



MORFO – FISIOLÓGÍA Y RENDIMIENTO FÍSICO EN ESCOLARES **MORPH – PHYSIOLOGY AND PHYSICAL PERFORMANCE IN SCHOOL CHILDREN**

Dr. C. Arcelio Ezequiel Fernández González arcelio.fernandez@umcc.cu,
M. Sc. Osmani Evelio Mercadet Portillo osmani.mercadet@umcc.cu
M. Sc. Evelio Luis Valdés Cárdenas evelio.valdes@umcc.cu.
M. Sc. Yordanys Álvarez Martínez yordanys.alvarez@umcc.cu

Resumen

Fueron seleccionados aleatoriamente 30 estudiantes masculinos de una escuela primaria, a los que se les determinaron indicadores de la composición corporal, de la capacidad energética y de rendimiento físico. A cada sujeto se le estimó la edad decimal (Jordan et al., 1977), el peso corporal total, la talla corporal total, siguiendo los procedimientos de la ISAK (De Ross et al., 2003). Se calcularon el peso y el porcentaje de masa corporal activa, el peso y el porcentaje de grasa (James et al. 1999) y el índice de masa corporal (Malina, 2006). Los indicadores de la capacidad energética determinados fueron: la anaeróbica alactácida (Flanagan 2008) y, la capacidad energética aeróbica (James et al, 1999). Los indicadores de rendimiento físico se valoraron por medio de los resultados del salto longitud sin carrera de impulso, de la rapidez en 30 metros, de la resistencia cardiorrespiratoria en la distancia de 400 metros planos y de la resistencia a la fuerza muscular del tronco. Se encontraron correlaciones de Spearman ($P < 0.05$ $P < 0.01$ ó $P < 0.001$) entre algunos indicadores de la composición corporal y de la capacidad energética con los resultados del rendimiento físico.

Palabras clave: Morfo – Fisiología, Rendimiento Físico, Escolares.

Abstract

They were randomly selected 30 students before males a school primary, which they were determined indicators of body composition, energy capacity and physical performance. Decimal age (Jordan et al., 1977), total body weight, and total body size were estimated for each subject, following the ISAK procedures (De Ross et al., 2003). Weight and percentage of body mass, weight and percentage of fat (James et al. 1999)

and body mass index (Malina, 2006) were calculated. The energy capacity indicators determined were: the anaerobic (Flanagan 2008) and the aerobic energy capacity (James et al, 1999). The physical performance indicators were assessed by means of the results of the long jump without impulse running, the speed in 30 meters, the cardiorespiratory endurance in the 400-meter distance and the resistance to the muscular force of the trunk. Spearman correlations ($P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$) were found between some indicators of body composition and energy capacity with the results of physical performance.

Keywords: Morpho – Physiology, Physical Performance, Schoolchildren.

Introducción

El ejercicio físico en poblaciones pediátras continúa siendo un tema en extremo controversial dentro del campo de la Educación Física y del Deporte.

Pero aún en la actualidad los investigadores de la fisiología del ejercicio pediátrico continúan teniendo en cuenta que los niños no son adultos en miniatura. Ellos no sólo son más pequeños que los adultos, sino también son distintos cualitativa y cuantitativamente, por lo que merecen un estudio, análisis y dedicación diferenciada (Pérez, 2002).

Así, los niños de ambos sexos en comparación con los adultos tienen un gasto cardíaco y un volumen de eyección significativamente más bajo, una frecuencia cardíaca más alta a cualquier VO_2 dado, un costo de energía metabólica durante el estado de reposo y la caminata o la carrera más alto, corren a un mayor porcentaje de potencia aeróbica máxima con una zancada más corta, las respuestas de las concentraciones de lactato sanguíneo al ejercicio han sido consistentemente inferiores (Delgado 1995; Wilmore y Costill, 2001; Bar 2003).

Luego, existe una unanimidad, casi absoluta, en cuanto a que en las etapas infantil prepuberal y puberal, se debe desarrollar el componente orgánico, responsable del metabolismo aeróbico (Pérez, 2002; Pérez y Diego, 2002; Navarro, 2001).

