

Revista Actividad Física y Ciencias
Año 2020, vol. 12, N°1

PROPORCIONES CORPORALES EN ADOLESCENTES VENEZOLANOS DE AMBOS GÉNEROS

BODY PROPORTIONS IN VENEZUELAN ADOLESCENTS OF BOTH GENDERS

Maira, Vallenilla

mairavallenillasalvato@gmail.com

Tamília, Peña

tamiliapd@gmail.com

Gladys, Guerrero

gguerrero Gladys@gmail.com

Pedro, Gamardo

Pgamargo@hotmail.com

Alezka, Escobar

alezkaescobar1@gmail.com

Recibido: 25-01-2020

Aceptado: 23-05-2020

Resumen

La investigación tuvo como propósito evaluar la proporción corporal de adolescentes venezolanos de ambos sexos, que sirva como punto de partida para apoyar la valoración de la aptitud física de los sujetos de estudio. La investigación se desarrolló bajo el paradigma cuantitativo, con la modalidad de campo en un nivel descriptivo. La muestra estuvo conformada por mil cien (1100) escolares -ambos sexos- de educación media general de planteles públicos de nueve estados venezolanos cursantes, con edades comprendidas entre 12 y 16 años. Las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron: las mediciones antropométricas -masa corporal, tallas sentado y de pie, envergadura. Las técnicas de procesamiento de datos utilizada fue el test de normalidad K-S, la estadística descriptiva y la comparación de medias ANOVA de un factor. Los hallazgos encontrados indicaron que el IMC promedio fue de 19,74 y el IC de 51,4; ambos índices son apropiados para sujetos en estudios. También se evidenció diferencias significativas en las variables antropométricas entre los grupos según los estados geográficos y el sexo. Se recomienda a los profesores de educación física y evaluadores de la aptitud física, seguir de manera estricta los protocolos de las pruebas antropométricas plasmadas en el Manual emitido por el MPPJD y el MPPE, así recabar datos confiables y válidos para estimar el rendimiento de los escolares; actualizar las tablas de referencias del perfil de aptitud física de los escolares cada dos años.

Palabras clave: Proporción corporal, escolares venezolanos, Educación Media General.

Abstract

The purpose of the research was to evaluate the body proportion of Venezuelan adolescents of both sexes, which serves as a starting point to support the assessment of the physical fitness of the study subjects. The research was developed under the quantitative paradigm, with the modality of field research at a descriptive level. The sample consisted of one thousand one hundred (1100) schoolchildren -both sexes- of general secondary education from public schools in nine Venezuelan states, aged between 12 and 16 years. The data collection techniques used were: anthropometric measurements - body mass, sitting and standing sizes, wingspan. The data processing techniques used were the K-S normality test, descriptive statistics and comparison of one-way ANOVA means. The findings found indicated that the average BMI was 19.74 and the CI was 51.4; both indices are appropriate for subjects in studies. There were also significant differences in the anthropometric variables between the groups according to the geographical states and sex. Physical education teachers and physical fitness evaluators are recommended to strictly follow the protocols of anthropometric tests set out in the Manual published by the MPPJD and the MPPE, thus collecting reliable and valid data to estimate the performance of schoolchildren; update the reference tables of the physical fitness profile of schoolchildren every two years.

Keywords: Body proportion, Venezuelan schoolchildren, General Secondary Education.

Introducción

Los estudios de la aptitud física se han llevado a cabo desde el siglo pasado, con el objetivo de conocer a mayor profundidad las capacidades morfológicas y físicas del individuo. Por esta razón, a nivel mundial se diseñaron y aplicaron una serie de tests que permitieran medir la proporción, composición y condición física de los sujetos en todas las edades. Tan positivo resultaron los hallazgos que fueron surgiendo distintos modelos o baterías de test que evaluarían de manera integral al ser humano. (Mandini, y Dafflon-Arvanitou, 2002; Mateo, 1993).

Dichas baterías al inicio tenían un peso deportivista, pero con el transcurrir de los años y el seguimiento de los efectos positivos para la salud del individuo que proporciona la influencia de educación física, los modelos de tests fueron evolucionando y apuntando a la evaluación de la condición física para la salud y no solo para el deporte (Bouchard, Shephard, Stephens, 1994). Este progreso indudablemente fue motivado por la necesidad que ha hecho saber desde 1978 en repetidas reuniones la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) a través de las declaraciones de la Conferencia Internacional de Ministros y Altos Funcionarios Encargados de la Educación Física y el Deporte (MINEPS) de ayudar a las personas a mejorar su calidad de vida a través de la actividad física, la educación física y el deporte.

Por las razones antes mencionadas, los autores de este estudio comprenden que para contribuir a la evolución de la Educación Física en Venezuela, hay que hacer un seguimiento en la valoración de la aptitud física de la población empezando por las mediciones de los aspectos morfológicos. Siendo la manera más fácil de agrupar y analizar a las muestras de estudio usando los escolares de planteles públicos del país, pudiendo determinar en ellos un estado inicial de las proporciones corporales, así como también la evolución de estos mismos aspectos en el transcurrir de los lapsos académicos y los años escolares.

Es importante acotar que se conoce de algunas iniciativas relacionadas con la aplicación de baterías de test para la evaluación de la aptitud física por parte el Instituto Nacional de Deporte (IND), del Ministerio del Poder Popular para la Juventud y Deporte (MPPJD), donde se señala que para el año 1983 la Dirección de Deporte del Ministerio de la Juventud, desarrolló una investigación para el Proyecto Juventud de Alexander (1992), donde se aplicó una serie de baterías de pruebas con la intención de normar la evaluación de la aptitud física. Los resultados no se vieron cristalizados, entre otros factores debido a que algunos protocolos en la batería de pruebas antropométricas propuestas, no permitieron la fácil aplicación de las mismas, por la necesidad de recursos importados de alto valor monetario. Así mismo, en los años 1994 y 1995, hubo otro intento, esta vez por la Oficina Nacional de Educación física del Ministerio de Educación, pero los resultados no se encuentran registrados en ninguna institución pública relacionada con la educación física y el deporte.

Así mismo para el año 2016 el Fondo Editorial del Instituto Nacional de Deporte conjuntamente con la Universidad Nacional Experimental de Yaracuy, elaboraron y publicaron el Manual para la Valoración de la Aptitud Física en el Contexto Escolar Venezolano. Sin embargo la aplicación y resultados del mismo no se han cristalizado.

