

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1. TÍTULO

Caracterización Antropométrica de los Escolares Caldenses entre 7 y 18 Años de Edad.

1.2. INVESTIGADORES

Ramos Bermúdez, S. Licenciado en Educación Física, M.A. Entrenamiento Deportivo. Docente Universidad de Caldas.

Melo Betancourth, L. G. Licenciado en Educación Física. Ph.D. Docente Universidad de Caldas.

Arias Arias, E. A. Licenciado en Educación Física. Esp. Entrenamiento Deportivo. Docente Universidad de Antioquia.

Alzate Salazar, D. A. Licenciado en Educación Física. Esp. Drogodependencias. Docente Universidad de Caldas.

ASESORES

Ing. Luis Miguel Mejía. Estadística.

N.D. Juanita Calle Mejía. Nutrición y Antropometría

AUXILIARES

Estudiantes programa Licenciatura en Educación Física y Recreación:

Esperanza Montaña Portocarrero, Jaime Andrés Yepes Montoya, Diego Andrés Herrera Serna, Juan Pablo Zapata Londoño, Luis Enrique Ortiz Moreno, John Alexander Torres Castaño, Gabriel Fernando Ramírez, Felipe Giraldo Sierra, Diana Mercedes González, Fredy Wilmar Gaviria, Luis Evelio Campuzano Idárraga, Luz Adriana Bueno, Hooverney Mosquera, Luz Edith Sánchez Ospina, Henry Arias Correa, Luis Alfonso Salazar García, Renzo Edilton Aristizabal, Paulo César Botero Loaiza, Julián Pineda López Iván Darío Buitrago Molina, Gustavo Adolfo Trujillo Gómez, Camilo Andrés Ramírez López.

EVALUADORES

Licenciados en Educación Física y recreación entrenados para la toma de los datos:

Ángela Holguín, Leonardo Ángel, Diego Giraldo, Jimmy Giraldo, Lucero Cardona, Ángela Ciro

1.3. LÍNEA O GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Línea de Investigación en Entrenamiento Deportivo.

Grupo CUMANDAY de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Centro de Investigaciones en Actividad Física y Deporte (CIAFD).

Departamento de Acción Física Humana. Facultad de Ciencias para la Salud.

Universidad de Caldas

Grupo GRICAFDE de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.
Instituto Universitario de Educación Física y Deporte.
Universidad de Antioquia.

1.5. LUGAR DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Municipios de Manizales, La Dorada, Aguadas, Anserma y Manzanares.

1.6. DURACIÓN DEL PROYECTO

Doce meses.

2. RESUMEN EJECUTIVO.

PALABRAS CLAVES:

Escolares, Composición corporal, antropometría.

El presente estudio tiene como objetivo caracterizar el desarrollo antropométrico y motor condicional de los escolares caldenses entre 7 y 18 años de edad frente a poblaciones de referencia internacionales y nacionales. Se analiza cómo evolucionan según la edad, el género y el estrato social las características antropométricas estatura, peso, índice de masa corporal, porcentaje de grasa, la adecuación del peso y la estatura para la edad y del peso para la estatura. Los resultados se compararon con los de estudios realizados en el ámbito nacional (Jáuregui y Ordoñez, 1995) e internacional (NCHS).

Las ganancias de peso y grasa corporal en los años previos a la pubertad son fundamentales para que se de un óptimo crecimiento y desarrollo corporal; sin ellos no se puede optimizar el pico máximo de crecimiento (Restrepo, 2000, 308); sin embargo, al otro extremo, un excesivo porcentaje de grasa puede constituir un freno a las posibilidades de desarrollo motor, tanto por las dificultades que significa el peso sobrante para las diferentes actividades, como por la discriminación que hacen los compañeros de estudio hacia los gordos para las actividades físicas y deportivas, lo cual por otro lado tiende a constituirse en un factor que puede disminuir la autoestima y dificultar el desarrollo socioafectivo.

La obesidad en la infancia y la adolescencia está relacionada con la obesidad del adulto. La grasa que se deposita en el tronco durante la adolescencia implica el comienzo de la obesidad en el adulto y es un factor de riesgo para la morbilidad y la mortalidad (309).

Inversamente, está claro que la desnutrición es la causa más importante del retardo del crecimiento en todo el mundo (311). Una pérdida de estatura para la edad puede significar un problema de malnutrición crónica, que ha afectado la talla normal; por otro lado, un peso bajo para la estatura puede interpretarse un problema de desnutrición aguda, es decir de unos pocos meses atrás.

Para evaluar el factor constitucional se acude a la antropometría que, a partir de la medición de estatura, peso, pliegues de grasa, perímetros musculares y diámetros óseos permite calcular la composición corporal, establecer medidas de proporcionalidad y establecer las dimensiones.

Se presentan valores de referencia de las características antropométricas que corresponden particularmente a la edad y el género de los escolares caldenses.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS

3.1.3. Problema

Las ganancias de peso y grasa corporal en los años previos a la pubertad son fundamentales para que se de un óptimo crecimiento y desarrollo corporal; sin ellos no se puede optimizar el pico máximo de crecimiento (Restrepo, 2000, 308); sin embargo, al otro extremo, un excesivo porcentaje de grasa puede constituir un freno a las posibilidades de desarrollo motor, tanto por las dificultades que significa el peso sobrante para las diferentes actividades, como por la discriminación que hacen los compañeros de estudio hacia los gordos para las actividades físicas y deportivas, lo cual por otro lado tiende a constituirse en un factor que puede disminuir la autoestima y dificultar el desarrollo socioafectivo.

La obesidad en la infancia y la adolescencia está relacionada con la obesidad del adulto. La grasa que se deposita en el tronco durante la adolescencia implica el comienzo de la obesidad en el adulto y es un factor de riesgo para la morbilidad y la mortalidad (309).

Inversamente, está claro que la desnutrición es la causa más importante del retardo del crecimiento en todo el mundo (311). Una pérdida de estatura para la edad puede significar un problema de malnutrición crónica, que ha afectado la talla normal; por otro lado, un peso bajo para la estatura puede interpretarse un problema de desnutrición aguda, es decir de unos pocos meses atrás.

3.1.4. Preguntas de Investigación

¿Cuáles son las características del desarrollo antropométrico de los escolares caldenses entre 7 y 18 años de edad, en comparación con poblaciones de referencia (NCHS, 2004 y Jáuregui Y Ordóñez, 1995)?

3.1.5. Hipótesis

La estatura, el peso, el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la sumatoria de los pliegues de grasa de los escolares caldenses son menores que los de la población de referencia (NCHS, 2003).

La estatura, el peso, el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la sumatoria de los pliegues de grasa de los escolares caldenses no difieren de los de la población nacional evaluada por Jáuregui y Ordóñez.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo General

Caracterizar el desarrollo antropométrico y motor condicional de los escolares caldenses entre 7 y 18 años de edad frente a poblaciones de referencia internacionales y nacionales.

3.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer el estado actual de estatura, estatura para la edad, peso corporal, peso para la estatura y peso para la edad, de la población evaluada en comparación con poblaciones de referencia.
- Establecer el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa de la población evaluada en comparación con poblaciones de referencia.

4. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Es pertinente realizar una revisión conceptual amplia que de cuenta de cada una de las capacidades condicionales del niño, su desarrollo y la manera como estas se evalúan.

4.1. ANTROPOMETRÍA

4.1.1. Usos de la Antropometría como indicador del Estado Nutricional.

“La antropometría se ha usado durante la adolescencia en muchos contextos relacionados con el estado nutricional y de salud. Sin embargo, no hay criterios ni valores límites bien definidos que se vinculen con riesgos específicos o aspectos de la salud en el individuo. En muchos casos, se cuenta con muy poca información acerca de alguna asociación con riesgos pasados, simultáneos o futuros para la salud”. (OMS, 1995, 317)

4.1.2. Importancia biológica y social de la antropometría

La información disponible que vincula a la antropometría en la adolescencia con factores biológicos y sociales es fundamentalmente descriptiva y de relación; por ejemplo, los adolescentes de una sociedad próspera son más altos que los adolescentes menos adinerados de la misma edad... esos resultados son esenciales para comprender la variabilidad antropométrica, las características del desarrollo y las correlaciones significativas de las dimensiones antropométricas (OMS, 1995, 310)

Factores biológicos y sociales determinantes de la antropometría

“La mayor fuente de variación de las dimensiones antropométricas es la vinculada con el estirón de la adolescencia, experimentado por casi todos los niños, si bien se puede variar en cuanto al momento, la intensidad y la duración. Como los cambios de la adolescencia tienen consecuencias más bien sistemáticas, se pueden utilizar algunos acontecimientos de la maduración como indicadores del momento del estirón de la adolescencia en diferentes situaciones o grupos de niños. Por ejemplo, el momento de la menarquia se establece fácilmente mediante un cuestionario y por lo general se produce 14-18 meses después del momento de la velocidad máxima de crecimiento por consiguiente la variación de la edad en que se produce la menarquia se usa con frecuencia para indicar la variación de la cronología general de la adolescencia en distintas poblaciones o en una misma población” (OMS, 1995, 311)

4.1.3. Problemas nutricionales durante la edad escolar

“Las presiones a las que están sometidos los escolares por las jornadas largas de trabajo, los cambios de horarios, las tensiones sociológicas, los hábitos alimentarios muchas veces absurdos y erráticos, y en general por todos los riesgos, hacen que sean susceptibles de padecer una serie de alteraciones en su estado nutricional. Estos se pueden afectar, especialmente, desde el inicio de la pubertad por ser una de las fases más intensas del crecimiento y por las características de su desarrollo biopsicosocial” (Restrepo, 2000, 303).

