

# Somatotipo de Escolares de 12 a 16 Años y su Relación con el Estado Nutricional. Lima - 2014

## *Somatotype 12 to 16 Years and relationship with nutritional status. Lima - 2014*

Lic. Estefany Carol Cahuana Ríos<sup>(1)</sup> Lic. Maria del Carmen Taipe Aylas<sup>(2)</sup>



### **Resumen**

Este estudio tuvo como objetivo establecer la correlación entre el somatotipo y el estado nutricional en escolares de 12 a 16 años de la institución educativa Manuel Gonzales Prada. La metodología realizada fue descriptivo transversal que incluyó adolescentes escolares de la Institución Educativa Manuel Gonzales Prada. Con una muestra conformada por 68 adolescentes, 43 hombres (63,2%) y 25 (36,7%) mujeres, entre 12 a 16 años de edad. Las mediciones antropométricas para la valoración e interpretación del Somatotipo se realizaron según metodología internacional de Heath & Carter, y según OMS para la valoración del estado nutricional. Todos los datos fueron analizados según cálculo estadístico descriptivo, correlación de Pearson y la correlación de Tau-b Kendall. Al analizar los datos se encontró un 38.3% de adolescentes con diagnóstico normal de los cuales el 55.6% se encontraron en una clasificación de endomorfismo, además la prueba estadística reveló una relación moderada y estadísticamente significativa entre las variables Somatotipo e IMC. Se puede concluir que el IMC valoró con un estado nutricional "normal" adolescentes que presentaban características endomorfas (masa adiposa elevada), demostrando así que el IMC es un indicador con baja afinidad para determinar la cantidad de masa adiposa en la composición corporal, lo cual deja al aire una numerosa población diagnosticada de manera ineficaz.

**Palabras clave:** *Somatotipo; endomorfismo; mesomorfismo; ectomorfismo; estado nutricional*

### **Abstract**

This study aimed to establish the correlation between somatotype and nutritional status in schoolchildren of 12-16 years of school Manuel Gonzales Prada. The methodology was performed that included descriptive cross-school adolescents of School Manuel Gonzales Prada. With a sample comprised of 68 adolescents, 43 men (63.2%) and 25 (36.7%) women aged 12-16 years old. The anthropometric measurements for the evaluation and interpretation of Somatotype were performed according international methodology of Heath & Carter, according to the WHO assessment of nutritional status. All data were analyzed according to calculated descriptive statistics, Pearson correlation and correlation of Kendall Tau-b. By analyzing data 38.3% of adolescents with normal diagnosis which 55.6% were in a classification endomorphismo also statistical test revealed a moderate and statistically significant relationship between BMI and somatotype variables found. It can be concluded that BMI assessed with a "normal" adolescent nutritional status endomorphofic presenting features (high fat mass), showing that BMI is an indicator with low affinity to determine the amount of fat mass in body composition, which Air leaves a large population diagnosed ineffectively.

**Keywords:** *somatotype; endomorphismo; mesomorphismo; ectomorphismo; nutritional status.*

## INTRODUCCIÓN

El estado nutricional es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes. La evaluación del estado nutricional representa por tanto la acción y efecto de estimar, apreciar y calcular la condición en la que se halle un individuo según las modificaciones nutricionales que se hayan podido afectar, todo esto a través del uso de la antropometría<sup>1</sup> (Bueno M, 2000).<sup>2, 3</sup>

Uno de las técnicas antropométricas más utilizadas es el Índice de Masa Corporal (IMC), es un simple pero objetivo indicador antropométrico del estado nutricional de la población, ha sido aplicada casi de manera exclusiva en adultos y con reparos y limitaciones para niños y adolescentes en edades de crecimiento. A causa de estas limitaciones, la OMS recomendó el uso IMC para la edad como un indicador apropiado para el empleo en la adolescencia, (Klebanoff M. A. y col)<sup>4, 5</sup>.