De ahí, que el entrenamiento físico con niños exige el respeto de los principios del entrenamiento deportivo junto a un control biológico del proceso pedagógico (Pérez y Diego, 2002).

Por otra parte, en los niños la masa muscular aumenta de forma sostenida junto al incremento del peso corporal total. Este incremento en los niños y las niñas son consecuencias principalmente de la hipertrofia de las fibras. Las células grasas pueden aumentar su tamaño y su número, pero la intensidad de su acumulación depende de los hábitos dietéticos, del ejercicio y de la herencia (Wilmore y Costill, 2001; MacMillan, 2006).

En los niños la habilidad motora aumenta durante los primeros 18 años de vida, aunque en las niñas tiende a estabilizarse alrededor de la pubertad. Las ganancias de fuerza depende también de la madurez sexual, pero mejora cuando la masa muscular aumenta con la edad (Wilmore y Costill, 2001).

Resulta entonces que, el tamaño del cuerpo, las proporciones, el físico y la composición corporal son factores importantes en la performance y la aptitud física (Malina, 2006; Yu et al., 2007).

Los niños que estudian en quinto y sexto grados (segundo ciclo) en nuestras escuelas tienen como promedio de diez a doce años. Conocer sus características es de gran importancia y constituye un requisito para el trabajo de los maestros y para que la labor

docente educativa que realizan pueda cumplirse con éxito. (Trujillo et al., 2001; INDER, 2012-2013).

A pesar de ser preadolescentes sus caracteres sexuales secundarios comienzan a hacer su aparición. Por lo general en las niñas estos cambios se manifiestan de forma más prematura. Muchas de ellas han experimentado la primera menstruación a los 11 años (Ross et al., 1988; Mark et al., 1990; Tanner, 1986; Albarracín y Moreno, 2012; INDER, 2012-2013).

El propósito del estudio fue determinar las relaciones existentes entre indicadores morfológicos (composición corporal) y fisiológicos (capacidad energética) con los resultados de las pruebas de rendimiento físico en niños del segundo ciclo de enseñanza primaria.

Desarrollo

La muestra del presente trabajo la integraron 30 estudiantes del sexo masculino (seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple) de una escuela primaria de la ciudad de Matanzas sometidos a un programa 6 horas semanales de clases Educación Física.

Las clases de Educación Física consistieron en ejercicios físicos para el desarrollo de las capacidades físicas condicionales, coordinativas y la flexibilidad. Ejercitando además las habilidades motrices deportivas que le servirían de preparación para los deportes que se imparten en el grado (atletismo, baloncesto y fútbol) y en grados posteriores para la realización de juegos predeportivos.

A cada uno de los niños se le determinaron las siguientes dimensiones morfológicas, indicadores fisiológicos y de rendimiento físico.

1.- Dimensiones morfológicas (cineantropométricas) determinadas. La edad decimal siguiendo los criterios de Jordán et al. (1977). La talla corporal total de estiramiento, mediante el antropómetro Harpenden (precisión ± 1 mm.). El peso corporal total, mediante una balanza de contrapeso Detecto Medic (precisión ± 0.1 kg.). Ambas dimensiones se tomaron siguiendo los procedimientos de la ISAK (De Ross et al., 2003).

A partir de aquí se estimaron en cada niño los siguientes indicadores de la composición corporal: el peso de masa corporal activa (MCA) en kg., mediante la siguiente ecuación propuesta por James et al. (1999), el peso graso (PG), los porcentajes de MCA y de grasa y el índice de masa corporal (IMC), descrito por Malina (2006) y MacMillan, (2006).

2.- Indicadores fisiológicos determinados: la capacidad energética anaeróbica alactácida, a través de dos tests: el del salto vertical (Sargent 1921) de la forma descrita por Bosco (1987), Anselmi (2001) y Flanagan (2008) utilizando la ecuación de Lewis y mediante la prueba de potencia de Margarita - Kalamen (James et al., 1999).