4.1.4. Dimensiones Corporales

Según la OMS (1995, 264), hay pruebas de que el crecimiento de la talla y del peso de niños sanos y bien alimentados, o de niños que no sufren restricción nutricional del crecimiento con diferentes antecedentes étnicos y de continentes diferentes, es razonablemente similar, al menos hasta los cinco años de edad.

Las diferencias de crecimiento entre los grupos se vinculan con el estado nutricional, el nivel socioeconómico, el grado de industrialización y la altitud del lugar de residencia (OMS, 1995, 314). A éste respecto, menciona que “la altitud es el factor ambiental que tiene mayor efecto sobre el crecimiento pero no está asociado con la situación socioeconómica. La altitud elevada conduce a una reducción del peso al nacer y un menor crecimiento posterior (OMS, 1995, 266).

En diferentes individuos el crecimiento puede estar limitado por factores como la desnutrición prolongada, las infecciones y las enfermedades crónicas (OMS, 1995, 314)

La OMS (1995, 254,265) plantea que es posible encontrar medidas de peso para la talla altas en hispanos que pueden reflejar menos la adiposidad que entre otros grupos étnicos, a causa de las diferencias en cuanto a la masa corporal magra.

Se debería dudar del hallazgo de tasas altas de talla para la edad sin medidas altas de peso para la edad.

4.1.5. La Composición Corporal

En la determinación de la composición corporal, se requiere fraccionar el organismo en varios de sus componentes y para ello se utiliza la toma de medidas como base fundamental de la evaluación antropométrica, las técnicas que rigen esta medición han sido desarrolladas por diferentes autores desde tiempos remotos, sin embargo han adquirido auge y se han masificado desde

los trabajos de Ross y Wilson en las Olimpiadas de Canadá en 1976. Fue en ese momento que la antropometría amplió su campo de acción y los diferentes grupos de trabajo a nivel mundial unificaron los criterios de medición.

Las variables que se generan dentro de la composición corporal están determinadas por cada uno de los componentes corporales como son:

- Componente graso.
- Componente óseo.
- Componente muscular.
- Componente visceral

Por aplicación práctica que tiene el estudio de la composición corporal o de las fracciones del cuerpo humano éste ha sido sintetizado en dos grandes componentes: la masa corporal activa o masa magra y los depósitos de grasas o reservas energéticas.

El primero está conformado por los sistemas muscular óseo, órganos, y líquidos corporales, el segundo está conformado por las grasas esenciales y las de reserva. Existen diferencias considerables referentes al género en la composición corporal, estas diferencias se presentan principalmente a nivel de las grasas esenciales.

Existen muchos métodos para determinar composición corporal tales como los estudios con radioisótopos, ultrasonido, rayos X, análisis densimétrico por pesaje hidrostático, etc.

En los últimos años se ha venido trabajando mucho con el método de determinación indirecta de composición corporal a partir de mediciones antropométricas debido a su fácil introducción a la práctica y validez. Existe una alta correlación entre el grosor de los pliegues cutáneos donde se aloja el pániculo adiposo con la densidad corporal medida ésta con la pesa hidrostática. Al determinar la densidad del cuerpo se obtiene las magnitudes de peso corporal de grasa y de masa corporal activa por medio de las ecuaciones aportadas por Brozek y Siri, universalizadas éstas por el Programa Biológico Internacional.

4.1.6. Proporcionalidad

Las relaciones entre diferentes medidas permiten evaluar la adecuación entre las mismas. El índice de Quetelet o índice de masa corporal (IMC) es uno de los más utilizados y permite relacionar la estatura con el peso, es decir la adecuación del peso para la estatura ($IMC=P/E^2$). Para los niños y jóvenes en cada sexo existen cifras de IMC adecuado. A partir del término del crecimiento el IMC ideal se estabiliza entre 20 y 25 kg/m².

El IMC elevado suele estar asociado con obesidad, sin embargo también puede deberse a un elevado desarrollo muscular. Ya que el IMC no distingue entre los componentes del peso, no se puede asegurar que una cifra alta sea debida al exceso de tejido graso (obesidad). Para hablar de obesidad es necesario evaluar el tejido adiposo.

5. METODOLOGÍA

5.1. TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio de enfoque cuantitativo, de diseño descriptivo y de corte transversal.

5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

5.2.1. Población

La población objeto de estudio fueron los escolares caldenses de ambos sexos, con edades comprendidas entre 7 y 18 años, de diferentes estratos socioeconómicos matriculados en instituciones educativas del área urbana.

La información para la base de este cálculo, se tomó de los datos estadísticos que proporcionó la Secretarías de Educación del Departamento:

La matrícula para el departamento de Caldas fue de 224 200 escolares, distribuidos en 167 857 (74.9%) en planteles oficiales y 56 343 (25.1%) en no oficiales.

5.2.2. Muestra

Diseño metodológico para la definición de la muestra.

Determinación del tamaño de la muestra de Instituciones educativas.

$$N_o = \frac{wh \cdot \phi_i}{E^2} \quad N = \frac{N_o}{1 + N_o/n}$$

Para determinar el tamaño de la muestra se empleó un diseño Polietápico, así:

1. Selección de un municipio representativo de cada uno de los distritos agroindustriales en los que se divide el departamento de caldas (Plan de Desarrollo 2000 - 2010).
2. Selección aleatoria de los colegios oficiales y no oficiales a evaluar en cada municipio.
3. Selección aleatoria de los cursos a evaluar en cada colegio. Cada curso fue evaluado completamente a excepción de los escolares que presentaran incapacidad que les impidiera la realización de las prueba o que no hubieran sido autorizados por sus padres.

La muestra evaluada fue de 1039 escolares (Masculinos 601 y femenino 538), con lo cual se alcanzó una confiabilidad del 95% con un error estimado del 2.9%.

Determinación de marcos de muestreo de todos los niños. La selección del tamaño de la muestra se desarrolló a partir de muestreo irrestricto aleatorio.

$$N_o = \frac{Z^2 P Q}{E^2}$$

$$N = no / 1 + no / N$$

Z= Nivel de confianza
P= Variable cualitativa % de hombres
Q= 1-P variable cualitativa mujeres
E= Error estimado
N= Población total
no= muestra sin ajustar
n= muestra definitiva

5.3. MATERIALES Y MÉTODOS

5.3.1. Método

El método utilizado fue la observación directa de las características antropométricas a través de la medición de estatura, peso, pliegues de grasa, perímetros musculares y diámetros óseos.

5.3.2. Procedencia de los datos

La fecha de nacimiento fue reportada por los estudiantes y corroborada en la secretaría de los planteles para los niños de grados 1°, 2° y 3°.

El carácter (oficial, no oficial) del colegio y la matrícula se extractó de la información suministrada por la Secretaría de Educación del Departamento correspondiente al 2002.

Los datos fueron recopilados entre marzo y noviembre de 2003.

5.3.3. Evaluadores

Las pruebas y mediciones fueron realizadas por profesionales de la educación física debidamente entrenados en cada una de ellas. La medición de pliegues de grasa que requiere un entrenamiento más prolongado fue hecha por los investigadores principales, previo entrenamiento con los demás evaluadores del proyecto a nivel nacional.

5.4. PLAN DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La base de datos fue elaborada en el programa EXCEL 2 000 para WINDOWS, con el cual se calcularon las medidas de tendencia central (media y mediana), dispersión (desviación estándar, varianza y coeficiente de variación) y los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97.

Mediante el Programa Estadístico STATGRAPHICS, versión 5.1 plus, se calcularon las correlaciones entre variables (antropométricas con motrices condicionales, estrato socioeconómico, altitud sobre el nivel del mar, sexo y edad), prueba de hipótesis, análisis de varianza y significación de las diferencias entre medias.

Los coeficientes de correlación, mediante el cálculo de la r de Pearson se interpretaron siguiendo a Zatsiorski (1989, 52) para quien entre 0 y 0.3 no hay

correlación, entre 0.3 y 0.5 hay una correlación débil, entre 0.5 y 0.7 es mediana y por encima de 0.7 es fuerte; igual con valores negativos.

Como poblaciones de referencia se adoptaron los datos del estudio realizado en Colombia por Jauregui y Ordóñez para COLDEPORTES y los del National Center of Health Statistics de Estados Unidos, a partir del estudio NHANES, recomendado por la Organización Mundial de la Salud para ese propósito.

Los puntos de corte adoptados para las variables antropométricas, a partir de diferentes criterio, siguiendo a Restrepo (2000), fueron los siguientes:

Estatura para la Edad: >95% normal, 90-95% desnutrición leve, 85-90% desnutrición moderada, >85% desnutrición severa.

Peso para la Edad: >120% Obesidad, 111-120% Sobrepeso, 90-110% normal, 85-89% bajo peso, 80-84% desnutrición leve, 75-79% desnutrición moderada, <75% desnutrición severa.

Peso para la Estatura: 90-110% normal, 85-90% desnutrición leve, 75-85% desnutrición moderada, <75% desnutrición severa.

Índice de Masa Corporal: percentiles: >85 riesgo de sobrepeso, >95 riesgo de obesidad.

Perímetro del Brazo: <= 110% exceso, 90-110 adecuado, 80-90 déficit grado I, 70-80, déficit grado II, 60-70 déficit grado III, <60 déficit grado IV.

Suma de pliegues del tríceps y subescapular: percentiles: <5 grasa muy baja, <15 grasa baja, <85 grasa adecuada, <95 exceso de grasa, >95 obesidad.

Porcentaje de grasa: valores de referencia del estudio realizado por Fomon (citado por Restrepo 2000).

