

Omnia Año 22, No. 2 (mayo-agosto, 2016) pp. 74 - 90
Universidad del Zulia. ISSN: 1315-8856
Depósito legal pp 199502ZU2628

Características antropométricas del estudiante universitario de educación física

Manuel Rodríguez Bonito

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar las características antropométricas de 191 estudiantes de Educación Física de la Universidad del Zulia, 117 varones y 74 hembras. La investigación fue descriptiva transversal aplicando el protocolo ISAK de mediciones antropométricas. Se obtuvo información sobre la composición corporal, los índices antropométricos y el somatotipo. En los resultados hay similitud entre estudiantes atletas y estudiantes con condición física. Los estudiantes inactivos presentaron mayores cifras en porcentaje de grasa, suma de panículos, perímetro de la cintura, índices antropométricos y endomorfia. El grupo femenino presentó valores altos en suma de panículos y porcentaje de grasa; el masculino en circunferencia de cintura mínima e índices antropométricos. El 59% del grupo masculino está en la categoría mesomorfo-endomórfico; un tercio del femenino se ubica como mesomorfo-endomórfico y otro tercio como endomorfo-mesomórfico, las demás se hallan dispersas en otras seis categorías.

Palabras clave: Antropometría, somatotipo, composición corporal, índices antropométricos.

* *Profesor egresado del Instituto Pedagógico de Caracas, Universidad Pedagógica Libertador, en Técnicas Deportivas y Ciencia Aplicadas. Magister en Educación, Área Planificación, Universidad del Zulia. Profesor Titular jubilado, Departamento de Educación Física, Facultad de Humanidades y Educación, LUZ. manueljrb1@hotmail.com, manuel.rodriguez@hdes.luz.edu.ve

Anthropometric Characteristics of the Physical Education College Student

Abstract

The goal of this study was to establish the anthropometric characteristics of 191 Physical Education students in the Universidad del Zulia, 117 males and 74 females. The research was transversal descriptive applying the ISAK protocol of anthropometric measures. Information was obtained about body composition, anthropometric indexes and somatotype. Similarities were found between athlete students and students in physical condition. The inactive students presented higher fat percentage, skinfold thicknesses sum, waist perimeter, anthropometric indexes and endomorphy. The female group presented high values in skinfold thicknesses sum and fat percentage; the males presented high values in minimum waist circumference and anthropometric indexes. 59% of the male group is in the mesomorph-endomorphic category, a third of the female group is in the mesomorph-endomorphic category and another third is in the endomorph-mesomorphic category, the rest are distributed in other six categories.

Key words: Anthropometry, somatotype, body composition, anthropometric indexes.

Introducción

Las cualidades físicas de las personas que realizan actividad física se asocian a las pruebas que miden capacidades físicas. En el caso de los estudiantes de Educación Física es importante ampliar esa perspectiva para conocer las características antropométricas relacionadas con el desempeño físico-deportivo y la salud.

La antropometría es una especialidad científica que se ocupa de las mediciones del cuerpo humano en áreas como la salud y el deporte, abordadas en este trabajo. La antropometría para la salud analiza los indicadores relacionados con la obesidad así como la composición corporal al monitorear la actividad física en general y el desempeño de los atletas empleando modelos de referencia, entre ellos el modelo de dos compartimientos (2-C) para estudiar la masa grasa y masa libre de grasa (Wang, et al., 1992; Ross y Kerr, 1993; Abernethy, et al., 2000; Withers, et al., 2000; Heyward y Wagner, 2004; Easton, et al., 2009; Ackland, et al., 2012).

Con los índices antropométricos se toman medidas relacionadas con riesgos para la salud. El índice de masa corporal (IMC: $\text{peso}/\text{estatura}^2$) examina la relación peso-estatura sin precisar la distribución de la grasa corporal (Easton, et al., 2009); un resultado entre 18,5 y 24,99 indica peso normal, entre 25 y 30 sobrepeso, mayor a 30 obeso, y por debajo de 18,5 peso insuficiente. Si la circunferencia de la cintura (CC) es superior a 102

cm en hombres y de 88 en mujeres constituye un riesgo para la salud (Heyward y Wagner, 2004; Gorostiza, et al., 2008; Luengo, et al., 2009). En el índice cintura – cadera (ICC: circunferencia de la cintura/circunferencia de la cadera) un valor menor a 0,90 en hombres y 0,80 en mujeres es peso normal, de 0,90 a 0,99 en hombres y 0,80 a 0,84 en mujeres es sobrepeso, y 1,00 o más en hombres y 0,85 o más en mujeres es obesidad (Reiman y Manske, 2009;). En el índice cintura estatura (ICE: circunferencia mínima de cintura/estatura, en cm) un valor mayor a 0,50 indica riesgos para la salud (Hsieh, et al., 2003; Ashwell y Hsieh, 2005; Luengo, et al., 2009; Can, et al., 2010; Valenzuela y Bustos, 2012). El índice de concididad (IC) ajusta el perímetro abdominal al peso y la edad con el perímetro y la estatura en metros y el peso en kg, así el cuerpo es un cilindro perfecto cuyo valor es 1.00; un abdomen pronunciado hace que el cuerpo adquiera la forma de un doble cono que se valora hasta 1,73 (Valdez, et al., 1993; Taylor, et al., 2000; Gustat, et al., 2004). La cineantropometría estudia la forma, la composición y la proporción para comprender el movimiento, el ejercicio, el desarrollo, el rendimiento y la nutrición (Mazza, 2003; Marfell – Jones 1991). El somatotipo es utilizado en el deporte para comparar los atletas con base en los componentes endomórfico, mesomórfico y ectomórfico (Carter, 2000, 2002); la aplicación del somatotipo se ha expandido al área de la salud (Buffa, et al., 2007; Kaur, 2009).