Otra técnica antropométrica utilizada para la valoración corporal es el somatotipo, el cual brinda un resumen cuantitativo del físico, como un total unificado. Se define como la cuantificación de la forma y descripción actual del cuerpo humano. El método del somatotipo de Heath-Carter es el más utilizado en la actualidad.<sup>6</sup> Cabe mencionar que no existen reportes nacionales sobre valoración antropométrica a partir de somatotipo, su uso no es extendido.

Con la finalidad de equiparar un diagnóstico nutricional que se basa en el índice de masa corporal al de nuevas técnicas antropométricas, se propone el uso de la valoración del estado nutricional a partir del somatotipo. Experiencias como las aquí propuestas, darían mayores luces sobre su uso en población peruana; ya que aún son pocos los estudios en mención y mucho menos se ha visto la factibilidad en poblaciones adolescentes, se espera poder integrar estas dos concepciones de diagnóstico y describir sus semejanzas y disimilitudes.

---

<sup>1</sup> La antropometría es una técnica incruenta y poco costosa, portátil y aplicable en todo el mundo para evaluar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo humano: refleja el estado nutricional y permite predecir el

rendimiento, la salud y la supervivencia; como tal, es un instrumento valioso actualmente utilizado en la orientación de las políticas de salud pública y las decisiones clínicas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, correlacional de corte transversal, con una muestra no probabilística por conveniencia, conformada por 68 adolescentes (43 varones y 25 mujeres) alumnos de la institución educativa Manuel Gonzales Prada, cuyas edades fluctúan entre los 12 y 16 años de edad.

Los adolescentes debían contar con buena salud, con consentimiento y asentimiento informado debidamente firmado por padres u/o apoderados, se excluyó aquellos adolescentes que realicen actividades físicas de alta intensidad (deportistas calificados).

En la muestra se determinó el somatotipo<sup>43,44</sup> obtenido según el Método Heath – Carter, utilizado para estimar la forma corporal y su composición, expresado en una clasificación de tres números que representan los componentes endomórfico, mesomórfico y ectomórfico.<sup>16,18</sup>

La obtención del Índice de Masa Corporal (IMC/Edad) requirió los registros de peso, talla y edad cronológica, se utilizaron como puntos de cohorte para el diagnóstico nutricional (delgadez, normal, sobrepeso

y obesidad) según los parámetros de OMS.<sup>15, 16, 22</sup>

Para la evaluación antropométrica se utilizó un equipo antropométrico estandarizado:

- Un flexómetro metálico certificado para la medición de los perímetros musculares (perímetro brazo flexionado, perímetro de pantorrilla).
- Un adipómetro de plástico marca Slim-Guide con comprensibilidad de 10 g/cm<sup>2</sup> (pliegue tricipital, pliegue subescapular, pliegue pantorrilla medial, pliegue supra-espinal),
- Un vernier metálico validado para la medición de diámetros óseos (diámetro humero, diámetro del fémur), según las especificaciones del ISAK (international Society for the Advancement of Kinanthropometry).
- Un estadiómetro según las especificaciones técnicas
- Una balanza con sensibilidad de 0,1 kg, con visualización de peso: 0.0 kg a 150 kg, calibrada.

El análisis estadístico se realizó con el uso de los programas Excel y SPSS versión 19.0. Los datos se analizaron

utilizando la estadística descriptiva, correlación Tau – b de Kendall y correlación de Pearson para la determinación de los objetivos. La

prueba de Kolmogorov-Smirnov fue aplicada para determinar la normalidad de las variables analizadas. Valores de  $p < 0,05$  se consideraron significativos.<sup>25</sup>

## RESULTADOS

**Tabla N°1: Características de la muestra de escolares de 12 a 16 años de la Institución Educativa Manuel Gonzales Prada. San Borja 2013**

	Varones	Mujeres
Integrantes	n = 43	n = 25
Edad (a,m)	14a 2.44m ± 12.09m	14a 1.92m ± 11.95m
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	21.79 ± 4.26	22.83 ± 3.52

*Fuente: Datos obtenidos del trabajo de investigación*

En la tabla N° 1 se muestran las características de la población 68 escolares adolescentes, siendo el 63,24% (n=43) varones y un 36,76% (n=25) mujeres, el promedio de las edades de los participantes oscila entre los 14 años 2 meses y 12 años 09 meses en los varones, y en las mujeres el rango va desde los 14 años 1,92 meses y 11 años 95 meses. El promedio del Índice de masa corporal para la edad (IMC/EDAD) de los adolescentes varió entre los 21.79± 4,26 para los varones y 22.83 ± 3.52 para las mujeres.