5.5. PROCEDIMIENTO

- Diseño de una batería de pruebas para la evaluación antropométrica de los escolares caldenses.
- Elaboración y preparación de formatos para la recogida de datos.
- Entrenamiento de auxiliares y anotadores
- Prueba piloto
- Selección de los centros educativos donde se aplicarán las pruebas.
- Contacto con los profesores de educación física de los centros educativos integrantes de la muestra
- Realización de la evaluación

5.6. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

La participación de los escolares en las pruebas fue voluntaria. Se solicitó la aprobación de los padres o acudientes de los estudiantes seleccionados dentro de la muestra, mediante un formato en el que manifestaron su aprobación, si así lo consideraban, para que los niños, niñas y jóvenes fueran evaluados. En el mismo documento los padres informaron si sus hijos seleccionados tenían enfermedades que hicieran preferible no incluirlos en la muestra, tales como problemas cardiorrespiratorios, metabólicos, parálisis, polio o enfermedades graves que impliquen algún riesgo al ser sometidos a las pruebas un rendimiento físico por debajo de lo esperado.

En la toma de medidas antropométricas, se contó con evaluadoras femeninas para la toma de pliegues de grasa y perímetros musculares a las niñas y jóvenes, evaluaciones que fueron hechas en un sitio cerrado.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

6.2. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

6.1.1. Estatura

En cuanto a la estatura para la edad, se encontró que en los varones (Tabla 1) solamente a los 7 años, los escolares caldenses están por encima del valor esperado, a más de una desviación estándar sobre la mediana (altos), mientras a los 12, 13, 17, 18 y 19 años, están más de una desviación estándar por debajo de la mediana (déficit leve). En las otras edades los escolares evaluados se encontraron dentro de la normalidad, que corresponde a los valores ubicados entre menos una y más una desviaciones estándar respecto a la mediana. En las mujeres (Tabla 2) se encontró déficit leve a los 11, 15 y 18 años. Las diferencias entre la estatura de los escolares caldenses y la estatura de la población de referencia (NCHS) fueron significativas ($p < 0.05$) en las diferentes edades. Con respecto al estudio nacional (Jáuregui y Ordóñez), las diferencias no fueron significativas.

Según Correa esto podría explicarse por una combinación de factores como potencial genético, factores neuroendocrinos y metabólicos, socioculturales, económicos, nutricionales, psicoemocionales y el proceso de salud-enfermedad, así como a la falta de actividades físicas adecuadas y suficientes.

La evaluación del estado nutricional a partir de la estatura para la edad (Tabla 3) muestra que el 40% de los escolares caldenses presenta desnutrición en alguno de sus grados, el 57.24% es normal y el 2.76% tiene talla alta. Este porcentaje de normalidad es marcadamente inferior al reportado por Blaney y Pires (2003) quienes reportan una normalidad del 90% en poblaciones rural y urbana brasileñas.

Tabla 3. Estatura (cm.) de la muestra encontrada y valores de referencia, género **masculino**. X=promedio, S=desviación estándar, C.V.= coeficiente de variación, n=tamaño de la muestra. NCHS National Center of Health Statistics.

ENCONTRADO					Valores de Referencia		
				J Á U R E G U I	M E D I A	S D	C L A S I F I C A C I Ó N
					1 2 0 9		N O R M A L
							E X C E S O

				1 2 5 . 3	1 2 5 . 0	N O R M A L
				1 2 9 . 9	1 2 9 . 8	N O R M A L
				1 3 4 . 7	1 3 4 . 5	N O R M A L
				1 3 8 . 0	1 3 8 . 3	N O R M A L
				1 4 4 . 4	1 4 4 . 7	D É F I C I T L E V E
				1 5 0 . 6	1 5 0 . 5	D É F I C I T L E V E
				1 5 8 . 2	1 5 8 . 1	N O R M A L
				1 6 2 . 7	1 6 2 . 0	N O R M A L

				1 6 7 .0	1 7 3 .8	N O R M A L
					1 7 6 .2	D É F I C I T L E V E
					1 7 6 .8	D É F I C I T L E V E
					1 7 6 .8	D É F I C I T L E V E

Tabla 4. Estatura (cm.) observada y valores de referencia, género **femenino**. X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación, n=tamaño de la muestra. Clasificación nutricional.

E d a d (a ñ o s) (n)	ENCONTRADO			Valores de Referencia		
				J Á R E G U I		C L A S I F I C A C I Ó N
7 (1 2)				1 2 0 .0		N O R M A L

8 (3 4)				1 2 4 · 7		N O R M A L
9 (6 3)				1 3 0 · 0		N O R M A L
1 0 (6 0)				1 3 5 · 6		N O R M A L
1 1 (5 0)				1 4 0 · 9		D É F I C I T L E V E
1 2 (6 4)				1 4 8 · 8		N O R M A L
1 3 (5 7)				1 5 2 · 6		N O R M A L
1 4 (6 4)				1 5 5 · 3		N O R M A L
1 5 (3 8)				1 5 5 · 5		D É F I C I T L E V E

1 6 (4 4)				1 5 6 . 6		N O R M A L
1 7 (3 2)						N O R M A L
1 8 (1 2)						D É F I C I T L E V E
T o d a s (5 3 0)						

Tabla 5. Evaluación nutricional de la población según la estatura para la edad.

Categoría		M a s c u l i n o		F e m e n i n o	
Desnutrición Severa	Crónica				
Desnutrición Moderada	Crónica				
Desnutrición Crónica Leve					
Normales					

Talla Alta				
------------	--	--	--	--

Al clasificar la estatura para la edad en el género femenino, según el estrato socioeconómico (Fig. 1), se observa que el déficit severo y el moderado decrecen marcadamente al pasar de un estrato a otro superior; se destaca que en el estrato dos se encontraron los mayores porcentajes de desnutrición severa (2.47%) y leve (43.2%), también se observa que en los estratos 3, 4 y 5 la mayoría de los escolares tiene una estatura normal (entre -1 y $+1$ desviaciones estándar de la mediana), con porcentajes de 58.8, 73.3 y 83.3% respectivamente. En el estrato 6, contrario a lo esperado, se aprecia un aumento del déficit leve (29.6%) y disminución de la proporción de normalidad (62.9%), mientras aumentan los escolares de talla alta (3.7%).

En cuanto al género masculino según el estrato socioeconómico, se observa (Fig. 2) que las diferentes categorías de déficit decrecen marcadamente al pasar de un estrato a otro superior, excepto que en el estrato 6 aumenta al déficit leve. Se observa que en los estratos 3, 4 y 5 la mayoría de los escolares tiene una estatura normal, con porcentajes de 58.8%, 73.3% y 83.3% respectivamente. En el estrato 6, contrario a lo esperado, se aprecia un aumento del déficit leve (29.6%) con la disminución de la proporción de normalidad (62.9%). La mayor cantidad de escolares de talla alta se presenta en el estrato cinco (2.3%). Al cabo de los 18 años, la pérdida acumulada de estatura frente a la población de referencia en varones fue de 8.78 cm y en mujeres de 6.96 cm. a este respecto.

La estatura baja está relacionada, entre otros factores, con una insuficiente actividad física. En algunas de las instituciones educativas evaluadas, que prestan sus servicios a estratos socioeconómicos bajos, se detectó la falta de profesores titulados en el área de educación física, deporte y recreación, así como escasez materiales de trabajo adecuados y suficientes. Sin embargo, en algunos colegios de estratos altos, pese a contar con licenciados en educación física, abundantes materiales y espacios adecuados, los porcentajes de déficit no varían sustancialmente.

La oferta de programas complementarios, como selecciones deportivas, es escasa, al depender de la buena voluntad de los profesores. Si bien algunos colegios apoyan la preparación de sus seleccionados para eventos Intercolegiados y de Ligas, este no es el común denominador.

Las diferencias entre la estatura de las escolares caldenses y la estatura de la población de referencia (NCHS) fueron significativas ($p < 0.05$). Las diferencias más marcadas frente a la población de referencia se encontraron a los 13 años en masculino y 15 en femenino. Respecto al antecedente nacional (Jáuregui y Ordóñez, 1993), se encontraron pequeñas diferencias en ambos sexos, las cuales no fueron significativas.

El estudio del Banco de la República determinó como promedio en los varones adultos 170 cm., frente a los 169.3 de los escolares caldenses de 18 años, diferencia no significativa. Las mujeres colombiana tienen en promedio 158 cm. frente a las escolares caldenses con 157.7 cm. a los 17 años, diferencia tampoco significativa. Esto significa que los y las escolares caldenses alcanzan prácticamente en el promedio de la población nacional al término de su crecimiento, sin embargo la población nacional sigue siendo más baja que la

población de referencia, si bien como lo menciona el mismo estudio, se está acercando a dicho parámetro.

Los coeficientes de variación pequeños en ambos sexos señalan una homogeneidad de la muestra en cuanto a ésta característica.

Con una confianza del 95%, se aceptó la hipótesis que la estatura para la edad de los escolares caldenses es menor que la estatura de la población de referencia (NCHS).

Se encontraron correlaciones fuertes entre estatura y edad ($r=0.881$ en masculino y 0.829 en femenino), peso corporal ($r=0.909$ en masculino y $r=0.860$ en femenino), tiempo de reacción simple ($r=0.922$ en masculino), fuerza máxima isométrica de la mano ($r=0.896$ en masculino y 0.805 en femenino), fuerza explosiva de piernas ($r=0.771$ en masculino) y aceleración ($r=0.700$ en masculino), asociadas con el desarrollo y crecimiento de los escolares. No se encontró una correlación entre la estatura y el estrato socioeconómico ($r=-0.04$).

También existen correlaciones débiles entre estatura y porcentaje de grasa ($r=0.393$ femenino), tiempo de reacción simple ($r=0.422$ en masculino), fuerza explosiva de piernas ($r=0.382$ en femenino), consumo máximo de oxígeno ($r=-0.464$ en femenino), velocidad cíclica máxima ($r=0.300$ en femenino), de las cuales merece destacar el aumento del tejido adiposo relacionado con el crecimiento, fenómeno asociado al desarrollo hormonal; el consumo máximo de oxígeno decrece a medida que aumenta la estatura, lo cual puede deberse a la relativa sedentarización de las escolares después del desarrollo puberal.