Con base en estos modelos y técnicas se realizaron las mediciones antropométricas de los estudiantes de Educación Física por constituir un grupo asociado con la actividad física, el deporte y la salud. El objetivo general del estudio fue la determinación de las características antropométricas del estudiante de Educación Física de LUZ, y específicamente, efectuar la medición de las dimensiones corporales vinculadas a la composición corporal, los índices antropométricos y el somatotipo de los estudiantes, analizando sus resultados.

Métodos y materiales

Se midieron 191 estudiantes, 117 hombres y 74 mujeres, de la carrera de Educación Física, Deporte y Recreación de LUZ. Los estudiantes que participaron en el estudio estaban culminando la carrera. Los datos fueron recolectados siguiendo las normas de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK) por un antropometrista nivel II. Para medir la estatura se utilizó un estadiómetro marca Sanny con una precisión de 0,1 centímetro. El peso se midió con una balanza Health O Meter Professional calibrada en kg y gramos, con una precisión de 0,1 kg. Se empleó la cinta antropométrica y el antropómetro de diámetros marca Sanny, con una precisión de 0,1 cm. El calibrador de panículos es Slim Guide con una precisión de 0,1 cm. Las variables antropométricas medidas fueron peso, estatura, de grasa, panículos de grasa, perímetros y diámetros. Las mediciones fueron repetidas, si la diferencia entre la primera y segunda medida era superior al 1% se tomaba la tercera medida. Se calculó la composición corporal, el somatotipo, la suma de los panículos y

los índices antropométricos IMC, ICC, IC, ICE. Los datos se procesaron con el SPSS versión 20 y con Excel 7.

El porcentaje de grasa fue calculado a partir de la medición del espesor de los panículos adiposos según dos enfoques basados en el modelo 2-C aplicados a todos los sujetos; uno, la ecuación de Yuhasz para poblaciones atléticas, y dos, la ecuación de Durnin-Wornesley para la población en general. El somatotipo se calculó de acuerdo a la técnica Heath-Carter. Se estableció una escala de condición física de la siguiente manera: 1, corresponde al atleta activo; 2, estudiante que se mantiene físicamente activo, apto; 3, estudiante inactivo o sedentario.

Resultados

Los resultados de la estadística descriptiva por sexo refleja que el 61.3% pertenece al grupo masculino y el 38.7% al femenino. El análisis descriptivo adoptó un nivel de significancia del 5%. Las variables fueron sometidas a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y se comprobó que los datos tienen una distribución normal. Al aplicar la prueba T para muestras independientes considerando los dos grupos, se observa que presentan diferencias significativas. Con relación a los sujetos como atletas, aptos o inactivos, no hay diferencias significativas entre los atletas y los sujetos aptos, y que si existen entre atletas e inactivos y entre aptos e inactivos. Se aplicó la correlación de Pearson para valorar la relación entre las variables.

Se diagnosticó el tipo de actividad que cumplían los sujetos encontrando que un alto porcentaje, el 60.2%, se hallan inactivos con respecto a su condición física, mientras el 39.7% se hallan activos como atletas o como sujetos interesados en mantener su condición física. Al discriminar por sexo esta situación se observa que el porcentaje de estudiantes del sexo femenino inactivas, un 68.9%, es mayor que los inactivos del grupo masculino, el 54.7% (Tabla 1).

La edad promedio del grupo masculino fue de 23,22 años y del grupo femenino fue de 22,08 años. De acuerdo con la media de los datos, el peso, la estatura, las circunferencias y los diámetros presentan valores más altos en el grupo masculino mientras el espesor de cada panículo y la suma del espesor de los panículos es mayor en el femenino; los panículos de grasa con un valor más alto tanto en el grupo masculino como en el femenino fueron la cresta ilíaca y el abdominal, agregándose el panículo del muslo en el grupo femenino (Tabla 2).

La composición corporal con base en dos componentes refleja una diferencia sustancial al procesar las ecuaciones de Yuhasz y de Durnin - Wornesley, ya que los resultados indican un menor porcentaje de grasa con la ecuación de Yuhasz en ambos grupos. Considerando la totalidad de los estudiantes, al combinar las variables antropométricas para determinar los índices relacionados con la salud los resultados fueron normales siendo la excepción el IMC masculino con sobrepeso, mientras el grupo masculino revela cifras más altas que el femenino en el IMC, el ICC, el IC y el ICE (Tabla 3).

Tabla 1. Nivel de actividad física discriminada por sexo

		Sexo del sujeto		Total	
		Masculino	Femenino		
Tipo de actividad		N	26	10	36
	Atleta	% dentro de sexo del sujeto	22,2%	13,5%	18,8%
		N	27	13	40
	Condición física	% dentro de sexo del sujeto	23,1%	17,6%	20,9%
	Inactivo	% dentro de sexo del sujeto	54,7%	68,9%	60,2%
	N	117	74	191	
Total	% dentro de sexo del sujeto	100,0%	100,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia (2016).