**Tabla N° 2: Distribución de los indicadores IMC y Somatotipo de los adolescentes de 12 a 16 años de la Institución Educativa Manuel Gonzales Prada. San Borja 2013.**

IMC	Somatotipo						Total	
	Ectomorfo		Mesomorfo		Endomorfo			
	N°	%	N°	%	N°	%	N	%
Delgadez	8	72.7%	6	28.6%	1	2.77%	15	22.1%
Normal	3	11.5%	9	34.6%	14	53.8%	26	38.3%
Sobrepeso	0	0	5	23.8%	20	55.6%	25	36.7%
Obesidad	0	0	1	4.76%	1	2.77%	2	2.9%
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>16.2%</b>	<b>21</b>	<b>30.9%</b>	<b>36</b>	<b>52.9%</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Datos obtenidos del trabajo de investigación*

La tabla N° 2 muestra que, según la distribución de los indicadores de la investigación el 52,9% (n=36) adolescentes son endomórficos, de los cuales 2,77% (n=1) presentan delgadez, el 53,8% (n=14) normal, el 55,56% (n=20) sobrepeso y 2,77% (n=1) obesidad. El 30,9% (n=21) adolescentes de la muestra son mesomórficos, de los cuales 28,57% (n=6) presentan delgadez, 34,6% (n=9) normal, 23,81% (n=5) sobrepeso y 4,76% (n=1) obesidad. El 16,2% (n=11) adolescentes de la muestra son ectomórficos, de los cuales el 72,76% (n=8) presentan delgadez y 11,5% (n=3) normal.

**Tabla N° 3: Prueba no paramétrica de correlación de Tau-b de Kendall, aplicado a los diagnósticos del IMC y Somatotipo, de los adolescentes de 12 a 16 años de la Institución Educativa Manuel Gonzales Prada. San Borja 2013.**

		IMC	Somatotipo
Tau_b de Kendall	IMC	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,485**
		N	,000
Somatotipo	IMC	Coeficiente de correlación	,485**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	,000

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*Fuente: Datos obtenidos del trabajo de investigación*

Al analizar los “diagnósticos del Somatotipo” y “diagnósticos de IMC”, se encontró que si hay relación moderada entre estas variables ( $r=0,485$ ) y es estadísticamente significativa ( $p=0,000$ ).

**Tabla N°4: Prueba paramétrica correlación de Pearson para el diagnóstico de delgadez y el somatotipo, de los adolescentes de 12 a 16 años de la Institución Educativa Manuel Gonzales Prada. San Borja 2013.**

		Somatotipo	IMC
Somatotipo	Correlación de Pearson	1	,653**
	Sig. (bilateral)		,008
	N	15	15
IMC DELGADEZ	Correlación de Pearson	,653**	1
	Sig. (bilateral)	,008	
	N	15	15

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*Fuente: Datos obtenidos del trabajo de investigación*

**Tabla N° 5: Prueba paramétrica correlación de Pearson para el diagnóstico normal y el somatotipo, de los adolescentes de 12 a 16 años de la Institución Educativa Manuel Gonzales Prada. San Borja 2013.**

		IMC	Somatotipo
IMC NORMAL	Correlación de Pearson	1	,360
	Sig. (bilateral)		,071
	N	26	26
Somatotipo	Correlación de Pearson	,360	1
	Sig. (bilateral)	,071	
	N	26	26