Por lo antes dichos, los autores de esta investigación tomaron la iniciativa de seguir los lineamientos de manual venezolano más reciente para valorar la aptitud física en escolares que también contempla protocolos de pruebas para estimar las proporciones corporales con técnicas de cómoda aplicación y con recursos de fácil adquisición que no representan una limitante para el evaluador y/o profesor de educación física de los planteles públicos del país.

Metodología

Esta investigación se encuentra enmarcada en un paradigma de investigación cuantitativo. Estuvo concebida bajo la modalidad de trabajo de campo con un nivel descriptivo; Bisquerra (2000) señala que la investigación de Campo “el objetivo está en conseguir una situación lo más real posible (p. 68). Tamayo y Tamayo (2001) en Ortiz Uribe (2004) exponen que la investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de las condiciones existentes en el momento. Suele implicar algún tipo de comparación o contraste, y puede intentar descubrir relaciones causa – efecto presentes entre variables no manipuladas, pero reales” (p. 93).

La muestra de estudio estuvo representada por 1100 sujetos; 569 de sexo femenino y 531 de sexo masculino, con edades comprendidas entre 12 y 16 años pertenecientes a nueve estados venezolanos; Amazonas, Barinas, Bolívar, Carabobo, Falcón, Guárico, Mérida, Vargas y Yaracuy

La técnica de recolección de datos empleada para recabar la información fue la aplicación de las pruebas de proporción física que implican variables básica antropométricas establecidos en el Manual para la Valoración de la Aptitud Física en el Contexto Escolar Venezolano emanado por el Ministerio del Poder Popular para la Juventud y Deporte a través del fondo editorial del Instituto Nacional del Deporte, avalado por el Ministerio del Poder Popular para la Educación.

Las pruebas antropométricas utilizadas fueron las siguientes: talla de pie (cm), talla sentado (cm), peso corporal (kg), envergadura (cm). Con estas variables se podrá calcular el Índice de Masa Corporal e Índice Córnico.

El instrumento de evaluación que se utilizó fue una hoja de registro, previamente identificada con el nombre del plantel, estado y municipio, nombre del (los) evaluador (es), datos personales de los sujetos, casilla de registro de cada una de las variables a evaluar, y una sección para observaciones.

En cuanto a la evaluación antropométrica, el protocolo para las mediciones se ajustó a lo establecido por la Asociación Internacional para los Avances de la Kinantropométricas (ISAK por sus siglas en inglés):

- **Talla de pie:** de no poseer un estadiómetro, se sugirió utilizar una pared lisa y se ajusta una cinta métrica de manera vertical desde el borde del suelo hasta superar los dos metros. Para garantizar que la cinta métrica quede derecha verticalmente se sugiere la orientación con una plomada.

Se ubica a la persona en bipedestación con el dorso completamente ajustado a la pared cuidando que la cinta métrica se encuentre en dirección a la columna vertebral hacia el vertex; los pies igual, pero éstos deben estar separados a la anchura de los hombros, la postura debe ser lo más recta posible. La cabeza se ubica en plano de Frankfort (ver imagen 1) y con una escuadra se procede a tomar la medida de la talla.

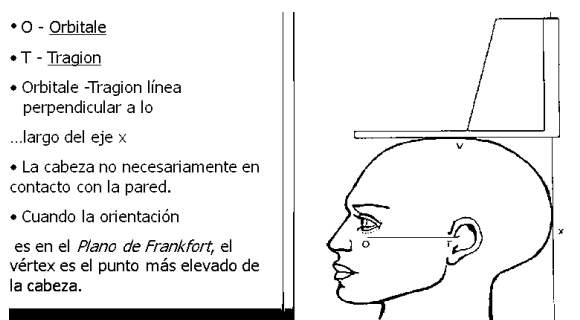


Imagen 1. Orientación de la cabeza en plano de Frankfort y la posición de la escuadra para la toma de la talla.

- **Talle sentado:** manteniendo las recomendaciones anteriores para la instalación de la cinta métrica, se coloca al sujeto sentado en el suelo haciendo contacto con la pared, la zona glútea - espalda - cabeza, procurando que la cinta métrica esté en dirección al recorrido de la columna vertebral. Procurando que el tronco se encuentre recto y la cabeza orientada en el plan de Frankfort, con la escuadra se procede a medir la estatura.
- **Peso corporal:** utilizando una balanza confiable, se le pide al sujeto que se posicione sobre la balanza, de pie, sin zapatos y manteniendo una postura estable y recta con los pies separado ubicados a cada lado del monitor de medida, que en ocasiones es de aguja así como también puede ser digital. Se hace la lectura del peso corporal procurando visualizar la cantidad exacta tanto en kilos como en gramos.
- **Envergadura:** es la distancia que hay entre la punta del dedo medio de la mano derecha hasta la punta del dedo medio de la mano izquierda. Para realizar esta medida ambos brazos deben estar extendidos completamente y elevados en posición horizontal a cada lado del cuerpo. Es recomendable usar una pared lisa, donde se pueda ajustar la cinta métrica perfectamente horizontal desde el borde de la esquina de la pared hasta donde termine la cinta métrica. De esta forma el sujeto en bipedestación se coloca con el dorso pegado a la pared, con los brazos extendidos horizontalmente a los lados del cuerpo con las palmas abiertas mirando hacia adelante, procurando que la punta del dedo medio de la mano extendida haga contactos con el borde de la esquina de la pared, mientras que el otro brazo y mano sigan el recorrido de la cinta métrica; se procede a visualizar la medida alcanzada por el sujeto en envergadura.

Una vez recolectado los datos de las variables antropométricas se procede a estimar el Índice de Masa Corporal (IMC) y el Índice Córmico (IC).