La capacidad energética aeróbica (VO_2 máx. relativo), se estimó mediante la prueba de andar de Rockport (prueba de la milla) de la forma descrita por James et al. (1999). caminando la distancia de la forma más de prisa posible.

Los indicadores del rendimiento físico determinados fueron: la rapidez en 30 metros planos (tiempo realizado), la resistencia a la fuerza muscular del tronco (cantidad de abdominales en de cúbito supino realizando flexiones ventrales del tronco hasta el agotamiento con sujeción del tren inferior), el salto de longitud sin carrera de impulso con contramovimiento y resistencia cardiorrespiratoria en la distancia de 400 en metros planos con registro del tiempo realizado. Todas siguiendo los procedimientos del INDER (2012-2013).

Se hallaron los estadísticos de tendencia central y dispersión, así como los valores máximos y mínimos de todos los indicadores estudiados. Se estimaron las correlaciones de Spearman entre los indicadores de la composición corporal, los de la capacidad energética y el rendimiento físico. Los datos fueron procesados mediante el paquete estadístico SPSSPC versión 25.0.

Los hallazgos encontrados en el estudio se presentan a continuación:

La tabla 1 muestra la caracterización de los indicadores de la composición corporal.

Tabla 1. Indicadores de la composición corporal. N = 30.

Indicador	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Edad decimal (años)	10.433	0.504	11.000	10.000
Peso corporal total (kg.)	36.333	3.808	42.000	30.000
Talla corporal total (cm.)	133.000	6.280	137.900	128.100
Peso de masa corporal activa (kg.)	33.820	4.366	42.900	27.210
Porcentaje de masa corporal activa (kg.)	91.895	0.736	93.260	90.700
Peso de grasa (kg.)	2.959	0.159	3.280	2.730
Porcentaje de grasa (%)	8.045	0.742	9.230	6.730
Índice de masa corporal (kg./m. ²)	17.388	1.594	21.390	15.040

El peso corporal total se ubicó entre el percentil 90 y 97 y la talla corporal total en el 50 percentil para la población cubana (Berdasco et al., 1991).

En estos niños, el valor medio del IMC se ubicó en el 75 percentil para la población cubana y venezolana, y en el percentil 50 para niños chilenos de la misma edad (Esquivel, 1991; Hernández et al., 1989; MacMillan, 2006), al ser su valor medio de 17.388 kg./m.² (tabla 1). Así, diferentes autores han planteado que el IMC es independiente de la talla al estar esta última elevada a una potencia (Díaz y Wong, 1990; Hernández et al., 1989; Esquivel, 1991), lo que explica que la muestra bajo estudio no se encuentra ni en la zona de obesidad, ni en la de desnutrición reportadas para este índice en la población cubana y venezolana (Esquivel, 1991).

Este hallazgo pudiera explicar también el adecuado porcentaje de grasa corporal encontrado en la muestra (8.045 %, tabla 1), pues el IMC es un indicador del grado de adiposidad, como lo es el porcentaje de grasa, y se ha demostrado que ambos indicadores se correlacionan entre sí moderadamente (Díaz y Wong, 1990; Katch, 1998; MacMillan, 2006). Lo que sugiere esperar altos valores (respecto al peso corporal total) de peso y porcentaje promedio de masa corporal activa en los niños de la muestra (33.820 kg. y 91.895 %, respectivamente, tabla 1).

La tabla 2 presenta la caracterización de la capacidad energética de la muestra estudiada.

Tabla 2. Indicadores de la capacidad energética. N = 30.

Indicador	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Salto vertical (kgm./seg.)	46.178	8.373	99.050	71.790
Margaria-Kalamen (kgm./seg.)	94.716	9.969	109.000	78.000
VO ₂ máx. (ml. Kg. ⁻¹ min. ⁻¹)	51.272	11.018	75.860	28.080

La capacidad anaeróbica alactácida valorada mediante la potencia del salto vertical posibilitó, en promedio, evaluar a la muestra como de excelente tomando como referencia la población brasilera de 11-12 años de edad (Lancetta, 1988).

