



Poblaciones Humanas, Genética, Ambiente y Alimentación

EDITORES

Pilar Montero López, Consuelo Prado Martínez, Paula Acevedo Cantero, Margarita Carmenate, Antonio del Valle, Jesús Herrerín, Juan Francisco Romero Collazos, Kristin Keller, Noemí López Ejeda, Ana Isabel Mora Urda



FACULTAD DE
CIENCIAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID



excelencia Campus Internacional **UAM**
CSIC+

Caracterización de la maduración somática y su relación con el nivel de actividad física en adolescentes venezolanos

Characterization of somatic maturation and its relationship with the level of physical activity in Venezuelan adolescents

**Betty Méndez-Pérez^{1,2*}, Esteban Arroyo Barahona^{1,3},
Joana Martín-Rojo⁴**

¹Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Unidad de Bioantropología, Actividad física y Salud. FaCES. Universidad Central de Venezuela

²Grupo TAN. Fundación Bengoa para la Alimentación y Nutrición

³Escuela de Antropología. FaCES. Universidad Central de Venezuela

⁴Instituto de Inmunología "Dr. Nicolás E. Bianco C.". Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela

*Autor para correspondencia / Corresponding author:

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Unidad de Bioantropología, Actividad física y Salud. FaCES. Universidad Central de Venezuela. bioantropologiaucv@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Los beneficios de la actividad física (AF) en la salud de los niños han sido altamente comprobados, no así la potencial influencia de la maduración somática que podría condicionar el nivel de actividad física. **Objetivo:** Caracterizar el desarrollo somático evaluado por el Índice de desarrollo corporal modificado (IDCm) y asociarlo con variables de composición corporal y grados de la actividad física.

Metodología: estudio transversal en 212 adolescentes venezolanos escolarizados entre 9-15 años. Muestra aleatoria socioeconómicamente homogénea, estrato IV de Graffar-Méndez Castellano. Las variables incluyeron diez dimensiones somáticas e índice de masa corporal (IMC), área grasa (AG), área muscular (AM), Índice de desarrollo corporal modificado (IDCm, categorizado como: acelerado, normal y tardío) y, grados de actividad física con el test Krece plus: malo, regular

y bueno. Se aplicó Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y Análisis de Conglomerados para relacionar el IDCm con las variables antropométricas y grados de actividad física.

Resultados: Las evidencias mostraron asociación entre Actividad Física e IDCm (60 % de IDCm acelerado con buena AF). Para aquellos que presentaban actividad física mala, la distribución fue prácticamente equitativa en IDCm (31% Tardío, 39% Normal 30% Acelerado). El ACM explicó 63,64% de la varianza mediante dos factores y reveló un patrón Guttman que describió tres secuencias: baja AF con bajas reservas grasas e IDCm tardío, que pasa a un segundo grupo donde el IDCm es normal al igual que todas las clasificaciones de las variables antropométricas involucradas. Un tercer grupo de individuos que proyectó un IDCm acelerado, asociado con altas reservas grasas y buena AF.

Conclusiones: Se observaron valores altos de inactividad física especialmente en el grupo femenino, derivados en parte por cambios en los hábitos de vida de la población rural. No se encontró una relación causa-efecto entre el desarrollo somático y la práctica de actividad física.

Palabras clave: maduración somática, índice de desarrollo corporal modificado, actividad física, Venezuela.

ABSTRACT

Introduction: The benefits of physical activity (PA) in the children's health have been highly tested, not the potential influence of somatic maturation that could impact the level of physical activity. **Aim:** To characterize somatic development evaluated by modified body development (IDCm) index, and its association with degrees of physical activity and body composition variables.

Design: Cross-sectional random-based study of 212 Venezuelan adolescents aged 9-15 years. Socio-economic homogeneous group, belonging to stratum IV according to Graffar-Mendez-Castellano. The variables included ten somatic dimensions, plus body mass index (BMI), arm fat area (AFA), arm muscle area (AMA), modified body development index (IDCm): categorized as accelerated, normal and late; and degree of physical activity with the Krece test plus: bad, regular and good. Applied analysis of multiple correspondences (ACM) and cluster analysis were conducted to relate the IDCm with the anthropometric variables and degree of physical activity.