- $IMC = \text{Peso} / \text{Estatura}(\text{mts})^2$
 - La organización mundial de la salud OMS establece unos parámetros estándares del IMC según la edad en cada género.
 - Sillero (2005) señala que valores entre 19 y 27 se consideran valores normales. Sin embargo la OMS indica que valores por encima de 25 se cataloga como sobrepeso y por encima de 30 con obesidad. Por debajo de 19 significa bajo de peso.
 - $IC = \text{Talla Sentado}(\text{cm}) / \text{Talla de Pie}(\text{cm}) \times 100$
 - El resultado de la estimación del IC permite clasificar el sujeto de la siguiente manera:
- | | | |
|--------------------------------|------------|-----------------|
| Braquicórmicos: tronco corto | ♂ hasta 51 | ♀ Hasta 52 |
| Mesocórmico: tronco intermedio | ♂ 51,1-53 | ♀ Hasta 52,1-54 |
| Macrosquelético: tronco largo | ♂ 53,1 > | ♀ Hasta 54,1 > |

Resultados

Prueba de Normalidad K-S

Los primeros resultados que arrojaron ese estudio fueron los de las pruebas de normalidad con el método Kolmogorov-Smirnov (K-S) realizado a cada una de las variables de estudio, sectorizando los grupos de sujetos según el estado al que pertenecen; la muestra respondió a una distribución normal, lo que garantiza que los resultados emitidos por el tratamiento estadístico planteado para resolver los objetivos de esta investigación son seguros y confiables.

Resultados de las Pruebas Antropométricas

Se han aplicado una serie de pruebas básicas que permitieron recoger información importante de la morfología y el biotipo de los escolares que fueron objeto de estudio; masa corporal, talla de pie, talla sentado y envergadura, que permite estimar el Índice de Masa Corporal (IMC) y el Índice Córnico (IC). A continuación la estadística descriptiva general de la muestra:

Cuadro 1.

Estadística Descriptiva General de las Variables Antropométricas

Variables	Media	Desviación típica	N
Masa Corporal	48,2274	11,85770	1100
Talla de Pie (cm)	155,7887	10,30594	1100
Talla sentado	80,0662	5,67904	1100
Envergadura	157,8087	11,00575	1100
IMC	19,7446	4,13044	1100
Índice Córnico	51,4202	2,10755	1100

Nota: Datos tomado de Vallenilla-Salvato y Peña 2019. (p. 84)

Aunque no se discrimina el género y la edad se puede apreciar que la muestra presentan valores normales (19,74) en Índice de Masa Corporal (IMC) según lo reportado por la Organización Mundial de la Salud (OMS); 18,50 a 24,99 para el IMC normal. Los valores bajos de la desviación estándar indican que la muestra total se comporta de manera homogénea con respecto a la variable mencionada; lo mismo ocurre con la el índice córnico, que arroja valores balanceados en 51,42; estos ubican a la muestra general a una tendencia de tronco medio – metrocórnico.

Seguidamente, se presenta el cuadro 2 que manifiesta los resultados encontrados para las variables de indicas y proporciones corporales agrupados según la entidad geográfica a la que pertenece la muestra:

Cuadro 2.

Estadística Descriptiva del IMC e IC según el Estado

Variables	Estados	N	Media	Desv.típica	Error típico	Mínimo	Máximo
Índice de Masa Corporal (IMC)	Amazonas	4	21,35	5,41	2,71	16,22	28,98
	Barinas	9	16,57	1,49	0,50	14,67	18,90
	Bolívar	78	18,94	2,47	0,28	11,61	24,52
	Carabobo	40	18,15	1,81	0,29	14,70	21,78
	Falcón	714	20,43	4,27	0,16	12,39	45,98
	Guárico	124	16,28	2,17	0,20	11,89	22,67
	Mérida	20	19,20	2,68	0,60	15,62	26,41
	Vargas	92	21,40	4,33	0,45	14,38	44,23
	Yaracuy	19	16,92	2,30	0,53	14,38	22,67
	Total	1100	19,74	4,13	0,12	11,61	45,98
Índice Córmico (IC)	Amazonas	4	53,05	4,07	2,03	48,43	57,14
	Barinas	9	52,30	1,49	0,50	50,00	54,49
	Bolívar	78	51,36	1,58	0,18	47,26	54,73
	Carabobo	40	51,66	2,18	0,34	47,59	57,75
	Falcón	714	51,35	2,09	0,08	46,88	59,03
	Guárico	124	51,79	2,34	0,21	47,70	57,42
	Mérida	20	51,15	2,21	0,50	46,88	56,21
	Vargas	92	51,27	2,28	0,24	47,05	59,38
	Yaracuy	19	51,61	1,43	0,33	49,32	54,33
	Total	1100	51,42	2,11	0,06	46,88	59,38

Nota: Datos tomado de Vallenilla-Salvato y Peña 2019 (p.87)

Los sujetos pertenecientes a los estados Carabobo, Guárico y Yaracuy son los que presentaron valores más bajos en cuanto a la Masa Corporal y la Talla de Pie, de igual manera se aprecian valores de IMC inferior con relación a los otros grupos. Con respecto a la talla de pie y envergadura, los estados que presentaron valores más altos son Mérida, Falcón y Vargas.

El IC muestra valores semejantes entre todos los estados, excepto Amazonas y Barinas; la cantidad de sujetos que pertenecen a estas dos entidades son muy reducidos, por lo que no es apropiado establecer una comparación con el resto de los grupos. El comportamiento de las medias por grupo de cada estado se mantiene en la zona de valor 51 %, sin aproximarse al porcentaje inmediatamente superior (52 %).

Es importante detallar los resultados descriptivos según el sexo y no solo por estados. Por esta razón se explican en compartiendo de los índices corporales que se trataron:

La talla sentado, es una variable útil para establecer el nivel de proporción de segmento corporal que abarca toda la columna vertebral y el vertex con respecto a la estatura completa del sujeto. Se encontró un promedio de 81,1 cm para el grupo femenino y 79,9 para el grupo masculino; la desviación típica se encuentra ubicada en 5,2 y 6,1 respectivamente. Estos valores no se alejan por mucho del promedio de la muestra general (80,0 cm) y de la desviación típica (5,6 cm), esto indica que el porcentaje de contribución del tronco y cabeza a la estatura total se encuentra en un 51,4 %, sin discriminar varones y hembras. En el siguiente gráfico se explica con más detalle la relación entre la talla sentado y total.