*Fuente: Datos obtenidos del trabajo de investigación*

**Tabla N° 6: Prueba paramétrica correlación de Pearson para el diagnóstico sobrepeso - obesidad y el somatotipo, de los adolescentes de 12 a 16 años de la Institución Educativa Manuel Gonzales Prada. San Borja 2013.**

		IMC	Somatotipo
IMC SOBREPESO OBESIDAD	Correlación de Pearson	1	,436*
	Sig. (bilateral)		,023
	N	27	27
Somatotipo	Correlación de Pearson	,436*	1
	Sig. (bilateral)	,023	
	N	27	27

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

*Fuente: Datos obtenidos del trabajo de investigación*

Las Tablas N° 4, 5 y 6 muestran los resultados de la correlación que existe entre los indicadores del IMC y el Somatotipo, evidenciándose que así una relación alta y estadísticamente significativa entre el diagnóstico de delgadez y el Somatotipo; con un  $r=0,7$  y  $p=0,008$ . Se identifica una relación baja entre el diagnóstico de normalidad y el Somatotipo; pero no es estadísticamente significativo con un  $r=0,4$  y  $p=0,071$ , con lo cual se puede afirmar que no existe una relación real, sólo aparente. Finalmente se comprueba que existe una relación moderada y estadísticamente significativa entre los diagnósticos de sobrepeso - obesidad y el Somatotipo; con un  $r=0,436$  y  $p=0,023$ .

## DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación fue establecer la correlación entre el somatotipo y el estado nutricional en escolares de 12 a 16 años de la institución educativa Manuel Gonzales Prada. Con los estudios estadísticos se pudo comprobar que si existía relación moderada entre ambas variables, se comparó este resultado con otra investigación en la cual, se comparaba la relación existente entre el IMC y el endomorfismo, el resultado fue una relación entre ambas, las diferencias con vuestra investigación es que se buscó una correlación entre los 3 indicadores del somatotipo y el IMC, vuestra población fue de 68 participantes además que el 50% de los participantes presentan un somatotipo endomórfico a diferencia del estudio en el cual la muestra era de 694 participantes en los cuales se encontró un menor porcentaje de la población con endomorfismo y un alto IMC, lo que cuestionaría la validez y fiabilidad de este índice como marcador de la obesidad.<sup>51</sup>

Un poco más de la mitad de los adolescentes evaluados (53,8%) fueron diagnosticados con un IMC normal, sin embargo clasificaron según el somatotipo como endomórficos, este resultado fue comparado con dos investigaciones en las cuales en la

primera no concuerdan con nuestros resultados, ya que los adolescentes resultaron ser más mesomórficos que endomórficos se tiene que tomar en cuenta que la muestra de esta investigación era población Chilena y se componía de 662 adolescentes de 11 a 15 años, los cuales además tenían horas de actividad física, indicador que para nuestra investigación no fue tomado en cuenta.<sup>38</sup> En la segunda investigación realizada con población Chilena si se encontró concordancia con nuestros resultados ya que sus adolescentes presentaban en su mediana valores normales de IMC pero sin embargo resultaron ser más endomórficos, el rango de edad de la muestra se encontraban entre los 12 a 14 años, población parecida a vuestra investigación.<sup>39</sup>

El 50% de los adolescentes evaluados presentaron endomorfismo, los mismos se encontraban a su vez con un diagnóstico de IMC desde delgadez hasta obesidad, siendo una muestra representativa 14:26 los cuales tenían un IMC normal pero se encontraban dentro de la clasificación del somatotipo endomórficos, estos resultados fueron comparados con una investigación argentina en donde se concluye que el IMC no armoniza con el componente principal del somatotipo, en varios de los

sujetos que se evaluaron unos predominantemente mesomórficos por un lado y otros predominantemente endomórficos por otro, atraviesan casi todas las clasificaciones del IMC, tal como también se muestra en nuestros resultados, dicho de otro modo según la clasificación del IMC, sujetos predominantemente mesomórficos y endomórficos son clasificados como individuos con peso normal, sobrepeso u obesidad; estos individuos endomórficos transponen todas las clasificaciones del IMC, lo que comprobaría la falta de sensibilidad del IMC.<sup>51</sup>

