la muestra, integrada por682participantes, de edadcomprendida entre6-12 añosypertenecientes aGranada(España) yalrededoressehizopormuestreo, atendiendo auna composiciónnatural de losgrupos. Se seleccionaronvariosinstrumentosde medición(Inventario de LateralidadManualdeEdimburgo, test deAdams yquestionario) para recogerlas variablesseleccionadas. Los resultadosindicaron queel 9,4% (n = 64)eranescoliótica, el 10% (n = 73)eranzurdosyel 58,2%empleabala mochilacomo mediode transportede material escolar. No seencontrarondiferenciasestadísticamentesignificativas entrela desviacióndel raquisylas variablesde tipodominancialateral ytransportede material escolar, mientras que nosucediólo mismo conla variablecronológica(p =0,03), de la misma manera, seencontróasociación entrela edad y eltransporte de material(p =0,00), motivada pormovimientossocioculturales(actitudes, costumbres, hábitos, etc.). Comoprincipalesconclusiones, cabe destacar la nularrelación entrela escoliosisyla dominancialateral izquierda, asícomo elmaterial con el quesetransportanlos utensiliosescolares, sin embargo, no descartamosque en edadesmás avanzadasestasisituaciónsepuedainvertir, porlo quesurgela necesidaddeemprenderprogramasde prevención dela patologíaadel

			raquisen escolares y adultos, y aplicar las pautas de ergonomía correctas enfocadas a incrementar la calidad de vida.
Controle postural de escolares com respiração oral em relação ao gênero	ROGGIA, Bruna et al. (2010), vol.22, n.4, pp. 433-438. ISSN 0104-5687.	El control postural de los niños en edad escolar con respecto al género	Trastornos de cualquier origen puede afectar el sistema de control postural ⁸ . La respiración bucal ha sido estudiada como un precursor de los cambios posturales en los niños. Este modo hace que las adaptaciones respiratorias neuromusculares que pueden comprometer el equilibrio del cuerpo. En cuanto al sexo, se encontró que los niños varones tienen mayores tasas de cambio postural con respecto al balance, se encontró que las niñas pueden hacer un mejor uso de la información vestibular, con un enfoque más equilibrado y eficiente. El objetivo de este estudio fue compararla postura del cuerpo y el equilibrio entre los grupos de niños con respiración bucal y sin tener en cuenta la variable sexo.
Does overweight affect the footprint and balance of school-aged children?	Mari´a Laguna Nieto, Luis M. Alegre, Susana Aznar Lai´n, Javier Abia´n Vice´n, Laura Marti´n Casado y Xavier Aguado Jordar (2010) Apunts Med Esport.; 45(165):9–16	Afecta el sobrepeso a la huella plantar y al equilibrio de niños en edad escolar?	El propósito de este estudio ha sido analizar en escolares de primaria las posibles diferencias en la capacidad de equilibrio y en la huella plantar según el sexo y el nivel de sobrepeso. Se estudiaron 26 escolares (edad=11, 670,5 años), 15 niñas y 11 niños de 6.º curso de primaria. Se analizaron las áreas de sus huellas plantares, las presiones plantares medias y el equilibrio. Se empleo revelador, fijador, papel fotográfico y una plataforma de fuerzas. Dentro del grupo de las niñas al comparar los subgrupos con sobrepeso y sin sobrepeso, se observaron mayores ArchIndex ($p=0,06$; tamaño del efecto [ES]=1) y áreas de la huella plantar en las que tenían sobrepeso. En el área barrida en el test de apoyo monopodal, los subgrupos con sobrepeso obtuvieron mayores recorridos, sin significación estadística pero con ES grandes (niños con sobrepeso=225,71 mm ² y sin sobrepeso=163,77 mm ² ; niñas con sobrepeso=157,74 mm ² y sin sobrepeso=83,52 mm ² ; ES=0,86 y 0,74, respectivamente). No se encontraron diferencias en el test de ajuste postural entre sujetos con y sin sobrepeso. Las niñas con sobrepeso han mostrado alteraciones en la huella

			plantar, tendiendo a tener pies planos. En los test de equilibrios se encontraron diferencias significativas entre los grupos niños y niñas, aunque la significación práctica de las diferencias entre los grupos con y sin sobrepeso apunta a un peor rendimiento en niños y niñas con sobrepeso.
--	--	--	---