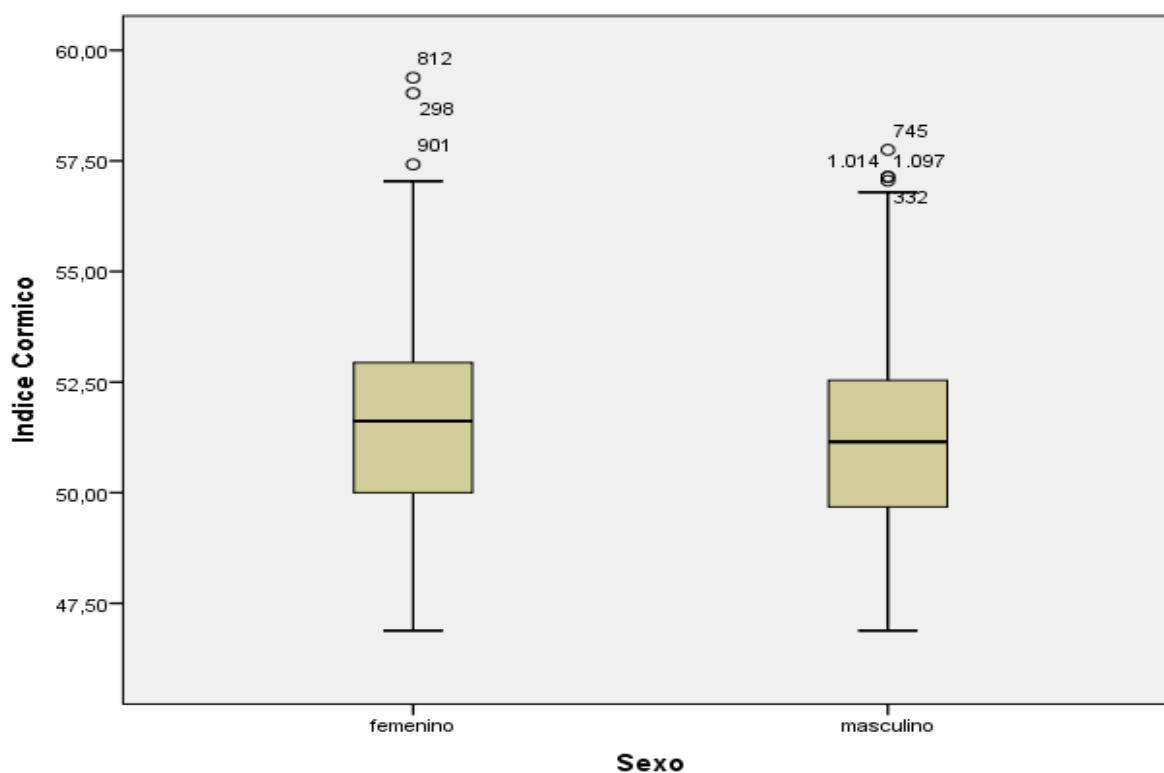


Gráfico 1. Diagrama de la Variable IC Según el Sexo. Tomado de Vallenilla-Salvato y Peña 2019 (p.93)

Los índices se consideran una relación entre dos o más medidas corporales, que se cruzan entre sí para generar un valor categórico, en el caso del índice córmico (IC), se relaciona la estatura total o talla de pie con la talla sentado, resultando un valor porcentual. En cuadro 6 explica el comportamiento de la variable IC separado por grupos según el género de la muestra de estudio, se puede evidenciar que las chicas poseen una media de 51,6 %, mientras que los chicos de 51,1

%; la desviación típica que los acompaña es de 2,04 y 2,14 para cada uno. La OMS categoriza es índice cormico de la siguiente manera:

- Braquicormico (tronco corto) hombres hasta 51% y mujeres hasta 52%
- Metrocormico (tronco normal) hombres de 51,1% a 53% y mujeres de 52,1% hasta 54%
- Macrocormico (tronco largo) hombres a partir de 53.1% y Mujeres a partir de 54,1%

Según lo antes señalado, el grupo de las féminas se ubica en la primera categoría, braquicormico, es decir, que el IC de ese conjunto posee una tendencia hacia el biotipo de tronco corto. Sin embargo el gráfico anterior muestra que una gran cantidad de las adolescentes en este estudio se encuentran concentradas en el tercer cuartil en el valor 52% y por encima.

Mientras que en el caso de los sujetos masculinos su tendencia es hacia la segunda categoría, metrocormico, midiendo troncos de tamaño balanceado o normal. El gráfico 6 refleja que existe una buena cantidad de sujetos agrupados en el segundo cuartil, lo que significa que a pesar de que la media se ubica en la categoría central, no puede dejar de considerarse que muchos sujetos se encuentra por debajo de la normalidad con tendencia a la braquicormia.

Las proporcionalidades corporales son un área de la kinantropometría que ha sido estudiada desde épocas antiguas, por ejemplo, Leonardo da Vinci y Luca Paccioli en el siglo XVI observaban y manipulaban desde lo cualitativo a lo cuantitativo los diferentes segmentos corporales y encontraron una relación proporcional entre la longitud de la envergadura con la estatura de pie de la persona, Adolphe Quetelet fue el pionero en estudiar estadísticamente las dimensiones corporales, creando el IMC también conocido como Índice de Quetelet(ver gráfico 2).