## CONCLUSIONES

- En el presente estudio los objetivos específicos de esta investigación buscaba determinar la correlación del IMC de delgadez y el somatotipo, en la muestra se encontró un 22.1% con delgadez, por prueba estadística se demostró una relación alta entre ambos indicadores.
- Se encontró un 38.2% de adolescentes con un IMC normal, de los cuales el 53.8% presentaba una clasificación de endomorfismo, por prueba estadística se demostró que no

existe correlación entre el somatotipo y el estado nutricional normal en la muestra, debido al bajo nivel de sensibilidad del indicador IMC.

- Se encontró un 39% de adolescentes con diagnóstico de sobrepeso y obesidad de los cuales el 58% clasificaba en un endomorfismo, por prueba estadística se determinó una relación moderada entre ambos indicadores según correlación de Pearson.

## RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar este tipo de estudios en una población más grande, con características similares en las que se puedan realizar inferencias estadísticamente sustentables.
- El somatotipo es una técnica rápida en comparación a otras técnicas de composición corporal, por el número de mediciones y por la localización del tipo de información recolectada.
- Se sugiere que la técnica del Somatotipo pueda ser incluida dentro de la evaluación del paciente hospitalizado, debido a



que en ellos el factor de injuria es muy alto con la consecución de la pérdida de masa muscular y la masa grasa en un tiempo corto, una valoración adecuada en el momento oportuno nos ayudaría a tener un manejo oportuno y una dieta pertinente.

- La toma del somatotipo podría ser incluida en la evaluación del niño y adolescente sano o aparentemente sano para la determinación de la masa adiposa, con la consecución de la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles como el sobrepeso y la obesidad, los cuales son problemas que cada día van en aumento, con un diagnóstico oportuno las estrategias en niveles de prevención primaria podrían ser más efectivas.

## BIBLIOGRAFIA

1. Dra. Laura D. Milgram, Dra. Miriam Nora Tonietti. Salud y Bienestar de Adolescentes y Jóvenes: Una Mirada Integral, Organización Panamericana de la Salud. Cap. 24.
2. Informe del Comité de expertos de la OMS. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Sumario. [http://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/es/](http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/es/)
3. Bueno M, Moreno LA, Bueno G. Valoración clínica, antropométrica y de la composición corporal. En: Tojo R, ed. Tratado de nutrición pediátrica. Barcelona: Doyma; 2000. p. 477-490
4. Dr. Galo Narváez, Dra. Ximena Narváez. Índice de Masa Corporal Nueva visión y perspectivas. ed. Laboratorio de Evaluaciones Morfofuncionales LABEMORF, Quito, Ecuador; 2008. P. 1.
5. J.L.E. Carter, mThe Heath- Carter Anthropometric Somatotype- Instruction Manual. Department of Excercise and Nutritional Sciences. San Diego State University. USA. 2002; 2.
6. Dra. Laura D. Milgram, Dra. Miriam Nora Tonietti. Salud y Bienestar de Adolescentes y Jóvenes: Una Mirada Integral, Organización Panamericana de la Salud. Cap. 24.pág.: 266-272;266
7. Informe de estado Nutricional en el Perú. Componente nutricional ENAHO – CENAN – INEI. 2011 pág. 1 – 147; 48.
8. José Sánchez, Guillermo Gomez-Guizado, Carolina Tarqui-Manani,Doris Alvarez-Dongo. Sobrepeso y Obesidad: prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en una población peruana. 2009 -2010; 1-8.
9. Composición Corporal Óptima Para El Rendimiento Deportivo Y La Aptitud Física.2007; 5-8.
10. Roció Becerra Olguín, Ángelo Gonzales Morí, Héctor Bastías Hernández, Fernando Barraza Gómez. Composición Corporal, Somatotipo E IMC De Una Muestra De Estudiantes Del Colegio Rubén Castro De Viña Del Mar, Chile. Optativo composición corporal y rendimiento en deportes colectivos e individuales, laboratorio de motricidad humana, escuela de educación física, pontificia universidad católica de Valparaíso. Buenos Aires N° 156. 2011;1-5
11. Dr. Jaime Pajuelo Ramirez. La Obesidad en el Perú: Estadísticas y perspectivas.2010: 15-19.
12. Hector Silva M., erika Collipal L. Cristian Martinez, Jose Bruneau. Evaluación de los componentes del Somatotipo e índice de masa corporal en escolares del sector precordillerano de la IX región, Chile. 2005; 1-4.
13. J.L.E. Carter, m. The Heath- Carter Anthropometric Somatotype- Instruction Manual. Department of Excercise and Nutritional Sciences. San Diego State University. USA. 2002; 2.
14. Obesidad y Sobrepeso. Centro de prensa OMS. Nota descriptiva N°311. Mayo 2012.web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
15. Guía técnica para la valoración Nutricional antropométrica de la persona adolescente. MINSA. 2009. Pág.1-39; 2.