El VO₂ máx., resultó ser en promedio muy alto, semejante al de los hombres adultos menores de 29 años (James et al., 1999). Resultados que corroboran los hallazgos y criterios de otros autores de que en la niñez se debe desarrollar el componente aeróbico (Pérez, 2002; Delgado, 1995; Navarro, 2001). Pero este valor en el presente estudio debe ser manejado con precaución, pues los niños no fueron sometidos a un protocolo de ejercicio con esfuerzos progresivos hasta el agotamiento (Rowland, 1996; James et al., 1999; Bar, 2003).

La caracterización del rendimiento físico de los niños se puede apreciar en la tabla 3.

Tabla 3. Indicadores del rendimiento físico. N = 30.

Indicador	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Rapidez (seg.)	4.118	1.053	6.160	2.470
Resistencia a la fuerza muscular del tronco (repeticiones)	26.233	12.901	50.000	20.000
Salto de longitud (cm.)	136.6	0.176	1.700	1.000
Resistencia cardiorrespiratoria (minutos)	1.156	0.572	8.170	6.000

La rapidez y la resistencia cardiorrespiratoria, en promedio, se ubican por encima del percentil 90 para la población cubana (INDER, 2012-2013). Sin embargo, los valores medios del salto de longitud y la resistencia muscular del tronco, se encuentran por debajo de la media nacional (INDER, 2012-2013).

Las relaciones encontradas entre los indicadores de la composición corporal y del rendimiento físico podemos observarlas en la tabla 4.

Se aprecia que el peso corporal total se asoció positiva y significativamente ($P < 0.05$) con la rapidez y la resistencia a la fuerza muscular del tronco. Explicable por los altos valores medios encontrados para el peso y el porcentaje de masa corporal activa de los niños (tabla 1), indicadores estos del desarrollo músculo esquelético y por tanto de la fuerza muscular (Mayhew *et al.*, 1993; Molina y Salasar, 1994).

Tabla 4. Matriz de correlaciones de Spearman entre los indicadores de la composición corporal y del rendimiento físico. N = 30.

Indicador	Rapidez (seg.)	Resistencia a la fuerza muscular del tronco (repeticiones)	Salto de longitud (metros)	Resistencia cardiorrespiratoria (minutos)
Edad decimal (años)	0.132 n.s.	- 0.17n.s	0.070 n.s.	- 0.245 n.s.
Peso corporal (kg.)	0.598 *	0.411*	-0.079 n.s.	0.094 n.s.
Talla corporal (cm.)	0.598**	0.236 n.s.	0.624**	0.128 n.s.
Peso de MCA (kg.)	0.7848**	0.474*	0.726**	0.318 n.s.
% de MCA (%)	0.687***	0.523**	0.681**	-0.217 n.s.
Peso de grasa (kg.)	- 0.401*	- 0.451*	- 0.524*	- 0.290 n.s.
% de grasa (%)	-0.427*	- 0.427*	-0.463*	0.294 n.s.
IMC (kg./m. ²)	- 0.480*	- 0.482*	- 0.453*	0.164 n.s.

n.s. = no significativo*: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$ ***: $P < 0.001$.

Las correlaciones positivas y significativas ($P < 0.01$) encontradas entre la talla corporal total, la rapidez y el salto de longitud, se pudieran explicar porque con una mayor talla corporal total se logra una mayor zancada durante la carrera y por tanto, se recorre una mayor distancia durante el salto (tabla 4).

Por las mismas razones (por ser indicadores del desarrollo músculo esquelético) el peso y el porcentaje de masa corporal activa se asociaron positiva y significativamente ($P < 0.05$ ó $P < 0.01$) a la rapidez, a la resistencia de la fuerza muscular del tronco y a la distancia recorrida durante el salto de longitud (tabla 4).

Relaciones inversas y significativas ($P < 0.05$ ó $P < 0.01$), fueron encontradas, por ser indicadores de adiposidad y representar un lastre para la ejecución motriz (Molina y Salasar, 1994), entre el peso, el porcentaje de grasa corporal y el IMC y la rapidez, la resistencia a la fuerza muscular del tronco y el salto de longitud (tabla 4).