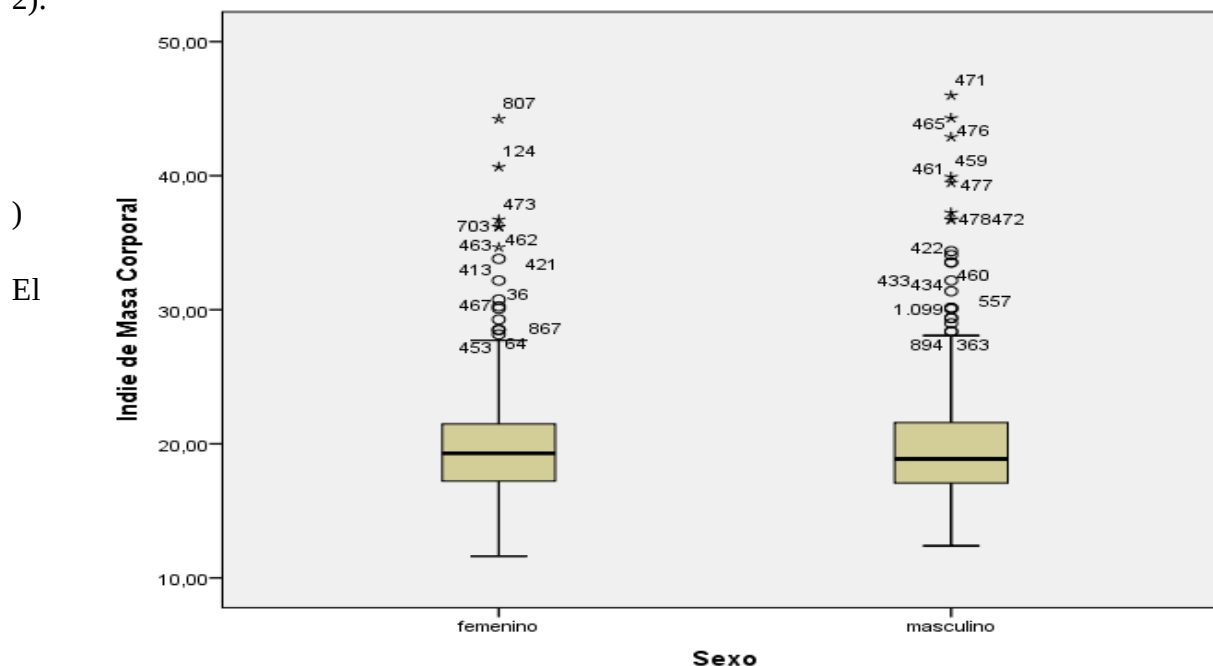


Grafico 2. Diagrama de la Variable IMC según el sexo. Tomado de Vallenilla-Salvato y Peña 2019 (p.96

Índice de Masa Corporal (IMC) es una variable altamente utilizada en término de salud física y nutrición poblacional en personas corrientes sin una formación deportiva rigurosa. Es una variables asexual, al contrario, las categorías según los resultados en la prueba se debe analizar de manera separa entre los géneros y las edades. Sin embargo para este análisis se utilizará la tabla de propuesta por la OMS para la población general. La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece los siguientes parámetros para categorizar el IMC de manera general:

Clasificación del IMC	
Insuficiencia ponderal	< 18.5
Intervalo normal	18.5 - 24.9
Sobrepeso	≥ 25.0
Preobesidad	25.0 - 29.9
Obesidad	≥ 30.0
Obesidad de clase I	30.0 - 34.9
Obesidad de clase II	35.0 - 39.9
Obesidad de clase III	≥ 40.0

Imagen 2. IMC según la Organización Mundial de la Salud (OMS). (2011)

Al estimar el IMC, la muestra arrojó una media de 19,75 para el grupo femenino y 19,73 para el masculino; ambos grupos muestran un comportamiento bastante homogéneo en dicha variable y según la categorización difundida por OMS (2011) estos se puedes clasificar en un intervalo normal. La desviación típica no es notoriamente alta (femenino 3,9 y Masculino 4,3) para ser una muestra tan grande, es posible que se atribuyera más a la presencia de los casos atípicos que se observan el Gráfico 8 luego del último cuartil; estos casos no son menos importantes puesto que se encuentran en un rango por encima de 30 en el IMC, es decir, son chicas y chicos que no gozan de una alimentación y nutrición adecuadamente balanceada que los ha llevado a padecer de obesidad a tan temprana edad. La concentración de la muestra se observa por la estreches de la caja del diagrama en el segundo y tercer cuartil.

Resultados Estadísticos de ANOVA de un Factor Según los Estado Geográficos.

En el siguiente cuadro, por los niveles de significancia (< 0.05) se puede observar de manera más directa que se presentaron diferencias significativas entre los grupos e intragrupal en todas las variables antropométricas, excepto en el índice Córmino (IC)

Cuadro 3.

ANOVA de un Factor Inter-Grupal e Intra-Grupal por Estado Geográficos

ANOVA de un factor						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Masa Corporal	Inter-grupos	33656,119	6	5609,353	50,541	,000
	Intra-grupos	119310,391	1075	110,986		
	Total	152966,509	1081			
Talla de Pie (cm)	Inter-grupos	16858,360	6	2809,727	30,732	,000
	Intra-grupos	98284,214	1075	91,427		
	Total	115142,574	1081			
Talla sentado	Inter-grupos	3587,696	6	597,949	20,549	,000
	Intra-grupos	31281,356	1075	29,099		
	Total	34869,052	1081			
Envergadura	Inter-grupos	17389,921	6	2898,320	27,425	,000
	Intra-grupos	113606,419	1075	105,680		
	Total	130996,340	1081			
Índice de Masa Corporal	Inter-grupos	2392,019	6	398,670	26,708	,000
	Intra-grupos	16046,676	1075	14,927		
	Total	18438,695	1081			
Índice Córmico	Inter-grupos	22,486	6	3,748	,854	,529
	Intra-grupos	4720,093	1075	4,391		
	Total	4742,579	1081			

Datos tomado de Vallenilla-Salvato y Peña 2019 (p.111)

Resultados de la Comparación Según el Sexo de las Pruebas Antropométricas

Agrupando la muestra por género, femenino y masculino, también se ha aplicado el ANOVA de una factor para visualizar si existen desigualdades entre esos dos grupos. El cuadro 4 muestra los resultados; por los niveles de significancia, se evidencia que entre los grupos existe disparidad. Se evidencia que los aspectos morfológicos que fueron evaluados a través de las pruebas antropométricas en sujetos de sexo masculino son diferentes a las femeninas.

De igual manera la técnica mostró que existen diferencias significativas intergrupales, esto puede deberse a los diferentes grupos etarios que se manejan en la muestra de estudio y las diferentes zonas estatales a la que pertenecen los sujetos (ver cuadro 4).

Cuadro 4. ANOVA de un Factor Inter-Grupal e Intra-Grupal por Sexo

		ANOVA de un factor				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Masa Corporal	Inter-grupos	27768,950	4	6942,238	59,919	,000
	Intra-grupos	126287,460	1090	115,860		
	Total	154056,411	1094			
Talla de Pie (cm)	Inter-grupos	19456,479	4	4864,120	54,728	,000
	Intra-grupos	96876,288	1090	88,877		
	Total	116332,767	1094			
Talla sentado	Inter-grupos	5666,846	4	1416,712	52,452	,000
	Intra-grupos	29440,403	1090	27,010		
	Total	35107,249	1094			
Envergadura	Inter-grupos	22378,751	4	5594,688	55,295	,000
	Intra-grupos	110285,048	1090	101,179		
	Total	132663,799	1094			
Índice de Masa Corporal	Inter-grupos	1606,567	4	401,642	25,694	,000
	Intra-grupos	17038,509	1090	15,632		
	Total	18645,076	1094			
Índice Córmico	Inter-grupos	54,287	4	13,572	3,099	,015
	Intra-grupos	4773,672	1090	4,380		
	Total	4827,959	1094			

Datos tomado de Vallenilla-Salvato y Peña 2019 (p.112)

DISCUSIÓN

En el ámbito escolar, evaluar un perfil básico de la morfología de los estudiantes utilizando como técnica las mediciones antropométricas para recabar los datos, que aunque son de protocolo sencillo, la información que aporta es de gran utilidad para elaborar un diagnóstico de la composición corporal de los niños, niñas y adolescentes que propicie el estudio de los aspectos que tienen que ver con la salud del individuo y la tendencia secular del crecimiento que determina su desarrollo.