16. Bueno M, Sarría A. Exploración general de la nutrición. En: Galdó A, Cruz M, eds. Tratado de exploración clínica en pediatría. Barcelona: Masson, 1995: 587-600.
17. Carter, JEL, Ross, W. D., Duquet, W. & Aubry, S.P..Advances in somatotype methodology and analysis. Yearbook of physical anthropology, 26, 1983. 193 – 213.
18. Kevin Norton & Tim Olds, Anthropometrica. University of New South Wales Press, Sidney 2052 Australia; 1996. 112p.
19. Guía técnica para la valoración Nutricional antropométrica de la persona adolescente. MINSA. 2009. Pág.1-39; 2.
20. C. Martínez Costa, L. Martínez Rodríguez. Manual práctico de nutrición en pediatría. Madrid, España.2007. Pág. 31
21. Kevin Norton, Anthropometrica, capítulo 6. 1996;273:99
22. World Health Organization 2007, Growth reference data for 5 – 19 years.2011;10:1
23. Rocio Becerra O. Composición Corporal, Somatotipo e IMC de una muestra de estudiantes Del colegio Roben Castro de Viña del Mar, Chile. 2011; 6: 3-4.
24. Kevin Norton, Anthropometrica 1996;273:99-112
25. Capítulo19. Análisis no paramétrico, Pág: 390
26. Composición Corporal Óptima Para El Rendimiento Deportivo Y La Aptitud Física.2007; 5-8.
27. World Health Organization 2007, Growth reference data for 5 – 19 years.2011.
28. La medición de la talla y el peso. Guía para el personal de la salud del primer nivel de atención.CENAN.2010; 7-9.
29. Kevin Norton. Anthropometrica. Técnicas de medición en antropometría. Capítulo 2. 1996; pp. 23 – 27.
30. Bannockburn Illinois. Manual de instrucciones de balanza con monitor de grasa, modelo HBF-400INT. OMRON HEALTHCARE, INC.2006;E21
31. INEI. Manual del Antropometrista. Doc. ENDES C04.01.12, Lima 2012; 16-17 Contreras Rojas Mariela, Palomino Hamasaki Carmen. Guía Técnica de Elaboración y mantenimiento de infantómetros y tallímetros de madera. Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud, UNICEF.2007;9;25-26
32. Wallace C. Donoghue. HOW TO MEASURE YOUR % BODYFAT AN INSTRUCTION MANUAL FOR MEASURING % BODY FAT USING SKINFOLD CALIPERS. Creative Health Products, a division of Creative Engineering Inc. 36<sup>th</sup> impression, USA. 2012; 6.
33. Kevin Norton, Nancy Whittingham, Lindsaay Carter, Deborah Kerr. Anthropometrica. Capítulo 2. 1996;273:23-24.
34. Roció Becerra Olguín, Ángelo Gonzales Morí, Héctor Bastías Hernández, Fernando Barraza Gómez. Composición Corporal, Somatotipo E IMC De Una Muestra De Estudiantes Del Colegio Rubén Castro De Viña Del Mar, Chile. Optativo composición corporal y rendimiento en deportes colectivos e individuales, laboratorio de motricidad humana, escuela de educación física, pontificia universidad católica de Valparaíso. Buenos Aires N° 156. 2011;1-5