Estos hallazgos sugieren que los indicadores de la composición corporal deben tenerse en cuenta para la organización, planificación y desarrollo de las clases de Educación Física, incluso para la selección de talentos.

Las relaciones encontradas entre los indicadores de la composición corporal y del rendimiento físico podemos observarlas en la tabla 4.

Se aprecia que el peso corporal total se asoció positiva y significativamente ($P < 0.05$) con la rapidez y la resistencia a la fuerza muscular del tronco. Explicable por los altos

valores medios encontrados para el peso y el porcentaje de masa corporal activa de los niños (tabla 1), indicadores estos del desarrollo músculo esquelético y por tanto de la fuerza muscular (Mayhew *et al.*, 1993; Molina y Salasar, 1994).

Las correlaciones positivas y significativas ($P < 0.01$) encontradas entre la talla corporal total, la rapidez y el salto de longitud, se pudieran explicar porque con una mayor talla corporal total se logra una mayor zancada durante la carrera y por tanto, se recorre una mayor distancia durante el salto (tabla 4).

Por las mismas razones (por ser indicadores del desarrollo músculo esquelético) el peso y el porcentaje de masa corporal activa se asociaron positiva y significativamente ($P < 0.05$ ó $P < 0.01$) a la rapidez, a la resistencia de la fuerza muscular del tronco y a la distancia recorrida durante el salto de longitud (tabla 4).

Relaciones inversas y significativas ($P < 0.05$ ó $P < 0.01$), fueron encontradas, por ser indicadores de adiposidad y representar un lastre para la ejecución motriz (Molina y Salasar, 1994), entre el peso, el porcentaje de grasa corporal y el IMC y la rapidez, la resistencia a la fuerza muscular del tronco y el salto de longitud (tabla 4).

Estos hallazgos sugieren que los indicadores de la composición corporal deben tenerse en cuenta para la organización, planificación y desarrollo de las clases de Educación Física, incluso para la selección de talentos.

Tabla 5. Matriz de correlaciones de Spearman entre los indicadores de capacidad energética y los del rendimiento físico y. N = 30.

n.s.: no significativo *: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$

Indicador	Rapidez (seg.)	Resistencia a la fuerza muscular del tronco (repeticiones)	Salto de longitud (metros)	Resistencia cardiorrespiratoria (minutos)
Salto vertical (kgm./seg.)	0,434*	- 0.179 n.s.	0.635**	-0.231 n.s.
Margaria-Kalamen (kgm./seg.)	0.548*	- 0.216 n.s.	0.650**	-0.284 n.s.
VO ₂ máx. (ml.kg. ⁻¹ /min. ⁻¹)	0.288 n.s.	-0.036 n.s.	0.050 n.s.	0.716**

Las asociaciones entre los indicadores de la capacidad energética y el rendimiento físico se muestran en la tabla 5.

La potencia del salto vertical se asoció positivamente y significativamente ($P < 0.05$ ó $P < 0.01$) con rapidez y el salto de longitud, como era de esperar, pues la potencia del salto vertical es un indicador de la potencia de los miembros inferiores (Bosco, 1987; Anselmi, 2001; Flanagan, 2008). Por las mismas razones, la potencia de la prueba de Margaria – Kalamen también se asoció positiva y significativamente ($P < 0.05$ ó $P < 0.01$) con rapidez y el salto de longitud. Mientras que el VO₂ máx. se asoció a la resistencia cardiorrespiratoria, como era de suponer. De modo que, estos indicadores también deben tenerse en cuenta para la organización, planificación y desarrollo de las clases de Educación Física.

La tabla 6 presenta las asociaciones entre los indicadores de composición corporal y los de la capacidad energética.

Observe que los indicadores de la composición corporal que representa parámetros de fuerza (peso y porcentaje de MCA, se asociaron significativa y positivamente a la potencia del tren inferior (pruebas del salto vertical y de Margaria – Kalamen). Y por el contrario, aquellos indicadores del grado de adiposidad (peso y porcentaje de grasa e IMC) se asociaron negativamente a la potencia del tren inferior ($P < 0.01$, tabla 6).