Results: Evidences showed association between physical activity and IDCm (60% accelerated IDCm with good PA). For those who developed poor physical activity, the distribution was practically equal related to IDCm (31% Late, 39%

Normal 30% Accelerated). ACM explained 63,64% of the variance by using two factors and depicted a Guttman effect that displays three groups from negative to positive coordinates: low PA associated with low AFA and late IDCm, a second stage characterized by a regular IDCm and normal anthropometric variables, and a third projected group of accelerated IDCm, associated with high AFA and good PA.

Conclusions: High percentage sedentary behavior especially in the female group was founded, due partially by changes in the life style of rural population. Cause-effect relationship was not observed between somatic development and physical activity patterns.

Keywords: somatic maturation, modified developed corporal index, physical activity, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El proceso de crecimiento y desarrollo en la niñez, así como el seguimiento de sus diferentes etapas y fases de maduración, dentro de un marco genético-ambiental, constituye una herramienta fundamental para el adecuado abordaje de la salud del niño y adolescente, y a partir de esa información articular estrategias y medidas específicas destinadas a optimizar el bienestar de este grupo poblacional (López de Blanco et al., 2013).

La adolescencia es una de las etapas más dinámicas del ciclo de vida del individuo, cuando ocurren una serie de modificaciones más notables, a nivel orgánico y funcional. Entre todos estos eventos, la pubertad suele ser la más importante, debido a que la mayoría de estas variaciones las experimenta el sujeto intensamente al observar los diferentes cambios subyacentes a su estructura física (Jáuregui y Suárez, 2004).

Por otra parte y similar a otras etapas de la vida humana, la edad escolar constituye una fase significativa en el individuo, pues en ella se estructuran las bases fundamentales del desarrollo de la personalidad, se forman y regulan una serie de mecanismos fisiológicos que influyen en el desarrollo físico, el estado de salud y en el grado de adaptación al medio (Aliño et al., 2007).

La influencia de la actividad física en la salud fisiológica de los niños ha sido objeto de numerosas investigaciones, considerándola uno de los pilares básicos en la formación del individuo y un factor primordial en el desarrollo del niño y el adolescente. Múltiples estudios recomiendan su práctica en todas las edades, aunque en la infancia juega un papel fundamental a la hora de adquirir hábitos y actitudes positivas, orientadas a fortalecer la respuesta orgánico-funcional en las edades posteriores (Elousa, 2005; Mollinedo et al.,

2012; Pérez et al., 2012).

Asimismo, varios estudios han demostrado que los jóvenes con niveles de actividad física más elevados tienen mayores probabilidades de desarrollar un mejor funcionamiento cognitivo (Esteban-Cornejo et al., 2014). Sin embargo, la potencial influencia del proceso de maduración somática que condicionaría en cierto modo el nivel de actividad física, no ha sido abiertamente explorada, y como lo describe Cumming (2013), ésta tiene una base biológica, que junto a factores ambientales, auto-estima y motivación, afectan la participación de la población. De este modo la evaluación de los componentes de la actividad física (intensidad, frecuencia y duración) y su relación con las características de desarrollo individuales, permitiría un mayor conocimiento de los beneficios de la misma, en el estado de salud de los niños y adolescentes.

En este orden de ideas, la valoración del grado de maduración biológica en escolares es un procedimiento antropométrico muy importante ya que permite obtener un indicador de su edad morfológica. Aunque aún se discute cual es la metodología más idónea para su correcta evaluación (Malina et al., 2012), su consideración representa una gran ventaja, al aportar un elemento válido y confiable que oriente al docente para una mejor planificación de las exigencias físicas en el ámbito escolar, de acuerdo a criterios más efectivos que la habitual consideración de la edad cronológica (Prado y Arias, 2008; Gómez-Campos et al., 2013).

A la luz de estas consideraciones, el método del Índice de Desarrollo Corporal Modificado (IDCm) propuesto por Siret et al. (1991), proporciona una herramienta para estimar la maduración somática partiendo de variables antropométricas, adicionales a la estatura y el peso corporal, que al ser tratadas en conjunto, permiten valorar cambios morfológicos y funcionales que frecuentemente no se corresponden con la edad cronológica (Prado y Arias, 2008; Malina et al., 2004).