En la Tabla 4 se observan las características antropométricas de los estudiantes según su cualidad física reflejando la media, la desviación estándar, y los puntajes mínimo y máximo de cada variable. En el peso de la masa corporal del grupo masculino hay similitud entre atletas e inactivos y menor peso en los aptos, mientras que en el grupo femenino el peso es mayor en aptas e inactivas, con menor peso de las atletas. Con relación a la suma de los panículos, se observa en el grupo masculino es ligeramente menor en los atletas que en los aptos, con los inactivos presentando una cifra superior. En el grupo femenino la suma de los panículos de las atletas es mucho menor que en la aptas e inactivas. El perímetro de la cintura mínima del grupo masculino presenta una media más baja en los aptos seguidos de los atletas y más elevada en los inactivos; en el grupo femenino este perímetro es más amplio en las inactivas. En ambos grupos, la circunferencia de la cintura mínima es mayor en los sujetos inactivos reflejando una región abdominal más prominente. El porcentaje de grasa de los estudiantes inactivos es más alto con respecto a los atletas y los aptos, mientras el porcentaje de grasa femenina es más alto que en el masculino cualquiera sea el tipo de actividad. El porcentaje de grasa disminuye de acuerdo a la intensidad de la actividad, es decir, es menor en el estudiante atleta.

Con respecto a los indicadores antropométricos, el IMC del grupo masculino es más alto en los inactivos con un puntaje del 25,90 lo que significa sobrepeso, mientras los estudiantes atletas y los aptos presentan un IMC normal, sin riesgos para la salud. Las estudiantes muestran un IMC entre 21 y 23, que las ubica con peso normal. En el ICC se obser-

Tabla 2. Medidas antropométricas de los estudiantes de Educación Física

Variables	Media		Desviación estándar		Mínimo		Máximo		Error típico de la media	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Edad (años)	23,22	22,08	2,535	2,201	20	16	31	28	0,234	0,256
Peso (kg)	78,197	58,772	12,113	9,2366	53,5	35,5	117,6	82,3	1,1198	1,0737
Estatura (cm)	176,542	160,412	7,1061	6,0893	161,0	145,5	199,0	176,0	0,6570	0,7079
*Triceps (mm)	11,437	17,970	4,7083	5,9511	3,5	7,0	23,0	34,0	0,4353	0,6918
*Sub-escapular (mm)	14,161	15,280	6,1644	6,7792	5,5	6,0	36,5	40,0	0,5699	0,7881
*Bíceps (mm)	6,0691	8,680	2,6194	3,7113	2,0	3,0	15,0	20,0	0,2422	0,4314
*Cresta iliaca (mm)	23,620	24,622	10,6051	8,0283	6,0	10,0	53,5	45,0	0,9804	0,9333
*Supraespinal (mm)	12,578	14,643	6,3618	6,7660	3,5	5,5	32,5	40,5	0,5881	0,7865
*Abdominal (mm)	24,271	24,839	10,1953	7,2811	5,0	13,0	50,0	48,0	0,9426	0,8464
*Muslo (mm)	15,183	25,351	5,9752	7,3221	4,0	11,5	33,0	46,0	0,5524	0,8512
*Pantorrilla (mm)	10,241	16,722	4,4052	6,1951	2,0	7,0	23,0	39,0	0,4073	0,7202
Suma de panículos (mm)	117,056	147,559	46,8429	44,9399	36,5	67,9	252	301	4,3306	5,2242
**Brazo relajado (mm)	32,915	27,773	3,6791	3,2666	24,5	19,5	39,9	36,0	0,3401	0,3797
**Brazo con-traído (mm)	34,951	28,645	3,7159	3,3471	26,6	20,6	42,8	36,8	0,3435	0,3891
**Cintura mínima (mm)	83,142	71,569	7,4762	6,9208	67,0	58,5	102,0	90,0	0,6912	0,8045
**Cadera (mm)	99,539	97,185	6,9900	7,5430	84,0	77,2	117,4	117,5	0,6462	0,8769

Tabla 2 (Continuación)

Variables	Media		Desviación estándar		Mínimo		Máximo		Error típico de la media	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
**Pantorrilla (mm)	37,689	34,996	2,7079	2,5700	32,4	27,5	44,2	41,0	0,2503	0,2988
***Húmero (mm)	7,034	6,142	0,3735	0,3889	6,0	5,4	8,0	7,4	0,0345	0,452
***Fémur (mm)	9,826	8,699	0,4782	0,5054	8,6	7,8	11,1	10,2	0,0442	0,588

* Panículos **Circunferencias ***Diámetros

Fuente: Elaboración propia (2016).

Tabla 3. Composición corporal e índices antropométricos de los estudiantes de Educación Física

Variables	Media		Desviación estándar		Mínimo		Máximo		Error típico de la media	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
% grasa *	13,2345	22,4041	3,72121	5,23811	6,60	12,91	23,72	39,24	0,34403	0,60892
% grasa **	19,0385	30,1646	5,13058	4,87226	8,14	18,93	30,07	41,48	0,47432	0,56639
IMC	25,0584	22,8135	3,35150	3,29544	18,27	15,67	35,70	32,25	0,30985	0,38309
ICC	0,8348	0,7368	0,3853	0,04936	0,72	0,64	0,94	0,96	0,00356	0,00574
IC	1,1487	1,0872	0,04461	0,04637	1,04	0,98	1,28	1,23	0,00412	0,00539
ICE	0,4715	0,4465	0,04397	0,04437	0,36	0,37	0,58	0,56	0,00407	0,00516

*Yuhasz **Durnin-Womersley

Fuente: Elaboración propia (2016).