Las relaciones positivas entre el peso corporal total y las pruebas de potencia se explican por el alto peso y porcentaje de MCA que presentaron los integrantes de la muestra, ya tratados (tabla 1).

Tabla 6. Matriz de correlaciones de Spearman entre los indicadores de la composición corporal y los fisiológicos. $N = 30$.

Indicador	Salto vertical (kgm./seg.)	Margaria-Kalamen (kgm./seg.)	VO ₂ máx. (ml.kg. ⁻¹ /min. ⁻¹)
Edad decimal (años)	0.027n.s	0.020 n.s.	0.268 n.s.
Peso corporal tota (kg.)	0.991***	0.993***	- 0.314 n.s.
Peso de MCA (kg.)	0.753**	0.786**	- 0.265 n.s.
% de MCA (%)	0.707**	0.749**	- 0.313 n.s.
Peso de grasa (kg.)	- 0.452**	- 0.481**	- 0.033 n.s.
% de grasa (%)	- 0.655**	- 0.688**	0.238 n.s.
ÍMC (kg./m. ²)	- 0.461**	- 0.481**	- 0.221 n.s.

MCA: masa corporal activa n.s.: no significativo *: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$ ***: $P < 0.001$

Conclusiones

Los hallazgos encontrados nos posibilitó concluir que:

Los indicadores de la composición corporal que representan parámetros de fuerza y del desarrollo músculo esquelético del niño (el peso y el porcentaje de masa corporal activa), la talla y el peso corporal total, los que evalúan su grado de adiposidad (el peso y el porcentaje de grasa corporal y el IMC), así como los que evaluaron su potencia anaeróbica alactácida del tren inferior y el VO₂ máx. (capacidad energética), que asociaron positiva o negativa y significativamente al rendimiento físico deben ser considerados en la organización, planificación y desarrollo de las clases de Educación

Física y para la selección de talentos deportivos para aquellos deportes de especialización temprana.

Bibliografía

- Anselmi, E.H. (2001). Ejercicios ideales para el reclutamiento de unidades motoras. Publice (<http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Home.asp>). 12/11/01. Pid: 230.
- Albarracín Pérez, A. y Moreno Marcia (2012), J.A. Analysis of the contents and Activities Conducted in Water Activities Classes: A Proposal for Secondary Education. Apunts. Educación Física y Deportes, 3er trimestre (julio – septiembre), (109), 32-43.
- Bar-Or, O. (2003). Lo Nuevo y lo Viejo de la Fisiología del Ejercicio Pediátrico. Publice (<http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Home.asp>). 12/11/03. Pid: 210.
- Berdasco, A., Esquivel, M., Gutiérrez, J., Jiménez, J.M., Mesa, D., Posada, E., Romero, J., Rubén, M., Sastre, L., Silva, L.C. y, de la Vega, R. (1991). Segundo estudio nacional de crecimiento y desarrollo. Cuba, 1982. Rev. Cubana de Pediatr, enero- abril, 63 (1), 4-21.
- Bosco, C. (1987). Valoraciones funcionales de la fuerza dinámica, de la fuerza explosiva y la potencia anaeróbica alactácida con el test de Bosco. Apunts de Medic. Deport., vol. XXIV, 151-156.
- De Ross, W., Carr Robin, , R.V., Guelke, J.M., Lindsay Carter, J.E. (2003). Introduction to Anthropometry Fundamentals for Human Biology & Health Professions. © Rosscraft / Turnpike Electronic Publications.
- Delgado, M. (1995). Fundamentos anatomo - funcional del rendimiento y del entrenamiento de la resistencia del niño y del adolescente. Rev. Motricidad, (1), 97-110.
- Díaz, M.E. y Wong (1990). Analogía de algunas relaciones entre el peso corporal y la talla durante la adolescencia. Rev. Cub. Pediatr., 62 (3), 376-385.
- Esquivel, M. y Rubí, A. (1989). Valores de peso para la talla en niños y adolescentes de 0 a 19 años, Cuba, 1982. Rev. Cubana de Pediatr., 61 (6), 833-844.
- Esquivel M. (1991). Valores cubanos del índice de masa corporal en niños y adolescentes de 0 a 19 años. Rev. Cubana Pediatr. 63 (3), 181-190.
- Falnagan, E.P. Y Comyns, T.M. (2008). The use of contact Time and the Reactive Strength Index to Optimize Fast Stretch – Shortening Cycle training. Strength and Conditioning Journal, 30 (50), 32-38.
- Hernández de Valera, Y., Arenas, O. y Enríquez, G. (1989). Índice de masa corporal (peso /talla²) en niños y adolescentes venezolanos. Rev. Cubana Pediatr. 61 (3), 323-333.
- INDER (2012-2013). Indicaciones metodológicas Educación Física y Deporte para todos, Ciudad de la Habana, Cuba.
- James, D.G., Gard Fisher, A. y Vehrs, P.R. (1999). Tests y pruebas físicas. Segunda edición. Edtl. Paidotribo, Barcelona, pp. 129-149.
- Jordan, J., A. Bebelagua, A., Rubén, M. y Hernández, J. (1977). Investigación nacional sobre crecimiento y desarrollo, Cuba 1972-1974. Rev. Cub. Ped., 49 (4), 367-390.
- Katch, F., Monahan, K. (1998). Changs in body size of offensive players in the National Football League: a 76 years review of 27744 players. Med Sci Sports Exerc, 30 (suppl): s: 239.