Comparación Entre Sexos

No se encontraron diferencias significativas entre la estatura de varones y mujeres de los 6 a los 9 años. Las diferencias fueron significativas a los 11 años ($p<0.05$) y altamente significativas ($p<0.01$) a los 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 años y siempre los hombres superaron a las mujeres.

Porcentaje de adecuación

El porcentaje de adecuación permite comparar en una escala de 100 puntos distintas variables y los dos sexos. La normalidad está ubicada entre 90 y 110 en ésta escala. El porcentaje de adecuación de la estatura para la edad se presenta en la Tabla 6, por tanto se puede afirmar que todos los grupos evaluados, en ambos sexos, estuvieron dentro de esa categoría (Fig. 2), excepto a los 6 y 7 años masculino.

Tabla 6. Porcentaje de adecuación de la estatura para la edad. Géneros masculino y femenino. X=promedio, S=desviación estándar, C.V.= coeficiente de variación

Edad (años)	MASCULINO		
	X	S	C.V.
6	101.11	4.41	4.37
7	100.94	4.04	4.00
8	97.84	3.82	3.91
9	96.75	6.33	6.54
10	95.06	3.97	4.18
11	96.01	4.74	4.93
12	92.76	4.86	5.23
13	92.31	4.97	5.38
14	95.43	5.66	5.93
15	95.00	4.50	4.74
16	95.49	4.71	4.93
17	95.33	3.53	3.71
18	95.83	4.89	5.10
19	95.97	3.03	3.16

Todos	95.67	5.12	5.35
-------	-------	------	------

Clasificación Nutricional a partir de la Estatura para la Edad

La estatura para la edad refleja el estado de nutrición crónica del evaluado. Un percentil inferior al 85 indica un déficit severo, por debajo del 90 un déficit moderado, por debajo del 95 un déficit leve, entre 95 y 105 normal y sobre 105 exceso.

Los resultados (Tabla 7) muestran que el 43.5% de los hombres y el 36.24% de las mujeres están por debajo del límite de normalidad, para un total del 39.4% de los escolares evaluados.

Comparación entre planteles oficiales y no oficiales.

Al comparar la estatura para la edad entre planteles oficiales y no oficiales, se encontró en el sexo masculino una marcada diferencia, ya que en los planteles oficiales el 49.8% de la población está por debajo de la normalidad mientras en los planteles no oficiales (privados), solamente está afectado el 13.6% de los escolares, en cuanto a las mujeres, en los oficiales el 39% de la población está por debajo de la normalidad, mientras en los no oficiales el 26.7% se encuentra en esa condición (Tabla 7).

Se aprecia claramente que las posibilidades económicas, que se reflejan en el tipo de colegio (oficial – no oficial) al que se accede, y que a su vez determina la posibilidad de consumir alimentos, establece notablemente la estatura que alcanzan los escolares caldenses (Fig.4).

TABLA 8. Clasificación nutricional de la estatura para la edad. Comparación entre planteles oficiales y no oficiales. Todo el departamento.

CATEGORIA	Oficial		No Oficial	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Masculino				
Desnutrición Crónica Severa	13	27.7	2	4.4
Desnutrición Crónica moderada	62	12.9	2	4.4
Desnutrición Crónica leve	165	34.4	2	4.4
Crecimiento	2	4.4	2	4.4

Adecuado	3 2	8 2	
Talla Alta	1 0	2 1	
Femenino			
Desnutrición Crónica Severa	4	4	
Desnutrición Crónica moderada	2 3	5 5	
Desnutrición Crónica leve	1 3 6	3 2 5	
Crecimiento Adecuado	2 4 5	5 2 6	
Talla Alta	1 0	2 2	

No se encontró correlación entre el estrato socioeconómico y la estatura, ($r=-0.044$ en masculino y 0.146 en femenino), a pesar de estar asociada la posibilidad de una buena nutrición, servicios de salud adecuados y otros factores que influyen sobre la talla final a los estratos más altos. Se puede decir en el presente estudio, que esta falta de correlación se debe a que la muestra de los colegios no oficiales fue mucho menor a la de los oficiales, a pesar de ser proporcional a la que se presente en el universo.

Al analizar la situación en los municipios frente a la capital del departamento, se encontraron diferencias menos marcadas que entre planteles oficiales y no oficiales. Es así que por debajo del crecimiento adecuado está el 39.8% de los varones y el 40.1% de las mujeres escolares de Manizales frente al 49.3% de varones y 33.5% de mujeres escolares de los restantes municipios (Tabla 8).

A pesar de estar señalado como el factor ambiental que más influye sobre la estatura, no se encontró correlación entre estas dos variables ($r=-0.22$ en masculino y -0.011 en femenino), si bien el signo (negativo) está en la dirección esperada. Esto puede obedecer a que si bien la muestra evaluada reside en diferentes altitudes, como La Dorada (178 msnm) y Aguadas (2170 msnm), el tamaño de la muestra es marcadamente mayor en escolares que residen por encima de 1768 msnm (Manzanares, Anserma, Manizales y Aguadas) con respecto a los de menor altitud (La Dorada).

TABLA 9. Estatura para la edad. Comparación entre la capital del departamento y los demás municipios.

CATEGORIA	Manizales	Porcentaje	Otr nú
	número		
Desnutrición Crónica Severa	7	1.9	6
Desnutrición Crónica moderada	27	7.5	36
Desnutrición Crónica leve	110	30.4	68
Crecimiento Adecuado	204	56.4	10
Talla Alta	14	3.9	4

		Femenino	
Desnutrición Crónica Severa	4	1.25	0
Desnutrición Crónica moderada	13	4.1	13
Desnutrición Crónica leve	90	28.2	75
Crecimiento Adecuado	206	64.6	12
Talla Alta	6	1.9	7

6.1.2. Peso corporal

Según Correa (1999, 29), el peso para la edad (P/E) evalúa el crecimiento general del niño, pues éste gana peso en la medida que aumenta su edad; es un indicador indirecto de la cantidad de grasa y músculo. La OMS plantea que en poblaciones hispánicas de Sur y Centro América es común un peso más alto para la talla (OMS, 1995, 265)

De los 6 a los 9 años en masculino y de los 7 a los 10 en femenino, se encontró un peso superior a lo esperado, que concuerda con una estatura también superior en los varones, pero no así en las niñas; sin embargo a partir de los 10 años se observa un déficit de peso en ambos sexos que aumenta con la edad hasta llegar a casi doce kilogramos menos al final del crecimiento. Con respecto al estudio colombiano de Jáuregui y Ordóñez, si bien los promedios de los escolares caldenses estuvieron por encima, las diferencias no fueron significativas (Tablas 10, 11 y 12).

Entre peso y estatura se encontró una correlación fuerte ($r=0.909$ en masculino y 0.860 en femenino), como era de esperarse. También la correlación del peso con el índice de masa corporal encontrado se clasifica como fuerte ($r=0.784$ en masculino y 0.845 en femenino), lo cual también tiene una relación lógica por el aumento del tamaño corporal con la edad.

Tabla 11. Peso corporal encontrado (Kg.) y valores de referencia. Género masculino. X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación.

Edad	Encontrado		
	X	S	C.V.
6	23.23	3.05	13.12
7	24.22	3.19	13.17
8	25.8	3.19	12.37
9	29.68	6.48	21.85
10	30.17	5.91	19.6
11	34.37	7.54	21.93
12	35.7	7.44	20.84
13	39.02	7.03	18.02
14	46.86	8.06	17.2
15	51	8.58	16.98
16	53.01	9.28	17.51
17	57.6	6.39	11.1
18	58.3	10.47	17.96
19	57.04	5.91	10.36
Todos	39.85	13.16	33

TABLA 12. Peso corporal encontrado (kg) y valores de referencia. Género femenino. X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación n=tamaño de la muestra.

Edad (n)	ENCONTRADO		
	X	S	C.V.
7 (12)	22.83	2.97	12.99
8 (34)	26.51	4.83	18.21
9 (63)	29.70	5.91	19.90
10 (60)	32.65	4.82	14.76
11 (50)	35.01	6.70	19.13
12 (64)	39.80	8.14	20.44
13 (57)	44.30	7.63	17.23
14 (64)	48.13	7.76	16.13
15 (38)	47.00	5.99	12.75
16 (44)	50.26	5.93	11.79
17 (32)	51.74	6.77	13.16
18 (12)	50.26	3.47	6.91
Todas (530)	39.91	10.85	27.18

Porcentaje de adecuación del peso para la edad

Tabla 13. Porcentaje de adecuación del peso para la edad para los géneros masculino y femenino. X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación.

Edad	MASCULINO		
	X	S	C.V.
6	105.39	14.08	13.36
7	102.94	12.86	12.49
8	98.44	12.62	12.82
9	102.29	22.45	21.94
10	92.11	17.93	19.47
11	93.65	20.01	21.37
12	86.52	18.07	20.89
13	82.38	14.39	17.47
14	87.99	14.54	16.57
15	88.00	14.90	17.00
16	83.11	15.06	18.12
17	88.45	16.69	18.87
18	83.36	13.74	16.48
19	84.16	11.24	13.36
Todos	90.92	17.67	19.44

El peso para la edad en los varones llega a presentar una diferencia del 17.62% frente al esperado, a los 13 años, mientras en las mujeres dicha diferencia llega al 17.74% a los 16 años.