Tabla 4. Media, desviación estándar, valores mínimo y máximo de variables antropométricas relacionadas con el tipo de actividad de los sujetos participantes

	Atletas		Condición Física		Inactivos		
	M	F	M	F	M	F	
	N: 26 %: 22,2	N: 10 %: 13,15	N: 27 %: 23,1	N: 13 %: 17,6	N: 64 %: 54,7	N: 51 %: 68,9	
Peso (Kg)	Media ± DE Min - Máx.	79,2±15,9 60,7-117,6	56,8±9,5 45,2-74,7	73,9±10,3 60,7-150,5	59,2-71,5 46,6-71,5	79,6±10,7 53,5-107,5	59,0±9,8 35,5-82,3
Suma panículos	Media ± DE Min - Máx.	88,4±37,2 37,0-176,5	117,5±31,0 80-184,7	91,4±30,2 45,5-150,5	141,9±34,1 93,6-199	139,5±44,5 36,5-252,0	154,9±47,4 67,9-301
Perímetro cintura mínima	Media ± DE Min - Máx.	81,3±8,4 67,0-102,0	69,2±5,8 62,5-81,1	79,8±6,9 69,1-101,9	71,0±4,1 62,8-79,0	85,3±6,7 70,4-100	72,2±7,6 58,5-90,0
% grasa Yuhasz	Media ± DE Min - Máx.	10,92±2,99 6,94-18,09	18,94±3,61 14,14-26,67	11,14±2,45 7,28-16,30	21,65±3,85 16,16-29,66	15,06±3,47 6,60-23,72	23,28±5,55 12,91-39,24
% grasa Durnin - Womersley	Media ± DE Min - Máx.	15,73±4,29 8,96-24,65	27,03±3,83 21,39-34,70	16,19±4,04 8,69-23,11	29,58±3,81 22,23-36,51	21,58±4,45 8,14-30,07	30,93±5,09 18,93-41,48
IMC	Media ± DE Min - Máx.	24,69±4,00 18,27-35,70	21,88±2,88 17,77-27,61	23,42±2,74 18,40-31,27	22,06±1,75 18,25-25,79	25,90±3,05 19,18-32,31	23,19±3,63 15,67-32,25
ICC	Media ± DE Min - Máx.	0,82±0,04 0,72-0,92	0,73±0,04 0,67-0,79	0,83±0,04 0,76-0,94	0,74±0,03 0,68-0,78	0,84±0,04 0,76-0,94	0,74±0,06 0,64-0,96
IC	Media ± DE Min - Máx.	1,12±0,04 1,06-1,22	1,07±0,04 1,00-1,12	1,14±0,05 1,07-1,25	1,08±0,03 1,03-1,13	1,16±0,04 1,04-1,28	1,09±0,05 0,98-1,23
ICE	Media ± DE Min - Máx.	0,45±0,04 0,36-0,56	0,43±0,03 0,39-0,49	0,45±0,04 0,38-0,57	0,43±0,03 0,39-0,47	0,49±0,04 0,41-0,58	0,45±0,05 0,37-0,56

IMC: Índice de masa corporal; ICC: índice cintura cadera; IC: índice de conicidad; ICE: índice cintura estatura
 Fuente: Elaboración propia (2016).

van valores normales tanto en el grupo masculino como el grupo femenino, con los atletas mostrando un valor ligeramente menor. Con relación al IC se observa que los resultados más bajos corresponden a atletas, aumentando si son aptos o inactivos, aunque los valores son relativamente normales. En el ICE se observa que los puntajes más altos corresponden a los sujetos inactivos en ambos grupos, mientras los atletas y los aptos presentan idénticos resultados que son vistos como normales considerando que el riesgo para la salud se incrementa a partir de 0,50. En cuanto a la relación peso-estatura, se estableció la correlación entre el IMC y peso de 0,845 y entre el IMC y la estatura de -0,036 para el grupo masculino, y de 0,880 y -0,022 en el grupo femenino, resultados que llevan a aceptar el IMC como válido en la estimación de la grasa corporal cuando la relación IMC-peso es alta y la relación IMC-estatura es baja.

Las diferentes variables fueron cruzadas para determinar la relación entre unas y otras, precisándose cuáles tienen una vinculación más fuerte entre sí aplicando el coeficiente de relación de Pearson, para orientar el uso de los índices antropométricos. Se encontró que la correlación entre las ecuaciones del porcentaje de grasa es alta, del 0,97 en el grupo masculino y del 0,95 en el grupo femenino. Igualmente, la correlación entre la suma de los panículos y el porcentaje de grasa según Yuhasz es del 0,99 en masculino y femenino, mientras la correlación del porcentaje de grasa según Durnin-Womersley y la suma de los panículos es del 0,97 en masculino y del 0,95 en femenino, por lo que el coeficiente de determinación también es alto. Considerando la alta correlación entre el porcentaje de grasa de ambas ecuaciones con la suma de los panículos, se estableció la relación entre la suma de los panículos y los índices antropométricos encontrando que la correlación más alta se obtuvo entre la suma de los panículos y dos índices: el ICE y el perímetro de cintura mínima (Tabla 5).

Tabla 5. Correlación entre las variables según el sexo

Variable	Variables	M		F	
		r	r ²	r	r ²
Suma de panículos	% de grasa Yuhasz	0,99	0,98	0,99	0,98
	% de grasa Durnin – Womersley	0,97	0,94	0,95	0,90
	ICE	0,78	0,61	0,84	0,71
	Perímetro cintura mínima	0,75	0,56	0,84	0,71
	IMC	0,69	0,48	0,83	0,69
	IC	0,61	0,37	0,53	0,28
	ICC	0,43	0,19	0,38	0,14

Fuente: Elaboración propia (2016).