Por lo antes dicho, en esta investigación se aplicó un protocolo de pruebas antropométricas que es parte de las mediciones que conjuntamente con la evaluación de la aptitud física de los escolares de educación media general venezolana permitirá responder a la necesidad de construir el perfil de niños, niñas y adolescentes en cuanto al desarrollo de sus cualidades morfológicas y motrices. Las evaluaciones antropométricas constaron de las variables siguientes: Masa Corporal, Talla de Pie, Talla Sentado, Envergadura, IMC e IC.

La masa corporal y la talla constituyen parámetros fundamentales para evaluar el estado nutricional de infantes y jóvenes, considerando además otros aspectos como lo es el entorno socio económico donde se desenvuelve el individuo; por eso no es menos importante, como se efectuó en este estudio, el análisis de las variables morfológicas por entidad geográfica, teniendo en cuenta las características ambientales y culturales de cada zona.

Luego del análisis inter entidades del territorio nacional, se procedió a examinar otros estudios realizados por diferentes autores, donde reportan promedios de IMC según el sexo y por edades de los sujetos (escolares) evaluados. Hobold y otros (Brasil 2017) reportó resultados por sexo, IMC: ♂: 19,1 (4) y ♀: 19,2 (4); Melchor Moreno, Montaña Corona, Díaz Cisneros y Cervantes Aguayo (México 2013) IMC: ♂: 19,3 (3,5) y ♀: 20 (4).

Los resultados de masa corporal y la talla de los escolares venezolanos encontrados en la presente investigación, en general son: MC= 48. 22 kg y T= 155,78 cm. Las féminas con MC ligeramente más bajo que el masculino (♂: 48,5 kg y ♀: 47,8 kg), similar comportamiento se observó en cuanto a la talla, ligeramente más alto en el género masculino (♂: 156,3 cm y ♀: 155,2 cm). Hobold y otros (2017) en su estudio con 5.962 sujetos (6-17 años) encontró valores más bajos aun, de MC (♂: 45,5 kg con SD 17,8) y T (♀: 43,9 cm, con SD 14,7), sin embargo puede inferirse que la muestra estudiada era bastante heterogénea por la dispersión presentada. Igualmente, Andrade y otros. (2016) con una muestra de 1.440 escolares ecuatorianos de 12 y 13 años presentando MC con valores promedios: (♂: 45,9 y ♀: 45,3 kg);

Prieto-Benavides, Correa-Bautista y Ramírez-Vélez, (2015) en Colombia estudió 149 sujetos (9-17 años) y Rodríguez, también en Colombia (2015), con una muestra mayor, 921 sujetos (9-17 años) refieren valores promedios de MC: ♂: 42,4 y ♀: 43,7 kg y ♂: 45 y ♀: 44,9 kg respectivamente. Melchor Moreno, Montaña Corona, Díaz Cisneros y Cervantes Aguayo, (2013): de su investigación en México con 60 sujetos entre 10 y 15 años, reportó MC: ♂: 51 kg y ♀: 51 kg cuyos valores son los más cercanos a la MC corporal mostrada por los escolares de la presente investigación.

Es de hacer notar que las comparaciones anteriores, efectuadas en cuanto MC, son con países latinoamericanos; región centro y sur de América, con raíces indígenas, características ambientales, climas variados, diferentes altitudes (llanos, montañas, costas, selvas, desiertos), particularidades culturales, con semejanzas en cuanto a tipología somática y rasgos fenotípicos de las poblaciones de nuestra región.

Ureña (s/f), Tishukaj (2017), Santos (2018) y Holway (2011), reportaron promedios de MC en sus respectivas investigaciones muy por encima de los presentados por los escolares venezolanos en el presente estudio. De ellos se expresa valores más altos, muy resaltantes; se encontraron: Santos, Rodrigues y Tremblay (2018) evaluó 695 escolares brasileños de 14 a 19 años y obtuvo MC: ♂: 65,7 kg y ♀: 58,5 kg; Holway y Guerci, (2011) en Argentina realizó su investigación con 114 sujetos entre 13 y 16 años y reportó MC: ♂: 55,6 kg y ♀: 62,7 kg; Tishukaj y otros (2017) en Kosovo evaluaron 354 escolares de 14 y 15 años, mostrando los siguientes resultados: ♂: 63,1 kg y ♀: 62,4 kg; Ureña Villanueva, Velandrino Nicolás y Parra

Martínez (1998) encontraron en su estudio con 613 escolares de 14 a 16 años, en España MC: ♂: 61,49 kg y ♀: 54,6 kg. Podemos observar una diferencia marcada, en estos países, individuos de mayor corpulencia, dos de ellos países europeos, uno el más al sur de América (Argentina) con particularidades geográficas diferentes, así como genotipos que conjuntamente con las características ambientales (cuatro estaciones) definen o expresan un fenotipo diferente en esas regiones.

La talla de los escolares venezolanos, en general promedió general T: 155,78 cm (♂: 156,3 cm y ♀: 155,2 cm). Al igual que la MC, al hacer la comparación con los escolares de otras zonas geográficas encontramos los estudios de Hobold y otros (2017) en Brasil, N 5.962 sujetos (6-17 años) reportó T: ♂: 151,1 cm y ♀: 149,1 cm; Andrade y otros (2016) en Ecuador, con 1440 sujetos (12-13 años) T: ♂: 151,6 cm y ♀: no reportado; Prieto-Benavides, Correa-Bautista y Ramírez-Vélez (2015) en Colombia con 149 sujetos (9-17 años) T: ♂: 147,4 cm y ♀: 147,9 cm; Rodríguez, Gualteros, Torres, Umbarila y Ramírez-Vélez, (2015) en Colombia con 921 sujetos (9-17 años) T: ♂: 151 cm y ♀: 147 cm. Todos los autores antes referidos, reportan promedios de Tallas inferiores a los encontrados en la presente investigación. Melchor Moreno, Montaña Corona, Díaz Cisneros, y Cervantes Aguayo (2013) en México, N 60 sujetos de 10-15 años, reportó T: ♂: 158 cm y ♀: 155 cm. al igual que con la MC, los escolares mexicanos presentaron cercanía en los resultados con los escolares venezolanos de la presente investigación.