TABLA 14. Clasificación nutricional del peso para la edad en los géneros masculino y femenino

Categorías	Masculino		Femenino número
	número	Porcentaje (%)	
Desnutrición Global Severa	57	9.48	31
Desnutrición	105	17.47	88

Global Moderada			
Desnutrición Global Leve	171	28.45	127
Normal	195	32.45	220
Sobrepeso	42	6.99	42
Obesidad	31	5.16	26

Peso para la estatura

El peso para la talla (P/T) evalúa la armonía en el crecimiento; es un indicador del presente nutricional del niño, porque es muy sensible a las carencias nutricionales; es un indicador de sobrepeso y de delgadez. (Correa, 1999, 30).

Según Restrepo (2000, 78) existen tres períodos de crecimiento durante la vida postnatal: primer año de vida, segundo año y pubertad. En estas edades es mayor la duplicación celular, fase que se hace más susceptible a las alteraciones causadas por privación o exceso de nutrientes. El déficit conduce a un menor número de células que se refleja en la estatura final y el exceso a un aumento en el número y tamaño de células adiposas que tendrá graves consecuencias en la vida adulta.

Cuando se analiza el peso en función de la estatura el resultado es claramente diferente al caso del peso para la edad, debido a que la estatura encontrada estuvo generalmente por debajo de la esperada. Se encontró que los varones en las edades de 5 a 17 años tienen un peso superior al esperado para la estatura, igual que las mujeres excepto a los 7, 11 y 12 años.

En las mujeres, a partir de la edad de aparición de la menarquia, el peso para la estatura se estabiliza en cerca de un 10% superior al esperado. Restrepo (2000, 40), expresa que corresponde a los cambios hormonales que preparan el organismo femenino para la reproducción. También pueden reflejar una inactividad física debida a la marcada indiferencia de muchas adolescentes hacia las actividades físicas y deportivas.

TABLA 15. Porcentaje de adecuación del peso para la edad ambos géneros. X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación.

Edad	MASCULINO		
	X	S	C.V.
6	102.80	8.61	7.92
7	102.90	13.76	7.77
8	101.80	10.10	9.72
9	101.90	9.00	13.09
10	105.50	14.30	14.40
11	104.50	13.90	15.19
12	103.40	16.70	16.55
13	104.15	14.28	11.01
14	101.25	13.46	10.62
15	103.00	10.10	9.83
16	100.80	9.57	11.84
17	100.00	11.66	10.33
18	97.10	10.50	10.61
19	90.10	7.23	9.68
Todos	102.5	12.86	12.55

Tabla 15 . Clasificación nutricional del peso para la estatura ambos géneros.

Categorías	Masculino		Fer
	Número	Porcentaje	

Desnutrición Global Severa	1	0.17	0
Desnutrición Global Moderada	2	0.34	15
Desnutrición Global Leve	73	12.41	65
Normal	389	66.16	282
Sobrepeso I	75	12.75	99
Sobrepeso II	30	5.1	49
Sobrepeso III	18	3.06	24

En la tabla 15 se observa que el 12.9% de los niños y 14.98% de las niñas se encuentran por debajo del umbral de normalidad, alcanzando en total de ambos géneros el 13.9%.

Al otro extremo, se encuentran en sobrepeso el 20.91% de los niños y el 32.2% de las niñas, para un total de 26.29% en ambos sexos, cifra considerada normal según lo propuesto por Chupanqui (2003) a partir del estudio realizado en población colombiana publicado en 2003.

6.1.3. Índice de masa corporal (IMC)

“El IMC es un índice objetivo para medir la adecuación del peso a la estatura y refleja las reservas de energía del organismo, a la vez que tiene una estrecha relación con la capacidad de trabajo físico y la productividad. Es adecuado para determinar el riesgo asociado con el déficit o exceso de peso del cuerpo”. (Restrepo, 2003,4). Sin embargo dentro de sus limitaciones la misma autora expresa que el IMC no distingue los componentes del peso, por lo que puede calificar como con sobrepeso a personas que tienen un elevado desarrollo muscular como los especialistas en ciertos deportes, como también puede calificar como saludable a una persona con un elevado porcentaje de grasa. De todas maneras, dado que en niños, niñas y adolescentes el IMC está muy asociado con la grasa corporal total puede ser utilizado como medida de adiposidad.

Tabla 17. Comparación de IMC entre valores encontrados y de referencia NCHS. Masculino. X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación, n=tamaño de la muestra.

Edad	ENCONTRADO			Valores de Referencia	
				JÁ	UR
6 (1 8)					
7 (3 2)				1 5 .4	

8 (3 7)					1 5 . 6	
9 (3 4)					1 5 . 9	
1 0 (4 9)					1 6 . 2	
1 1 (8 8)					1 6 . 4	
1 2 (6 5)					1 7 . 0	
1 3 (3 7)					1 7 . 5	
1 4 (6 0)					1 8 . 2	
1 5 (5 7)					1 8 . 6	
1 6 (3 5)					1 9 . 4	
1 7 (4 4)						

18 (20)						
19 (16)						
Todos (601)						

En el género masculino (Tabla 17) se observa una tendencia al aumento del IMC con la edad con irregularidades, presentándose los mayores incrementos desde los 17 años. Frente a lo esperado, hasta los 12 años los escolares caldenses presentan cifras mayores de IMC, pero a partir de esa edad es la población de referencia (NCHS) la que presenta mayores valores, debido probablemente a diferencias en el régimen nutricional entre los dos grupos.

Tabla 18. Comparación de IMC entre valores encontrados y de referencia NCHS. Femenino. X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación, n=tamaño de la muestra.

Edad (n)	ENCONTRADO		
	X	S	C.V.
7 (12)	15.58	1.48	9.49
8 (34)	16.86	1.82	10.81
9 (63)	17.38	2.57	14.80
10 (60)	17.31	1.90	10.96
11 (50)	17.08	2.36	13.79
12 (64)	18.11	2.45	13.50
13 (57)	18.89	2.84	15.03
14 (64)	20.20	2.74	13.56
15 (38)	19.71	2.54	12.90
16 (44)	20.59	2.30	11.16
17 (32)	20.77	2.40	11.55
18 (12)	20.48	1.47	7.17
Todas (530)	18.57	2.80	15.10

En el género femenino (Tabla 18) se encontró que en el promedio general (todas las edades) las escolares caldenses estuvieron por encima de la población de referencia; también se evidencia que en los valores encontrados

hay un aumento irregular como no se observa en los valores de referencia; el mayor crecimiento se observó en las edades de 7 a 9, 11 a 14 y 15 a 16 años.

Tabla 19. Porcentaje de adecuación del IMC para la edad para ambos géneros. X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación.

Edad	MASCULINO		
	X	S	C.V.
6 (18)	109.51	9.03	8.26
7 (32)	102.82	8.40	8.17
8 (37)	102.79	9.87	9.60
9 (34)	105.95	15.62	14.74
10 (49)	101.24	15.19	15.00
11 (88)	100.55	16.26	16.17
12 (65)	98.97	16.39	16.56
13 (37)	96.55	10.99	11.38
14 (60)	95.34	10.04	10.46
15 (57)	96.00	11.00	10.53
16 (35)	91.84	11.62	12.65
17 (44)	97.00	8.59	8.86
18 (20)	94.18	11.03	11.72
19 (16)	92.36	7.55	8.18
Todos (601)	98.91	13.20	13.34

En promedio los escolares caldenses se encuentran ligeramente por debajo del valor esperado, mientras las mujeres ligeramente por encima, sin embargo en ambos géneros los promedios se encuentran dentro de los límites de normalidad. En ninguna edad ni género los valores estuvieron por fuera del rango de normalidad (90 a 110%).

Con una confianza del 95% se aceptó la hipótesis que el IMC de los escolares caldenses estuvo por debajo del valor de referencia (NCHS).

6.1.4. Porcentaje de grasa

“Las niñas tienen en promedio más grasa subcutánea que los niños en todas las edades entre 4 y 18 años” (Malina, 1991, 143). Esta aseveración se ve confirmada por lo observado (Tabla 20). Por otro lado, Henriques (2002, 1) plantea que la proporción de grasa relativa presenta una diferencia marcada en las mujeres a partir de los 12 años en relación a los hombres.

En ambos sexos los escolares de Caldas se encontraron por encima de las poblaciones de referencia (Tablas 19 y 20). Al comparar el porcentaje de grasa entre los dos sexos, se encuentra que partir de los 6 hasta los 18 años, existen diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre los sexos, siendo las mujeres superiores a los hombres en esta característica.

En el comportamiento de la curva de la grasa en mujeres (Fig. 7) se destaca que la ondulación de las escolares caldenses es opuesta a lo esperado.

También se observa que a las edades de 12-13 años coinciden los porcentajes de grasa en el sexo masculino, mientras en las demás edades los escolares caldenses se encuentran por encima de lo esperado.

Tabla 20. Comparación del Porcentaje de grasa masculino con la población de referencia Fomon (citado por Restrepo, 2000, 333). X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación, n=tamaño de la muestra.

Edad	Encontrado		
	X	S	C.V.
6 (18)	16.03	4.41	27.51
7 (32)	16.66	6.92	41.56
8 (37)	15.97	5.29	33.20
9 (34)	17.10	6.14	35.89
10 (49)	17.00	6.36	37.39
11 (88)	19.04	7.69	40.37
12 (65)	17.57	6.74	38.37
13 (37)	16.53	4.99	30.21
14 (60)	18.34	5.97	32.54
15 (57)	18.00	4.47	25.00
16 (35)	18.19	4.21	23.14
17 (44)	19.58	3.83	19.60
18 (20)	21.57	6.83	31.67
19 (16)	19.48	3.33	17.1

Tabla 21. Comparación del porcentaje de grasa Femenino con los valores de referencia Fomon (citado por Restrepo, 2000, 333). X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación, n=tamaño de la muestra.