El somatotipo se calculó con base a las ecuaciones para un somatotipo antropométrico decimal, obteniendo la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia de los participantes de acuerdo al sexo. Los resultados por sexo fueron los siguientes:

Tabla 6. Número de sujetos por sexo en las categorías del somatotipo

Categorías del grupo masculino	N	Categorías del grupo femenino	N
Endomorfo mesomórfico	4	Endomorfo balanceado	3
Endomorfo mesomorfo	5	Endomorfo mesomórfico	24
Mesomorfo endomórfico	69	Endomorfo mesomorfo	10
Mesomorfo balanceado	14	Mesomorfo endomórfico	27
Mesomorfo ectomórfico	13	Mesomorfo balanceado	2
Ectomorfo mesomorfo	2	Ectomorfo mesomórfico	2
Ectomorfo mesomórfico	9	Ectomorfo balanceado	3
Ectomorfo balanceado	1	Ectomorfo endomórfico	3

Fuente: Elaboración propia (2016).

Esta categorización la podemos especificar aún más presentando el somatotipo de acuerdo al nivel de actividad física por sexo y asignando una categoría a cada nivel, de acuerdo a lo pautado por Heath-Carter:

Tabla 7. Categorías del somatotipo de acuerdo a sus componentes y al nivel de actividad física

Nivel	Sexo	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia	Categoría
Atletas	M: 26	2,70	5,61	2,18	Mesomorfo balanceado
	F: 10	4,05	4,13	2,23	Mesomorfo Endomorfo
Condición Física	M: 27	2,78	5,18	2,52	Mesomorfo balanceado
	F: 13	4,67	4,09	2,23	Endo – mesomórfico
Inactivos	M: 64	4,41	5,86	1,09	Meso – endomórfico
	F: 51	5,18	4,78	1,80	Endomorfo mesomorfo

Fuente: Elaboración propia (2016).

Discusión

En los estudios antropométricos la composición corporal ha estado en la base del conocimiento científico. Las mediciones del espesor de los pániculos de grasa combinados con la medición de circunferencias y diámetros corporales, constituyen medios para generar modelos para una población dada. Por otra parte, los índices antropométricos se utilizan como un mecanismo de valoración de la salud orientando a la intervención de especialistas, mientras el somatotipo es importante para la población atlética al combinar y comparar elementos estructurales del cuerpo humano, de acuerdo con la actividad que se practique. Con relación a los estudiantes valorados, es importante medir su condición física ya que las características antropométricas varían de acuerdo a su preparación. Se encontró una alta tasa, más del 50%, de estudiantes físicamente inactivos lo que indujo a la revisión de sus características antropométricas de acuerdo al nivel de condición física. Al determinar el porcentaje de grasa aplicando diversas ecuaciones se evidencian sus diferencias en los resultados, lo que en los ambientes científicos ha llevado a proponer procedimientos de estudio de la composición corporal a un menor costo en mediciones numerosas, con base en las mediciones antropométricas.

El porcentaje de grasa de los estudiantes atletas de LUZ alcanzó un $15,73 \pm 4,29$ en el grupo masculino y un $27,03 \pm 3,83$ el grupo femenino, valores más altos que los presentados por Lutoslawska et al. (2014) de estudiantes activos de Educación Física polacos con un $14,4 \pm 3,9$ el grupo masculino y de $25,2 \pm 3,3$ del grupo femenino, considerando que en ambos casos se empleó la ecuación Durnin-Womersley. Por otro lado, tomando en cuenta lo señalado por Savegnano et al. (2014) que al medir el porcentaje de grasa de estudiantes de Educación Física brasileños hallan valores de $22,8 \pm 7,5$ con la balanza Tanita BC-558, se comprueba que los valores que se encuentren al medir la composición corporal dependen de la técnica empleada y de las características de la población estudiada. Esto se corrobora con los resultados de los estudiantes de LUZ ya que al aplicar la ecuación Yuhasz los atletas obtienen $10,92 \pm 2,99$ y las atletas $18,94 \pm 3,61$ mientras los aptos arrojan un $11,14 \pm 2,45$ el grupo masculino y $21,65 \pm 3,85$ el grupo femenino, valores menores a los que proyecta la ecuación Durnin-Womersley.

Con relación a los índices antropométricos, los estudiantes atletas y los aptos de LUZ presentan un IMC normal siendo más alto en estudiantes inactivos, coincidiendo con Lutoslawska et al. (2014), Savegnano, et al. (2014) y Zaccagni, et al. (2014) en que el IMC de los estudiantes físicamente activos es menor que el IMC de los sedentarios. El 52,1% del grupo masculino y el 75,7% del femenino de LUZ presentan un peso normal, 41,9% masculino y 17,6% femenino presentan sobrepeso, y 6% masculino y 4,1% femenino se hallan obesos. Zaccagni, et al. (2014) evaluaron estudiantes de Ciencias del Deporte italianos encontrando que 71,7% del grupo masculino y 80,9% del femenino tienen un IMC normal. Durán et al. (2014) hallaron 64,3% de los estudiantes de Actividad Física