Ureña (s/f), Tishukaj (2017), Santos (2018) y Holway (2011), reportaron promedios de Talla en sus respectivas investigaciones muy por encima de los presentados por los escolares venezolanos en el presente estudio. De ellos se expresa, similar con la MC, valores más altos, muy resaltantes; se encontraron: en Brasil Santos, Rodríguez, y Tremblay (2018) N 695 escolares de 14 a 19 años y obtuvo T: ♂: 172,7 cm y ♀: 161,3 cm; Holway y Guerci, (2011) en Argentina, N 114 sujetos entre 13 y 15 años, reportó T: ♂: 158,7 cm y ♀: 167,5 cm; Tishukaj y otros (2017) en Kosovo, N 354 escolares de 14 a 15 años, con resultados T: ♂: 171 cm y ♀: 169 cm; en España Ureña Villanueva, Velandrino Nicolás, y Parra Martínez, (1998) N 613 escolares de 14 a 16 años, reportó T: ♂: 169,4 cm y ♀: 160,5 cm.

El análisis comparativo de los escolares venezolanos de este estudio con los de los autores referidos en este párrafo, permite mostrar una diferencia marcada, en cuanto al crecimiento en talla, tanto los sujetos de los dos países europeos, los escolares de Argentina como el reporte dado por Santos, Rodríguez y Tremblay de los escolares brasileiros. Las influencias de genotipo como las expresiones fenotípicas marcan la diferencia en cuanto al crecimiento y desarrollo de los individuos en diferentes regiones geográficas.

La relación de talla sentado y la talla de pie permite obtener el índice córmico (IC), que brinda información sobre la proporción del tronco. Los resultados mostraron, en cuanto el género femenino de las escolares de esta investigación una media IC: 51,6, ubicado en la clasificación de este índice como Braquicórmico, es decir la muestra se caracteriza por un tronco corto. En el género masculino el IC: 51,1 se ubica en la categoría Metrocórmico (tronco medio), sin embargo

debe considerarse por la desviación típica (2,04) individuos ubicados en la categoría Braquicórmico.

Al comparar los resultados de los escolares venezolanos con los resultados publicados por investigadores de otras latitudes, se encontró que Hobold, y otros (2017), quién evaluó una población de 5.962 escolares (de 6-17 años), reportó IC: 53 (SD 1,4) para el sexo masculino e IC: 52,7 (SD 1,7) para el sexo femenino; se evidencia, a diferencia de los escolares venezolanos, que todos son de categoría Metrocórmico, es decir poseen tronco medio.

En cuanto a la Envergadura, definida como la distancia perpendicular respecto al tronco entre los puntos dactylion izquierdo y derecho con los brazos extendidos horizontalmente (Manual para la Evaluación de la Aptitud Física en el Contexto Escolar Venezolano). En el estudio realizado por Holway y Guerci, (2011) con N 114 sujetos (13 – 15 años) reportó un promedio para el sexo E: ♂: 161,4 cm (SD 6,9) y ♀: 171,7 cm (SD 7,9), mientras que en los escolares venezolanos de esta investigación se encontró un promedio menor de este parámetro: E: ♂: 158,5 cm y ♀: 157,1 y en general con promedio de E: 157,8 cm. Sin embargo, al igual que en la investigación de Holway y Guerci, en el presente estudio la envergadura de los escolares es mayor que la talla de pie.

RECOMENDACIONES

Unificar los criterios para realizar las pruebas antropométricas de manera que se cumplan con los mismos protocolos de cada una de ellas, que serán aplicados en las diferentes unidades educativas de cada entidad geográfica del país.

Los docentes de educación física deben poseer un conocimiento cabal en cuanto a las técnicas de ejecución de cada test, así como de los objetivos que se evalúan, entendiendo qué mide, el por qué y para qué se mide.

Impartir talleres con facilitadores con un amplio conocimiento en las pruebas antropométricas, para que realmente se dé cumplimiento a la recomendación anterior.

REFERENCIAS

- Alexander, P (1992). *Aptitud física, Características Morfológicas. Composición Corporal. Pruebas Estandarizadas en Venezuela de 7,5 a 18,4 años*. Instituto Nacional de Deportes.
- Andrade, S., Lachat, C., Cadon, S., Ochoa-Avilés, A., Verstraeten, R., Van Camp, J., Ortiz, J., Ramírez, P., Donoso, S. y Kolsteren, P. (2016). Two years of school-based intervention program could improve the physical fitness among Ecuadorian adolescents at health risk: subgroups analysis from a cluster-randomized trial. [Revista en línea] *Revista BMC Pediatr*. Disponible en:

- <http://www.BMCPediatr>. 2016 Apr 22;16:51. doi: 10.1186/s12887-016-0588-8m (Consulta 2018, Abril 04).
- Bisquerra, R. (2000). *Métodos de Investigación Educativa*. Guía Práctica. Barcelona: Ceac.
- Bouchard, C., Shepard, R.J. y Stephens, T. (1994). *International Proceedings and Consensus Statement*. Champaign, IL: Human Kinetics Physical Activity, Fitness and Health.
- Hobold, E., Pires-Lopes, V., Gómez-Campos, R., de Arruda, M., Lee Andruske, C., Pacheco-Carrillo, J. y Cossio-Bolaños, M. (2017). Reference standards to assess physical fitness of children and adolescents of Brazil: an approach to the students of the Lake Itaipú region—Brazi.[Revista en línea] *Revista ncbi.nlm.nih.gov* Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5712463/> [Consulta 2018, Junio 14].
- Holway, F. y Guerci, G. (2011). Capacidad predictiva de los parámetros antropométricos y de maduración sobre el rendimiento de adolescentes noveles en remo-ergómetro. [Revista en línea] *Revista Apunts*. Disponible en: <http://www.apunts.org> el 31/10/2012 [Consulta 2018, Junio 14].
- Instituto Nacional de Deporte y la Universidad Nacional Experimental de Yaracuy (2016). *Manual para la Valoración de la Aptitud Física en el Contexto Escolar Venezolano*. Caracas: Fondo Editorial del Instituto Nacional de Deporte.
- ISAK. (2001). *Estándares internaciones para la valoración antropométrica*. Biblioteca Nacional de Australia. Sociedad Internacional para los Avances de la Kinantropometría.
- Mandini, M., y Dafflon-Arvanitou, I. (2002). *Actividad Física y Salud*. Editorial Massons, Barcelona – España.
- Martínez López, E., E., E. (2006). *Pruebas de aptitud física*. Badalona: editorial Paidotribo.
- Mateo, J. (1993). Medir la forma física para evaluar la salud. *Revista Apunts*, 31, 70-75.
- Melchor, M., Montaña., J., Díaz, F. y Cervantes, F. (2013). Desarrollo y validación de una ecuación para estimar el consumo máximo de oxígeno en niños de secundaria en una prueba de un kilómetro. [Revista en Línea] *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 0(401), 14–19. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5506366>. (Consulta 2017, Octubre 28).
- Ortiz Uribe, F. (2004). *Diccionario de la metodología de la investigación científica*. México: Luminosa.
- Prieto-Benavides, D., Correa-Bautista, J. y Ramírez-Vélez, R. (2015). Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. [Revista en Línea] *Revista Nutrición Hospitalaria*. Disponible en: <https://www.NutrHosp>. 2015;32(5):2184-2192. [Consulta: 2011, Mayo 15].
- Rodríguez, F., Gualteros, J., Torres, A., Umbarila, M. y Ramírez, R. (2015). Asociación entre el desempeño muscular y el bienestar físico en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. [Revista en Línea] *Revista Nutrición Hospitalaria*. disponible en: <https://www.NutrHosp>. 2015;32(4):1559-1566. [Consulta: 2019, Mayo 15].