Edad (n)	ENCONTRADO		
	X	S	C.V.
7 (12)	20.76	4.21	20.25
8 (34)	25.02	2.49	36.53
9 (63)	26.54	4.85	18.49
10 (60)	25.52	4.16	16.30
11 (50)	24.94	5.11	20.50
12 (64)	25.76	4.18	16.24
13 (57)	27.01	4.21	15.58
14 (64)	28.87	4.31	14.92
15 (38)	29.42	4.28	14.55
16 (44)	29.52	3.33	11.27
17 (32)	29.79	3.00	10.06

18 (12)	29.78	4.31	14.48
------------	-------	------	-------

En los niños se encontró una diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) entre la población evaluada y la de referencia, estando la primera por encima.

Con una confianza del 95% se aceptó la hipótesis que los y las escolares caldenses tienen porcentajes de grasa mayores que los de la población de referencia.

Tabla 22. Comparación del porcentaje de adecuación de Grasa para la edad, masculino y femenino. X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación,

Edad	MASCULINA		
	X	S	C.V.
6	110.26	30.33	27.51
7	103.67	34.12	32.91
8	102.22	34.37	33.62
9	105.36	37.98	36.04
10	100.73	37.14	36.88
11	110.89	44.78	40.38
12	98.46	37.71	38.30
13	89.74	26.73	29.78
14	94.01	30.32	32.23
15	91.00	23.80	26.28
16	88.00	20.15	22.89
17	94.14	18.76	19.93
18	95.54	24.51	25.65
19	94.12	29.76	31.62
Todos	98.89	33.72	34.10

Los Coeficientes de Variación elevados muestran una heterogeneidad de la muestra evaluada en ésta característica. La desviación estándar, también elevada señala una gran dispersión de los datos alrededor de la media (Tabla 22).

La suma de los pliegues de grasa en las niñas crece linealmente desde los 6-7 años hasta la adolescencia. En niños crece de 7-8 años hasta los 13 y luego muestra una leve disminución hasta los 15, seguido de patrones irregulares lo cual concuerda con estudios de (Malina, 1991, 143).

Tabla 23. Suma de Seis pliegues de grasa en los sexos masculino y femenino. X = promedio, S = desviación estándar, C.V. = coeficiente de variación, n=tamaño de la muestra.

Edad	MASCULINA		
	X	S	C.V.
6	60.75	22.4	36.88
7	60.47	26.76	44.25
8	58.09	23.7	40.79
9	68.17	35.98	52.78
10	66.43	3.07	49.79
11	75.69	40.42	53.41
12	72.45	42.94	59.26
13	63.28	24.10	38.08
14	70.07	23.48	40.64
15	67.00	22.96	34.11
16	67.27	23.57	35.04
17	67.61	17.67	26.14
18	78.78	33.07	41.97
19	65.17	15.56	23.87
Todos	68.29	31.29	45.82

En las niñas no se presenta la progresión lineal esperada, sino que a los 9-12 años hay una ligera disminución seguida de estancamiento y que a los 17-18

años vuelve a decrecer, mientras que el patrón de comportamiento de la suma de pliegues en los varones es completamente irregular

Tabla 24. Comparación de la suma de los cinco pliegues con poblaciones de referencia, Jáuregui.

Edad	MASCULINO		FEMENINO
	Encont	Jáuregui	Encont
6	58.58		
7	49.40	39.5	48.17
8	49.05	41.0	65.85
9	56.27	43.5	71.38
10	54.39	45.0	70.96
11	62.00	47.0	67.94
12	59.12	50.5	71.43
13	52.70	50.7	81.07
14	55.53	49.0	86.74
15	54.00	48.7	87.68
16	59.24	47.5	90.23
17	55.04		92.90
18	59.70		87.71
19	55.76		
Todos	55.72		

Al comparar con el estudio de referencia al nivel nacional (Jáuregui y Ordóñez, 1993), se evidenció en los hombres que excepto a los 13 años los escolares evaluados tienen mayor cantidad de grasa; en las mujeres, por el contrario, solamente a los 8, 9 y 10 años, las escolares evaluadas presentan mayor cantidad de grasa subcutánea.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- Los promedios de las características antropométricas estatura, peso, índice de masa corporal y porcentaje de grasa de los escolares caldenses fueron inferiores a los promedios de la población de referencia internacional (NCHS), pero no fueron diferentes estadísticamente del estudio colombiano de Jáuregui y Ordóñez .
- Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la estatura, el peso corporal y la estatura para la edad entre los escolares de colegios oficiales frente a los de los colegios no oficiales, a favor de los segundos. Esto señala que las diferencia socioeconómicas pueden estar afectando el desarrollo corporal de los escolares caldenses de los estratos más bajos.
- No se encontraron correlaciones entre las características antropométricas y la altitud sobre el nivel del mar del lugar de residencia, pese a que ésta es considerada uno de los factores ambientales más fuertes en la determinación de la estatura.
- Los porcentajes de escolares caldenses con problemas de sobrepeso y obesidad, a partir del análisis del índice de masa corporal (percentiles 85 y 95 respectivamente para sexo y edad) fueron de 5.0% y 7.6% para hombres y mujeres, respectivamente, el sobrepeso y de 2.2% y 1.5% la obesidad. Estas cifras fueron inferiores a las poblaciones de referencia (niños hispanos y caucásicos de Estados Unidos, chilenos, españoles y europeos).
- Por otro lado, tomando como criterio de obesidad los percentiles 85 y 95 de la suma de pliegues de grasa del tríceps y subescapular, las cifras varían ligeramente: 7.7% y 10.8% de sobrepeso en hombres y mujeres respectivamente, y 3.3% y 1.1% la obesidad.
- Finalmente, tomando como criterio el porcentaje de grasa (más del 25% para hombres y del 32% para las mujeres), se encuentra el 13.21% de hombres y 13.57% de mujeres, cifras más cercanas a las reportadas en estudios internacionales recientes.

- Se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre géneros en porcentaje de grasa de los 7 a los 18 años siendo mayor el de las mujeres.
- Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre géneros en cuanto a la estatura, a los 10, 11 y 13 años a favor de las mujeres y altamente significativa ($P < 0.01$) a los 12, 15, 16, 17 y 18 años a favor de los hombres.
- La evaluación del estado nutricional a partir de los diferentes indicadores antropométricos calculados señalan, para los escolares del sexo masculino, según la estatura para la edad, un 43.5% por debajo de la normalidad, 53.4% en la normalidad y 3.1 con exceso. Para el sexo femenino, un 36.3% por debajo de la normalidad, 61.3% en la normalidad y 2.4 con exceso.
- Para el peso para la edad se encontró un 55.4% por debajo de la normalidad, 32.45% normales y 12.5% con exceso. en las mujeres 46.06% por debajo, 41.2% normales y 12.74% con exceso.
- Según el peso para la estatura, se encontró un 13.32% por debajo de la normalidad, 66.16% normales y 20.91% con exceso. Las mujeres 14.97% por debajo, 52.81% normales y 32.65% con exceso.
- En cuanto a la reserva energética (suma de pliegues cutáneos de tríceps y subescapular), un 11.0% por debajo de la normalidad, 86.5% normales y 2.5% con exceso. Las mujeres 11.8% por debajo, 84.4% normales y 3.8% con exceso.
- La reserva proteica (perímetro muscular del brazo) arrojó un 28.6% por debajo de la normalidad, 63.4% normal y 8.0% con exceso. Las mujeres 19.1% por debajo, 58.9% normal y 22.0% con exceso.

7.2. RECOMENDACIONES

- Evaluar la población escolar del sector rural.
- Crear programas de deporte y recreación en las instituciones educativas, para aumentar la actividad física extraescolar de los escolares y aumentar la frecuencia semanal de las clases de educación física escolar.
- Vincular profesionales de la educación física y calificar a los docentes que imparten ésta área sin serlo.
- Aumentar la cobertura de los Juegos Intercolegiados, Interescolares y otras competencias deportivas como estrategia para aumentar el tiempo de actividad física de los escolares.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁGUILA, Cornelio; ANDÚJAR, Casimiro. Entrenamiento deportivo en la infancia. En revista digital Edeportes.com, Buenos Aires; año 5 N° 21. 2001
- ALBA, Antonio. Prueba de evaluación funcional en el deporte y la educación física. Armenia, Kinesis 1996. ISBN: 958-9401-08-2.
- AMIGO, H.; ERAZO, M; BUSTOS, P. Estatura de padres e hijos chilenos de diferente etnia y vulnerabilidad social. En: Salud Pública de México. Vol. 42. N° 6. Nov-dic. 2000. pp. 504-510.
- ARIOVICH A, BENEDETTI C, TORRES MF. Crecimiento y nutrición en niños escolares (Villa la Cava, prov. Bs.as, Argentina.) Sección Antropología Biológica. Facultad de Filosofía y Letras, U.B.A. Puán 480. 1999.
- ASMUSSEN, E. *Apparent efficiency and storage of elastic energy in human muscles during exercise. Acta Physiology*, 92:537-545. 1974. Citado por García, 1996, 133.
- ASTRAND, Per-Olof y RODAHL, Kaare. *Precis De Physiologie De L'exercice Musculaire*. Editorial Masson. París, Francia. 1994.
- Banco de la República. Colombia. Promedio de estatura de los colombianos subió 7 centímetros en los últimos 70 años En: eltiempo.com / salud Marzo 12 de 2004.
- BARBANTI, Valdir. *Teoria e prática do treinamento desportivo*. Sao Paulo : Edgar Blucher. 1979. Sin ISBN.
- BARROS, Joaquín y RANZOLA, Alfredo. Manual para el deporte de iniciación y desarrollo. La Habana: Deportes. 1998. sin ISBN.
- BEJARANO, IF; DIPIERRI, JE; ALFARO, E y ABDO, G. Estado Nutricional Y Composición Corporal En Poblaciones Infantiles Jujeñas. 1999. INBIAL-UNJU. Av. Bolivia 1661 (4600) S. S. de Jujuy. Argentina. bejarano@inbial.unju.edu.ar
- BENEZIS, Christian ; SIMERAY, Jacques y SIMON, Lucien. *L'enfant L'adolescent Et Le Sport*. Editorial Masson 3ª Edición. París, Francia. 1986
- BILLAT, Veronique. *Physiologie Et Methodologie De L'entrainement*. Editorial DeBoeck Université. París, Francia.
- BLÁZQUEZ, Domingo. La iniciación deportiva y el deporte escolar. Colección: El deporte en edad escolar. Madrid. INDE. 1995. ISBN: 84-86475-16-1.
- (1990) *Evaluar en Educación Física*. INDE.
- BOSCO, Carmelo y otros. Almacenamiento y recuperación en fibras musculares esqueléticas humanas lentas y rápidas. En : Acta Fisiológica Escandinava. 116:343-349. 1982.
- BOUCHARD C. y Col. *Kineanthropoloie, Un Inventaire Des Mohines Disponibles Pour Evaluer Les Facteurs De La Valeur Physique Avec Una Aplicacion Au Cadre Scolaire*. 1972 .
- BRAUN Harald y Otros. Teoría y práctica de los pruebas deportivo-motores. Tomo 6. Cali: Xyz, 1980.
- BRAVO, Julio. Cuadernos de atletismo No. 7. Iniciación atlética. Madrid: Augusto E. Pila Teleña. 1982. ISBN: 84-85514-34-3.
- BURHLE, M. Concepto básico del entrenamiento de fuerza y fuerza de salto. Citado por García, 1996.
- CAMACHO, A., MANZANARES, M y GUILLÉN, M. Actividad física en escolares de 12 a 16 años Estudio sobre indicadores de salud relacionados con la actividad física en escolares de 12 a 16 años. En Edeportes.com. Año 8. 2002.
- CAVAGNA. Músculo y locomoción. Milán : Cortina. Citado por García, 196, 117.