chilenos con peso normal y 35,6% con sobrepeso u obesidad. Según Oviedo, et al. (2013) en la Universidad de Carabobo (UC) 50% de los estudiantes de Educación Física tenían peso normal, 36,7% de los varones y 40% de las hembras tenían sobrepeso, y 10% masculino y 5% femenino en obesidad. Estos valores indican que LUZ y UC tienen estudiantes de Educación Física con un IMC más alto en términos porcentuales. Al considerar los valores absolutos del IMC de estudiantes de Educación Física tenemos un promedio de 23,6 masculino y 21,1 femenino (Lutoslawska, et al., 2014); de 23,9 (Savegnano et al., 2014); de 24,1 masculino y 23,5 femenino (Durán et al., 2014); de 24,40 (Gómez et al., 2015); y de 24,87 (Sacchi y García (2012)). Los estudiantes atletas y aptos de LUZ promedian un IMC de 24,06 el grupo masculino y 21,97 el femenino, por lo cual se puede afirmar que el IMC promedio de los estudiantes de LUZ se halla al nivel en otras latitudes. Por otra parte, se observa que los valores del IMC femenino tienden a ser más bajos que el masculino.

Con respecto al ICE Lutoslawska, et al. (2014) determinaron un ICE de $0,45\pm 0,03$ el grupo masculino y de $0,42\pm 0,02$ el femenino, todos físicamente activos. En cuanto a los estudiantes de LUZ tipificados como atletas y aptos, presentan un valor ICE de $0,45\pm 0,04$ masculino y de $0,43\pm 0,03$ femenino, muy similares al grupo de Lutoslawska. Con relación al grupo de inactivos de LUZ tienen un ICE de $0,49\pm 0,04$ masculino y de $0,45\pm 0,05$ femenino, valores superiores a los mostrados por los estudiantes sedentarios indicados por Lutoslawska de $0,44\pm 0,03$ masculino y $0,43\pm 0,04$ femenino. Durán, et al. (2014) señalan un ICE de $0,45\pm 0,05$ masculino y $0,44\pm 0,03$ femenino. Los valores reflejan un rango normal excepto el grupo inactivo masculino de LUZ quien presenta un valor cercano a 0,50 en el ICE, cifra a partir del cual se incrementa el riesgo para la salud (Ashwell y Hsieh, 2005; Luengo, et al., 2009; Valenzuela y Bustos, 2012).

El ICC reflejado por Lutoslawska, et al. (2014) de estudiantes activos es de $0,83\pm 0,04$ masculino y de $0,74\pm 0,06$ femenino. Gómez, et al. (2015) hallaron un valor de $0,80\pm 0,10$ del ICC mientras Secchi y García (2012) lo ubican en $0,85\pm 0,04$. Los estudiantes atletas y aptos de LUZ promedian un ICC de $0,83\pm 0,04$ masculino y $0,74\pm 0,04$ femenino. Con respecto al grupo sedentario, Lutoslawska et al. (2014) indican un ICC de $0,84\pm 0,04$ masculino y $0,75\pm 0,06$ femenino, mientras los inactivos de LUZ se hallan en $0,84\pm 0,04$ masculino y $0,74\pm 0,06$ femenino. Los valores encontrados tienen semejanza en diferentes estudios y al compararlos con el nivel de riesgo para la salud según el cual es bajo si entre 20 y 29 años el ICC es menor a 0,83 masculino y de 0,71 femenino; la valoración del ICC en todos los grupos indica que los estudiantes se encuentran en el nivel de riesgo moderado para su salud.

En cuanto al IC de los estudiantes de LUZ, el masculino registró un promedio de $1,12\pm 0,04$ en atletas, $1,14\pm 0,05$ en aptos y $1,16\pm 0,04$ en inactivos; en femenino las atletas registraron $1,07\pm 0,04$; las aptas $1,08\pm 0,03$ y las inactivas $1,09\pm 0,05$. Estos valores son similares a los en-

contrados por Gorostiza et al. (2008) en adolescentes que registraron valores en el IC de 1,13 para el grupo masculino y de 1,08 el grupo femenino. Los valores de 1,33 en el grupo masculino y de 1,20 en el femenino indican el punto a partir del cual la dilatación del abdomen sugiere riesgo para la salud.

Desde el punto de vista de la similitud corporal para la práctica deportiva se aplicó el somatotipo de Carter (Norton y Olds, 2000) a los estudiantes de LUZ concluyendo que el grupo de atletas masculino y los aptos tienen la forma corporal de un mesomorfo balanceado mientras el estudiante inactivo está la categoría meso – endomórfico. El grupo femenino de atletas se encuentra en la categoría meso – endomórfico, las estudiantes aptas están en la categoría endo – mesomórfica y las inactivas en la categoría endomorfo mesomorfo. Tomando en cuenta el estudio de Leonardo (2009) quien refiere el somatotipo de varones físicamente activos en la categoría meso – endomórfico y las hembras activas en la categoría endomorfo balanceado, mientras los varones inactivos se categorizan como endomorfo mesomórfico al igual que las hembras inactivas, se observa que el grupo masculino atletas y aptos de LUZ tienen un somatotipo propio de las disciplinas deportivas, mesomorfo balanceado, mientras las atletas se encuentran en la categoría mesomorfo endomorfo, combinada con un menor nivel de endomorfia.