35. Wallace C. Donoghue. HOW TO MEASURE YOUR % BODYFAT AN INSTRUCTION MANUAL FOR MEASURING % BODY FAT USING SKINFOLD CALIPERS. Creative Health Products, a division of Creative Engineering Inc. 36<sup>th</sup> impression, USA. 2012; 6.
36. Héctor Silva M., Erika Collipal L. Cristian Martínez, Ivonne Torres. Análisis del IMC y Somatotipo en una muestra de adolescentes con sobrepeso y obesidad en Temuco – Chile.2008; 1-4.
37. Roció Becerra Olguín, Ángelo González Mori, Composición corporal, somatotipo e IMC de una muestra de estudiantes del Colegio Rubén Castro de Viña del Mar, Chile. 2011;1-4
38. Héctor Silva M., Erika Collipal L. Cristian Martínez, José Bruneau. Evaluación de los componentes del Somatotipo e índice de masa corporal en escolares del sector precordillerano de la IX región, Chile. 2005; 1-4.
39. Christian Martínez, Héctor Silva, Erika Collipal, Vanessa Carrasco. Dpto. de Educación Física, Facultad de Educación y Humanidades, Universidad de La Frontera, Chile. Dpto. de Ciencias Básicas, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Chile. Descripción del somatotipo e IMC en una muestra e adolescentes de colegios Municipalizados en la ciudad de Temuco- Chile.2008; 3- 5.
40. M. Rodríguez, R. Vargas, P. Gatica, T. Silva, Christian Martínez, Héctor Silva, Erika Collipal, Vanessa Carrasco. Somatotipo y estado nutricional de 10 a 14 años de edad en una muestra de mapuches de la IX región, Temuco – Chile. 2012; 1-4.
41. María Reyna Liria Domínguez, Mónica Liliana Mispireta Robles, Claudio F. Lanata de las Casas, Hilary M. Creed- Kanashiro. Perfil nutricional en escolares de Lima y Callao.2008; 76.
42. Mercedes de Onís, Adelheid W. O. Investigación – Elaboración de un patrón OMS de crecimiento de escolares y adolescentes. WHO – OMS 2007: 85:660-667.
43. Carter, JEL, Ross, W. D., Duquet, W. & Aubry, S.P..Advances in somatotype methodology and analysis. Yearbook of physical anthropology, 26, 1983.56 –57.
44. Carter, J. L., & Heath, B. H. (1990). Somatotyping: development and applications (Vol. 5). Cambridge University Press.
45. Cuadernillo de trabajos prácticos. Unidad 2: alimentación y vida saludable. FAO. 2010. 23 p.
46. Guía técnica para la valoración Nutricional antropométrica de la persona adolescente. MINSA. 2009. Pág.1-39; 2.
47. Carter, J. L., & Heath, B. H. (1990). Somatotyping: development and applications (Vol. 5). Cambridge University Press.
48. Kevin Norton & Tim Olds, Anthropometrica. University of New South Wales Press, Sidney 2052 Australia; 1996. 99-114p.
49. Anampa A, Vladivia I, Narrea J. Nosoantropometría: Una nueva ciencia de diagnóstico en Nutrición Clínica. Grupo NCA: Nutrición, Ciencia y Alimentación; 2014.
50. Kevin Norton & Tim Olds, Anthropometrica. University of New South Wales Press, Sidney 2052 Australia; 1996. 99-114p.
51. Universidad Abierta Interamericana. Relación de parámetros antropométricos: grasa corporal relativa, índice de masa corporal y endomorfismo. Rosario, Argentina; 2005. Pág. 143.