- CAZORIA, Georges y GEOFFROY Robert. *Actes Du Troisième Colloque International Des Cadres Techniques Et Sportifs De La Guadeloupe*. 1994.
- CLAVIJO, Pedro. Relación entre tiempo de reacción simple y estatura en estudiantes de educación física. Neiva: Universidad Surcolombiana. 1992. Trabajo de grado Licenciatura en educación física.
- CORREA, José A; GÓMEZ R, Juan F; POSADA, Ricardo. Fundamentos de pediatría. Tomo I. Generalidades y Neonatología. 2ª. Ed. Medellín. Corporación para Investigaciones Biológica. 1999. ISBN. 958-9400-15-9.
- CRUZ C., Jaime. Estudio sobre las relaciones entre algunos Índices antropométricos, motores y psicofuncionales de futbolistas en edades de 12-18 años. Universidad del Valle. 1995.
- DEL POZO, Teresa. Un 10% de niños españoles sufre obesidad. En: www.recoletos.com. 23/10/2002.
- DI SANTO, Mario. Las fases o periodos sensibles. En : revista digital Edeportes. Buenos aires. Año 5 N° 17 Febrero 2000
- DOMINE. Diccionario Enciclopédico Interactivo. Bogotá. Norma. Multimedia. 1999. ISBN 958-04-3378-X.
- EHLLENZ; GROSSER; ZIMMERMANN. Entrenamiento de la fuerza. Barcelona. Martínez Roca. 1990. ISBN
- ENGELHART D. Máx. Perfeccionamiento de los Pruebas de Evaluación. Buenos Aires. 1970. Centro de documentación Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- ESCOBAR, Oscar Oswaldo. Programación de los ejercicios físicos en infantes con exceso de porcentaje de grasa corporal. En: APUNTS, N° 74, 4° trimestre 2003. p 14-23. ISBN 1577-4015. INEFC Catalunya.
- ESPINOZA, Diego; IGLESIAS, Marcelo; OSORIO, Henry y otros. Elaboración del perfil antropométrico y condicional de los escolares manizaleños entre 7 y 10 años. Universidad de Caldas. Programa Educación Física y Recreación. Trabajo de grado. Manizales, 1997.
- EURYDICE EUROPEAN UNIT (1987). *Education and Competence in the Member States of European Community*. Seminario de Altos Funcionarios de la Educación Básica. 25 al 27 de junio de 1987, Bruselas.
- FETZ, Sportmotorische entwinccklung. Viena. Citado por Martin, entrenamiento infantil y juvenil, Schorndorf: Hofmann Verlag, 1982.
- FETZ, F. y KORNEXL, E. (1976). *Pruebas deportivo-motores*. Ed. Kapelusz.
- FILIN, V.P. educación de las capacidades físicas en jóvenes deportistas. Moscú: cultura física y deportes. 232 p. ISBN A10691-043-74
- FILIN V.P. Selección deportiva. Fisicultura y deporte. Moscú 1989
- FISHER, Richard y BORMS, Jan. The search for sporting excellence. Schorndorf. Verlag Karl Hofmann. International Council of Sport Science and Physical Education. 1990. ISBN 3-7780-6431-2.
- FLORIAN, Antonio; LEIVA, Jaime H. Orientación y selección de jóvenes velocistas, 8-15 años. Cali : Univalle. 1997. ISBN: 958-8030-05-6.
- FORTEZA, Armando. Entrenar para ganar. Madrid: Pila Teleña. 1997. ISBN: 84-922803-0-1.
- RANZOLA R. Bases metodológicas del entrenamiento deportivo. Científico técnica. Habana 1977
- FOX Edward y MATHEUS Donald. Bases fisiológicas de la Educación Física y los Deportes. Guanabara . Rió de Janeiro. 1986,.ISBN.85-201-0200-X.
- GARCÍA, Juan; NAVARRO, Fernando; RUIZ, José. Pruebas para la valoración motriz en el deporte. Madrid : Gymnos. 1996. ISBN 84-8013-066-0.
- GARCIA M., Juan Manuel; NAVARRO Manuel y RUIZ José Antonio. Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Madrid: Gymnos, 1996. 518 p. ISBN 84-8013
- . La velocidad. Madrid: Gymnos1998.ISBN 84-8013-115-2

- GENERELLO, Eduardo. Cualidades físicas. Zaragoza: Imagen y Deporte. 1995. ISBN 84-89117-04-7.
- GIMÉNEZ, F. DÍAZ, M. diccionario de educación física en primaria. Universidad de Huelva. 201. ISBN 84-95699-17-6.
- GLANER, Fátima y PIRES, Cândido. Crescimento físico de moças rurais e urbanas. Universidade Católica de Brasília – DF, Universidade do Conpruebaado – SC. En Efdportes.com. Año 8 - N° 58. Marzo de 2003.
- GONZALEZ GALLEGO, Javier. Fisiología de la Actividad Física y el Deporte. Madrid. Editorial Interamericana MC GRAW HILL. 1992. ISBN 84-7615-896-3
- GROSSER, Manfred. Entrenamiento de la velocidad. Fundamentos, métodos y programas. Barcelona. Martínez Roca. 1992. ISBN: 84-270-1662-X.
- BRUGGEMANN; ZINTL. Alto rendimiento deportivo. Barcelona: Martínez Roca, 1989. ISBN 84-270-1353-1.
- STARISCHKA, Stefan. Pruebas de la condición física. Barcelona. Martínez Roca. 1988. ISBN 84-270-1253-5.
- y MULLER, H. Desarrollo muscular un nuevo concepto de musculación. Madrid: Hispano Europea. 192. sin ISBN.
- GIL, G.A. System of Education. En T. Husén and N.T. Postlethwaite (Eds). *International Encyclopedia of Education. Second Edition*. Oxford, Pergamon Press. Spain. (1994)
- En N.T. Postlethwaite (Ed.) *International Encyclopedia of National Systems of Education. Second Edition*. Oxford, Pergamon Press. . Spain. (1996)
- GOMES Tubino. Metodología científica del entrenamiento deportivo. Sao Paulo: lbrasa 1987. Sin ISBN.
- GONZÁLEZ, M. (1988). El desarrollo de la condición física en preescolar y EGB. *Revista de Educación Física y Deportes*.
- GUTIÉRREZ, Iván. Aumenta sobrepeso y obesidad en niños chilenos. En: www.portaldenegocios.cl. Marzo 2004.
- HAAG, H y DASSEL, H. Pruebas de la condición física. Barcelona. Hispano Europea. 1995. ISBN 84-255-1086-4.
- HAHN, Erwin. Entrenamiento con niños. Barcelona. Martínez Roca 1998. ISBN 84-270-1204-7.
- HARRE, Dietrich. Teoría del entrenamiento deportivo. Habana: Científico-Técnica. 1983. Sin ISBN
- HEGEDUS, Jorge de. Teoría general y específica del entrenamiento deportivo. Buenos Aires: Stadium, 1973. sin ISBN.
- HENRIQUES, Akexandre. Análise antropométrica em escolares entre 11 e 14 anos de idade da cidade de Caratinga, Minas Gerais. En Efdportes. com. Año 8. N° 50. Julio de 2002.
- HOLLMAN, W. y HETTINGER, T. *Sportmedizin arbeits-undtrainingsrundlagen schattauer*.
- JAMES, D; GEORGE, A; FIGHER Garth, PAT, R. Pruebas y Pruebas Físicas, Editorial Paidotribo. 2 edición. España. 1999
- JAPÓN. Ministerio de Educación. Evaluación dinamométrica de los escolares japoneses. Takei corporation. 1991.
- JAUREGUI. Germán; ORDOÑEZ, Neuredín. Aptitud física. Pruebas estandarizadas en Colombia. Santafé de Bogotá : Coldeportes, 1994. Sin ISBN
- LACOUR, JR. Biologie De L'exercice Musculaire. Editorial Masson. París, Francia. 1992
- LEIVA, Jaime H. Elaboración y aplicación de modelos característicos con estrategia básica de la selección deportiva. Pág. 167. EN: Memorias primer seminario nacional de selección deportiva. Cali : Universidad del Valle. 1993. Sin ISBN
- LETZELTER, H y LETZELTER, M. entrenamiento de la fuerza. París: Vigot. 1990. sin ISBN.
- LÓPEZ, José. Fisiología del ejercicio. Panamericana. Madrid 1995.