Referencias bibliográficas

- Abernethy, Pete; Olds, Tim; Eden, Barbara; Neill, Michelle y Baines, Linda (2000) **“Antropometría, Salud y Composición corporal”**, en Norton Kevin y Olds Tim. Editores. Antropométrica. Edición en español por Juan Carlos Mazza. Biosystem, Argentina, pp. 245-262.
- Ackland, Timothy; Lohman, Timothy; Sundot-Borgen, Jorunn.;Maughan, Ronald; Meyer, Nanna; Stewart, Arthur y Müller, Wolfram (2012). **“Current status of body composition assessment in sport”**. **Sports Med**; 42(3): 227-240. Disponible en www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22303996 Consultado el 10-08-2014.
- Ashwell, Margaret y Hsieh Shiun, Dong (2005). **“Six reasons why the waist – to – height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks** of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity”. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. August; 56 (5): 303 – 307. Disponible en www.ashwell.uk.com/images/2005%20I.J.FSN%20Six%20reasons%20for%20WHTR%20Ashwell%20and%20Hsieh.pdf Consultado el 13-09-2015.
- Buffa, Roberto; Floris, Giovanni; Putzu, Paolo; Carboni, Luciano y Marini, Elisabetta (2007). **“Somatotype in elderly type 2 diabetes patients”**. *Coll. Antropol*, 31 (3): 773-737. Italia. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18041381 Consultado el 22-06-2015.

- Can, AS; Yildiz, EA; Samur, G.; Rikicioqlu N, Pekcan G, Ozbayrakci S, Palaoqlu KE, Gonen M, Bersot TP (2010). "**Optimal waist: height ratio cut – off point for cardiometabolic risk factors in Turkish adults**". **Public Health Nutr.** Apr; 13 (4) 488 – 495. Disponible en www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19781128 Consultado el 22-05-2010.
- Carpenter, Catherine; Yan, Eric; Chen, Steve; Hong, Kurt; Arechiga, Adam; Kim, Woo; Deng, Max; Li, Zhaoping y Heber, David (2013) "Body fat and Body Mass Index among multiethnic sample of College-Age men and woman". *J Obes*; 8: 790654. Consultado el 17-10-2015. Disponible en www.hindawi.com/journals/Jobe/2013/790654/.
- Carter, JE Lindsay (2002). **The Heath-Carter anthropometric somatotype**. Instruction manual. Department of Exercise and Nutritional Sciences. San Diego University. Disponible en www.somatotype.org/Heath-CarterManual.pdf Consultado el 22-06-2015. pp. 1-26.
- _____ (2000). "**Somatotipo**". En Norton Kevin y Olds Tim Editores. Antropométrica. Edición en español por Juan Carlos Mazza. Biosystem, Argentina.
- Durán, Samuel; Valdés, Pablo; Godoy, Andrés y Herrera, Tomás (2014). "**Hábitos alimentarios y condición física en estudiantes de pedagogía en educación física**". *Rev Chil Nutr* Vol. 41, N° 3, Septiembre. Disponible en www.uss.cl/ciencias-salud/wp-content/uploads/sites/9/2014/12/habitos-alimentarios.pdf Consultado el 04-06-2016.
- Easton, Roger; Hawes, Mihael; Martin, Alan y Reilly, Thomas (2009). "**Human body composition**", en Roger Easton and Thomas Reilly. *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual. Tests, procedures and data*. Edited by Third Edition. Volume One: Anthropometry. Routledge, NY, USA. Page 4-53.
- Gómez, Julio; Morales, Miguel; Quintana, Alfredo y Rivera Alma (2015). "Medición antropométrica y nutricional de estudiantes de Educación Física. Universidad Veracruzana, México." *EFDeportes.com*, Revista Digital. Buenos Aires, Año 20, N° 210, Noviembre de 2015. Disponible en www.efdeportes.com/ef210/medición-antropometrica-de-estudiantes-de-educacion-fisica.htm. Consultado el 12-01-2016.
- Gorostiza, Amaia Román, Jorge y Marrodán, María (2008) "**Indicadores antropométricos de adiposidad en adolescentes españoles**". Universidad Complutense de Madrid. *Zainak*. 30, 85-95. Disponible en: www.euskomedia.org/PDFAnlt/zainak/30/30085095.pdf Consultado el 23-07-2015.
- Gustat, Jeanette; Elkasabany, Abdalla; Srinivasan, Sathanur y Berenson, Gerald (2000). "**Relation of abdominal height to cardiovascular risk factors in young adults. The Bogalusa Heart Study**". *Am J Epidemiol* Vol. 151, N° 9, 885-91. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10791561 Consultado el 20-08-2011.