- Lancetta (1998). Clasificación para población de jóvenes brasileños en la faixa etária de 11 a 16 años de ambos sexos.
- Navarro, F. (2001). Rendimiento aeróbico: crecimiento, maduración y entrenabilidad. *INFOCOES*, 4 (1), 3-11.
- MacMillan, N. (2006). *Nutrición Deportiva*. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- Mark, D., Wheeler, M.D., Dannis, M. y Stone, M. (1990). Diagnóstico y tratamiento de la pubertad precoz. *Clin. Pediatr. N. Am.*, 5 (2), 1317-1332.
- Malina R.M. (2006). Antropometría. *PubliCE Standad*. 16/10/2006. Pid: 718.
- Mayhew, J.L. Piper., F.C. y Ware, M.S. (1993a). Anthropometric correlates with strength performance among resistance trained athletes. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 33 (2), 159-165.
- Molina, R., Díaz, J. y Salazar, W. (1994). Adaptaciones biológicas en los músculos extensores de la pierna: una comparación del entrenamiento pliométrico y el trabajo con pesas en el desarrollo de la potencia, fuerza y velocidad. I Conferencia Internacional de Alto Rendimiento. La Habana. Cuba. Resumen, 7-8.
- Pérez, R. (2002). Entrenamiento infantil, Internet, pp. 1-2.
- Pérez, R. y Diego, P. (2002). El desarrollo de la resistencia aeróbica en poblaciones infante - juveniles: un enfoque fisiológico - pedagógico. *Publice* (<http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Home.asp>). 8/3/2002. Pid. 215.
- Ross, W.D., De Rose, E.H. and Ward, R. (1988). *Anthropometric applied to Sports Medicine*, pp. 255 -260.
- Rowland, T.W. (1996). *Developmental Exercise Physiology*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1-268.
- Tanner, J.M. (1986). *El hombre antes del hombre. El crecimiento físico desde la concepción hasta la madurez*. Consejo nacional de Ciencia y Tecnología. Fondo de la Cultura económica, México, PP. 34- 85.
- Trujillo Tardío, O. et al. (2001). Programa y orientaciones metodológicas educación primaria. Segundo ciclo. Educación Física, Ciudad de la Habana, Cuba.
- Wilmore, J. y Costill, D.L. (2001). *Fisiología del esfuerzo y el deporte*, Barcelona, España.
- Yu, CC., Sung, R.Y., So, R.C., Chi Lui, K., Lau, W. Lan, P.K. y Lau, E.M. (2007). Efectos del Entrenamiento de la Fuerza sobre la composición Corporal y el Contenido Mineral Óseo en niños con Obesidad. *PubliCe Premium*. 11/04/2007. Pid: 802.