- MANNO, Renato. Fundamentos del entrenamiento deportivo. Barcelona: Paidotribo. 1991. ISBN 84-86-475-88-0
- MATVEEV, L. P. Teoría y metodología de la cultura física. Moscú: cultura física y deporte, 1991. 457 p. ISBN 5-278-00326-X.
- MCARDLE, WD; KATCH, F y KATCH, V. *Physiologie De L'activite Physique*. 2ª Edición. Editorial Vigot. París, Francia. 1989.
- MALINA, Robert y BOUCHARD, Claude. *Growth, maturation and physical activity. Champaign. Human Kinetics*. 1991. ISBN 0-87322-321-7
- MATVEEV.L,P, Bases del entrenamiento deportivo. Cultura Física y deporte. Moscú 1977.(texto en ruso).
- MATVEEV.L,P, Bases del entrenamiento deportivo. Cultura Física y deporte. Moscú 1977.(texto en ruso).
- MELO L.G Y Otros. Educación de las capacidades Físicas en niños y adolescentes. Revista de Educación Física y Recreación. Manizales 2000.ISBN.021-7461.
- MELO L.G Utilización de un complejo de métodos en la preparación de la fuerza-velocidad en jóvenes futbolistas. Tesis de doctorado. Moscú 1996.(Texto en Ruso).
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. *Batería de pruebas EUROFIT*. Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia. España (1992)
- MONOD, Hugues; FLANDROIS Roland. *Physiologie du sport*. Editorial MASSON. 3ª Edición. París, Francia 1994.
- MORENTE, J.C. Y CUADRADO, G. (1995). La mejora de la velocidad de reacción y ejecución en los deportes colectivos. *Revista de Educación Física y Deportes*.
- MOLNAR, Gabriel. La especialización temprana. En : revista digital Edeportes. Buenos aires. Año 5 N° 21 Mayo 2000
- MOLNAR, Gabriel. La iniciación deportiva infantil. En : revista digital Edeportes. Buenos aires. Año 5 N° 18 Noviembre 2000
- MORA, José G. Evaluación Médico Deportiva. En: Boletín del Centro Regional de Desarrollo. N° 21. Oct. 1999. Santa Fé. CDR. Pag. 3-15. Sin ISSN.
- L.A. MORENO , G. RODRÍGUEZ , M. JOYANES , M. GONZÁLEZ-GROSS , A. SARRÍA , A. GUTIÉRREZ , R. PÉREZ-PRIETO , M. GARAULET , A. MARCOS y Grupo AVENA (2000). Relación Entre Índice De Masa Corporal Y Porcentaje De Grasa En Adolescentes. Departamento de Pediatría, Universidad de Zaragoza . Instituto de Nutrición y Bromatología, CSIC, Madrid.
- MOTTA, Leiva. Características morfológicas funcionales, bioquímicas y motoras de los futbolistas pertenecientes a la escuadra profesional del Deportivo Cali. EN: Revista Educación Física y Recreación No. 2. Vol. 2 1997. Págs. 87 a 96. Universidad de Caldas. ISSN: 0121-7461.
- MURCIA, Napoleón, TABORDA, Javier y ANGEL, Luis Fernando. Escuelas de formación deportiva y entrenamiento deportivo infantil. Armenia, Kinesis 1998. Sin ISBN.
- MONOD Hugues, Physiologie Du Sport. Flandrois Roland. Editorial Masson. 3ª Edición. París, Francia 1994.
- MUÑOZ, Armando. Educación psicomotriz. Armenia: Kinesis. 1994. sin ISBN.
- NAVARRO, Fernando. La resistencia. Madrid. Gymnos. 1998. ISBN 84-8013-114-4
- ORDEN AB1, BOGIN B, SMITH P, VARELA SILVA MI, KAPELL M, MACNEE S. Tendencia secular en peso, estatura e índice de masa corporal de niños maya residentes en Estados Unidos. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Centro de Investigaciones en Genética Básica y Aplicada (CIGIBA). Universidad Nacional de La Plata. borden@fcv.medvet.unlp.edu.ar

- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Comité de Expertos. El estado físico: usos e interpretación de la antropometría. Ginebra: OMS, 1993. ISBN 92 43208 8543.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. La salud del adolescente y el joven en las Américas. Washington. OPS-OMS. 1985. ISBN 9275 31489 6.
- OSORIO, Carlos A. Recreación y deportes. Medellín. Fundación Universidad Luis Amigó. 1987.
- PÉREZ, M.J., ALONSO, J., GARCÍA, J., GIL, G. Y SUÁREZ, J.C. (1996) La Educación Física en el marco de la evaluación del Sistema Educativo Español. *Revista de Educación*, 311, 279-313.
- PLATONOV, Vladimir. El entrenamiento deportivo, teoría y metodología. Barcelona: Paidotribo. 1999. ISBN: 84.864775-16-1.
- PLATONOV, Vladimir. La preparación física. Barcelona: Paidotribo. 1993. ISBN: 84-8019-003-5.
- POZZOBON, ME. y TREVISAN S. Crescimento, composição corporal e aptidão física de meninas maturadas e não maturadas sexualmente. En <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 64 - Septiembre de 2003.
- PUGGINA, Gustavo y CARNEIRO, Priscila. Grasa subcutánea y área muscular de los miembros superiores en niñas de 7 a 11 años de edad. Universidad Estatal Paulista. En: <http://www.efdeportes.com>. Año 8, número 51, agosto de 2002.
- RAMOS, Santiago. Entrenamiento de la condición física. Armenia, Kinesis 2001. ISBN 958-940151-1
- Valencia, Jiménez y otros. Caracterización constitucional, funcional, psicológica y motriz condicional de los escolares de Manzanares y Marquetalia. Trabajo de grado. Licenciatura en educación física y recreación. Universidad de Caldas. 2001.
- Detección de atletas para las pruebas de fondo en atletismo. En : Memorias del Primer Congreso Mundial de Postgrados en Medicina del Deporte. Bogotá. ACOMEDDEF. 2000.
- y TABORDA, Javier. La selección del talento deportivo en Colombia. En : Pedagogía y Movimiento. Año 1 Num 1. 1999. Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga. P.85-93. SIN ISSN.
- RESTREPO, María Teresa. Estado nutricional y crecimiento físico. Medellín. Universidad de Antioquia. 2000. ISBN 958-655-420-1.
- ROCA, Josep. Tiempo de reacción y deporte. Barcelona : Generalitat de Catalunya. 1983. ISBN 84-393-0235-5.
- RODRÍGUEZ, Alejandra. Los niños a examen. En: Salud@elmundo.es. N° 292. 30/04/1998 . Memorias del III Congreso Europeo de Pediatría.
- ROJAS, Guillermo. La iniciación deportiva. Bogotá: Coldeportes, 1994. sin ISBN.
- RUIZ PÉREZ, L.M. *Desarrollo motor y actividades físicas*. Gymnos. (1987)
- SÁNCHEZ BAÑUELOS, F. *Didáctica de la Educación Física y el Deporte*. Gymnos. (1984)
- SANTOJA F. 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, 1996.
- SIFF, C y VERJOSHANSKY, I. Superentrenamiento. Barcelona: Paidotribo. 2000. ISBN 84-8019-465-0.
- SIRIS, PZ; GAIDARSKA, PM; RACHEV, KI. Selección y pronóstico de las facultades en el atletismo. La Habana : Pueblo y educación. 1988. Sin ISBN
- TABORDA, Javier. El desarrollo de la resistencia en el niño. Armenia. Kinesis. 2001. ISBN 958-9401-46-5.

- TANNER, J.M. El crecimiento humano: crecimiento post-natal, vol.2, Ed. Plenum, New York, 1980.
- TANSEY, Michael. Obesidad Infantil. Iowa: Children's Hospital of Iowa. <http://www.vh.org/pediatric/provider/pediatrics/obesity/spanish.html>. Marzo 2004.
- U.S. Department of Health and Human. Sobrepeso y obesidad en niños hispanos en los Estados Unidos. Services' Centers for Disease Control and Prevention. 2002.
- VOLKOV, VM; FILIN, VP. Selección deportiva. Moscú : Vneshtorgizdat. 1989. Sin ISBN.
- WEINECK JURGEN. Manual del entrenamiento deportivo. Manole. Sao Paulo 1986. (Texto en Portugués).
- WILMORE, Jack y COSTILL, David. Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. Paidotribo. 2ª Edición. Barcelona, España.
- ZAMORA, Laura. Músculos, pruebas y funciones. 2ª edición. Madrid : JIMS. 08006.
- ZATSIORSKI, VM. Metrología deportiva. La Habana; Pueblo y Educación, 1989.
- ZAVATTI, J; DAHINTEN, S; BOTERÓN, V; PERALTA, L; PUCCIARELLI, H. Determinación de velocidades máximas de crecimiento (vmc) mediante relevamientos transversales. Dimorfismo sexual y vmc. Universidad Nacional de la Patagonia - Bulevar Brown 3700 - (9120) Puerto Madryn - Argentina. E-mail: jzavatti@aluar.com.ar
- ZINTL, Fritz. Entrenamiento de la resistencia. Barcelona: Martínez Roca. 1991. ISBN 84-270-1502-X