- Heyward, Vivian y Wagner, Dale (2004). **Applied body composition assessment**. Second edition. Human Kinetics. Champaign, IL, USA. pp. 7-8.
- Hsieh Shiun, Dong; Yoshinaga, Hideyo y Muto T (2003). "**Waist - to - height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and woman**". Int J Obes Relat Metab Disord. May; 27 (5) 610 - 6. Disponible en www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12704405. Consultado el 04-06-2016.
- Kaur, Marinder (2009). "**Age changes in somatotype components of rural and urban Punjabi Brahmin females**". J Hum Ecol, 25 (3): 167-173, India. Disponible en: <http://www.krepublishers.com/02-Journals/JHE/JHE-25-0-000-09-Web/JHE-25-3-000-2009-Abst-PDF/JHE-25-3-167-09-1856-Kaur-M/JHE-25-3-167-09-1856-Kaur-M-Tt.pdf>. Consultado el 29-06-2015.
- Leonardo, Roberto (2009). "**Comparación del somatotipo, ingesta alimentaria y gasto energético entre estudiantes universitarios en relación a la práctica de ejercicio físico**". Trabajo de investigación. Universidad de Porto. Disponible en repositorio-aberto.up.pt/bitsream/10216/54501/3/127190_0913TCD13.pdf Consultado el 04-06-2016.
- Luengo, Luis; Urbano, Juan y Pérez, Manuel (2009). "**Validación de índices antropométricos alternativos como marcadores del riesgo cardiovascular**". España. Endocrinología y Nutrición, Vol 56 Num. Disponible en www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-validacion-indices-antropometricos-alternativos-como-131445799. Consultado el 23-07-2015.
- Lutoslawska, Grazina; Malara, Marzana; Tomaszewski, Pawel; Mazurek, Krzyzrtof; Czajkowska, Anna; Keska, Anna y Tkaczyk Joanna (2014) "**Relationship between the percentage of body fat and surrogate indices of fatness in male and female Polish active and sedentary students**". J Physical Anthropol; 33:10. Disponible en link.springer.com/article/10.1186%2F1880-6805-33-10#/page-1 Consultado el 17-10-2015.
- Marfell-Jones, Mike (1991). **Kinanthropometric Assessment. Guidelines for Athlete Assessment in New Zeland Sport**. UCOL, New Zealand. Disponible en <http://homepage.ihug.co.na/~rip/Aanthropometry/>. Consultado el 06-08-2014.
- Mazza, Juan C. (2003). **Introducción a la antropometría**. PubliCE Standard. 08.09.2003. Pid: 187.
- Norton Kevin, Olds Tim Editores (2000). **Antropométrica**. Edición en español por Juan Carlos Mazza. Biosystem, Argentina.
- Oviedo, Gustavo; Morón, Alba; Arpaia, Ana; Marcano, MMarbella; Darias, Susan y Oviedo Ana (2013). "**Evaluación nutricional antropométrica y estrato social en estudiantes de educación física, deporte y re-**

- creación de la Universidad de Carabobo**". VIII Congreso Nacional y II Congreso Internacional de Investigación. Universidad de Carabobo, Venezuela. Disponible en: congreso.cdvh.uc.edu.ve/resumen/ACS/28.pdf. Consultado el 05-05-2015.
- Reiman, Michael, y Manske, Robert (2009). **Functional testing in human performance**. Human kinetics. Champaign, IL, USA, pp. 31-37.
- Ross, William y Kerr Deborah (1993). **"Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición, clínica y medicina deportiva"**. Revista de Actualización en Ciencias del Deporte. Vol. 1 N° 3. 1993. Consultado el 10-08-2014.
- Savegnano, Mirele; Covolo; Nayara; Vettori, Josiane y Jordao Alceu (2014). **"Relationship between body composition and level of physical activity among university students"**. Rev Chil Nutr Vol. 41, N° 1. Disponible en www.scielo.cl/pdf/rchnut/v41n1/art06.pdf Consultado el 17-10-2015.
- Secchi, Jeremías y García, Gastón (2012). **"Aptitud física en Estudiantes de Educación Física, Medicina y Contador Público de la Universidad Adventista de la Plata"**. Argentina. PubliCE Standard, Sobreentrenamiento. Disponible en <https://g-se/es/articulos/aptitud-fisica-en-estudiantes-de-educacion-fisica-medicina-y-contador-publico-de-la-universidad-adventista-del-plata-1440>. Consultado el 22-05-2016.
- Singh Taylor, Rachael; Jones, Ianthe; Williams, Sheila y Goulding Ailsa (2000). **"Evaluation of waist circumference, waist - to - hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual - energy X-ray absorciometría in children aged 3 - 19 y"**. Am J Clin Nutr 2000; 72: 490 - 495. Disponible en: www.researchgate.net/publication/12399908 Consultado el 20-08-2011.
- Valdez R; Seidell JC; Ahn YI; Weiss KM (1993). **"A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross population study"**. Int J Obes Metab Disord. 1993. Feb; 17 (2): 77 - 82. Disponible en www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8384168 Consultado el 24-07-2015.
- Valenzuela, Karen y Bustos, Patricia (2012). **"Índice cintura estatura como predictor de riesgo de hipertensión arterial en población adulta joven: ¿Es mejor indicador que la circunferencia de cintura?"** Archivos latinoamericanos de nutrición. Vol. 62 N° 3. Disponible en www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222012000300003. Consultado el 13-09-2015.
- Wang, Zi-Mian; Pierson, Richard y Heymsfield, Steven (1992). **"The five-level model: a new approach to organizing body-composition research"**. American Society for Clinical Nutrition. An J Clin Nutr; 56, n° 1: 19-28.

USA. Disponible en ajcn.nutrition.org/content/56/1/19.short. Consultado el 02-09-2014.

Withers, Rober;, Laforgia, Joe; Heymsfield, Steven; Wang, Ai-Mian y Pillans, Robyn (2000). “**Modelos químicos de análisis de la composición corporal de dos, tres y cuatro compartimientos**”. En Norton Kevin, Olds Tim Editores. Antropométrica. Edición en español por Juan Carlos Mazza. Biosystem, Argentina, pp. 137-156.

Zaccagni, Luciana; Masotti, Sabrina; Donati, Roberta; Mazzoni, Gianni y Gualdi-Russo, Emanuela (2014). “**Body image and weight perceptions in relation to actual measurements by means of a new index and level of physical activity in Italian university students**”. J Trasl Med; 12: 42. Disponible en www.translational-medicine.com/content/12/1/42. Consultado el 18-10-2015.