- Santos, D., Rodrigues, T. y Tremblay (2018). Asociación entre la frecuencia cardíaca en reposo y la condición física relacionada con la salud en adolescentes brasileños. [Revista en Línea] *Revista BiomedReserch International*. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6046174/> [Consulta: 2018, Diciembre 10].
- Sillero, M. (2004). *Teoría de la kinantropometría*. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Politécnica de Madrid: INEF.
- Tishukaj, F. Shalaj, I., Gjaka, M., Ademi, B., Ahmetxhekaj, R., Bachl, N., Tschan, H. y Wessner, B. (2017). Physical fitness and anthropometric characteristics among adolescents living in urban or rural areas of Kosovo. [Revista en Línea] *Revista BMC PublicHealth*. 17(1):711. Disponible en: www.BMC Public Health.doi: 10.1186/s12889-017-4727 [Consulta: 2017, Octubre 28]
- UNESCO (1988). *Carta Internacional de Educación Física y el Deporte*. Segunda Conferencia Internacional de Ministros y Altos Funcionarios Encargados de la Educación Física y el Deporte (MINEPS II) Moscú.
- Ureña Villanueva, F., Velandrino Nicolás, A. y Parra Martínez, J. (s/f). *Evaluación de la aptitud Física en escolares de Educación Secundaria*. [Documento en Línea] disponible en: www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/download/307914/397882 [Consulta: 2017, Octubre 28]
- Vallenilla Salvato, M y Peña, T (2019). *Perfil de aptitud física en escolares de educación media general en Venezuela*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay.

Los autores

Maira Vallenilla-Salvato

Dra. En Ciencias de la Actividad Física, Salud y Deporte (UPEL-Maracay); Magíster en Educación Física - Fisiología del Ejercicio (UPEL- Caracas); Profesora de Educación Física (UPEL-Maracay); Profesora en UPEL-Maracay e IMPM en el Área Biomédica del Deporte; Coordinadora Local de Investigación y Postgrado en UPEL-IMPM Valencia; Miembro del Centro de Investigación EDUFISADRED y Coordinadora de la Línea de Investigación en Ciencias de la Actividad Física, Salud y Deporte; Autora y Compiladora de libros y artículos científicos; Ponente y organizadora en eventos científicos nacionales e internacionales

Tamília Peña-Delgado

Dra. En Ciencias de la Cultura Física (ISCF) Manuel Fajardo -Cuba; Médico Traumatológica Ortopedista HCM Maracay-Venezuela; Médico del Deporte Facultad Enrique Cabrera Ciencias Médicas de la Habana-Cuba; Médico Cirujano UVC- Venezuela; Profa. De Educación Física UPEL- Caracas. Venezuela.

Gladys Guerrero

Dra. En Ciencias de la Cultura Física (ISMCF) Manuel Fajardo, La Habana Cuba; Dra. En Ciencias de la Educación UPEL Maracay -Venezuela; Msc. En Enseñanza de la Educación Física UPEL Maracay; Msc. En Educación Física Mención Recreación UPEL; Diploma de Ciencia Investigativa de la Universidad de León-España; Profa. Jubilada de la UPEL Maracay Titular-Dedicación Exclusiva en el Área de Recreación del Departamento de Educación Física. Autora, Compiladora y Coautora de Libros y Artículos Científicos; Ponente y Organizadora de Eventos Científicos Nacionales e Internacionales; Miembro del Centro de Investigación EDUFISADRED y Coordinadora de la Línea de Investigación en Pedagogía e Innovaciones en la Cultura Física.

Pedro Felipe Gamardo-Hernández

Doctor en *Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Magíster en Educación Física mención Fisiología del Ejercicio (UPEL- Caracas); Profesora de Educación Física (UPEL- Caracas); Profesor Titular en la UPEL-IPC; Coordinador de la maestría en Educación Física mención *Fisiología del Ejercicio*; Coordinador de línea doctoral: *Ciencias de la Actividad Física y Deporte*. Área de trabajo: *Evaluación del rendimiento físico, actividad física y salud*.

Alezka Escobar Peña

Médico Cirujano, Universidad de Carabobo Sede Aragua. 2005; Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación, Instituto Nacional de Rehabilitación Médica “J.J. Arvelo”.2010. Caracas; Doctorante en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, UPEL – Maracay; Miembro del Centro de Investigación EDUFISADRED; Miembro de la Línea de Investigación en Ciencias de la Actividad Física, Salud y Deporte; Integrante de la Red Latinoamericana de Discapacidad en Deporte, Educación Física, Juegos Indígenas y Actividad Física del Foro Mercosur; Ponente en eventos científicos de deporte y salud, nacionales e internacionales; Médico de equipo: delegaciones deportivas nacionales y selección nacional de tiro deportivo (2010 – 2012); Atención médica fisiátrica a atletas en centro asistencial Phytrasmed, Maracay (desde 2013).