Tomando en cuenta estas consideraciones, la presente investigación se propone caracterizar la maduración somática de un grupo de adolescentes escolares de cuatro unidades educativas de los municipios Biruaca y Pedro Camejo, en el Edo. Apure, Venezuela y asociarla con indicadores de la composición corporal y el nivel de actividad física.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio que se presenta de corte transversal, se enmarca dentro de los objetivos formulados en el proyecto de investigación “Factores condicionantes

de la malnutrición e inseguridad alimentaria en comunidades rurales de los municipios Biruaca y Pedro Camejo del Estado Apure, Venezuela” (Proyecto, PG 007/2014 CDCH/UCV).

Los participantes provienen de un grupo de 212 adolescentes aparentemente sanos entre 9-15 años, pertenecientes a 4 unidades educativas (Clotilde Pérez de Fernández, José Rafael Verenzuela, Amaintina de Sucre y Pedro Camejo), localizadas en los municipios Biruaca y Pedro Camejo del Estado Apure, Venezuela; quienes fueron evaluados en los meses de febrero de 2013 y noviembre de 2014. Desde el punto de vista económico y social, los escolares se ubicaron en el estrato (IV) de acuerdo a la clasificación del método Graffar- Méndez Castellano (Méndez Castellano y Méndez, 1994).

La investigación propuesta fue planificada conforme a los principios éticos delineados en la declaración de Helsinski para las investigaciones médicas en seres humanos (World Medical Association, 2013). Atendiendo a éstos requerimientos, se contó con la aprobación y autorización de los padres y/o representantes mediante un consentimiento informado. De igual forma, el protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Escuela de Antropología de la Universidad Central de Venezuela.

Antropometría

Las evaluaciones antropométricas se efectuaron por antropometristas entrenados y estandarizados, en base a los lineamientos establecidos en el Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica, ISAK (Stewart et al., 2011), en los cuales se contempla una localización y marcaje previo de los puntos somatométricos para la estimación de las variables antropométricas. Igualmente se realizó control de calidad intra e inter observador, con registro de valores dentro de los límites establecidos por ISAK para cada una de las variables involucradas.

Con el propósito de satisfacer los objetivos planteados, se apreciaron las siguientes variables antropométricas: estatura máxima, medida con un estadiómetro portátil con escala métrica de 1 mm de precisión. Peso corporal con balanza electrónica marca Taylor, con precisión de 100 gr, circunferencias de muslo derecho e izquierdo; y antebrazo derecho e izquierdo, con una cinta antropométrica metálica flexible de gradación milimétrica, marca Lufkin y los diámetros biacromial y bicrestal, estimados con el antropómetro GPM, el cual fue empleado como compás de corredera.

Con estas variables se obtuvo el Índice de Desarrollo Corporal Modificado (IDCm) propuesto por Siret et al. (1991), utilizando las ecuaciones

(fórmula de regresión matemática) que a continuación se detallan.

Sexo masculino:

$$IDC_m = \frac{\{(0.5 [DBA + DBC]) ([CAD + CAI] \pm FC)\}}{\text{Talla (cm)} \times 10}$$

Sexo femenino:

$$IDC_m = \frac{\{(0.5 [DBA + DBC]) ((0.5 [CMD + CMI]) \pm FC)\}}{\text{Talla (cm)} \times 10}$$

Donde:

- DBA = Diámetro Biacromial.
- DBC = Diámetro Bicrestal.
- CAD y CAI = circunferencias máximas de los antebrazos derecho e izquierdo.
- CMD y CMI = circunferencias máximas de los muslos derecho e izquierdo.
- FC = Factor de Corrección, que depende del valor del índice de Rohrer y el sexo del individuo; el cual se obtiene mediante las siguientes expresiones:

Sexo masculino:

$$FC = 16,0735 (\text{índice de Rohrer}) + 18,1653$$

Sexo femenino:

$$FC = 14,8768 (\text{índice de Rohrer}) + 18,4472$$

Donde:

$$\text{Índice de Rohrer} = \frac{\text{Peso corporal (g)} \times 100}{\text{Talla}^3 (\text{cm})}$$

Una vez obtenido el valor del IDC_m de cada sujeto, se emplearon las siguientes ecuaciones de regresión, formuladas por Siret et al. (1991):

- Sexo masculino: $0.5156 \times \text{Edad decimal} + 13.4307 \times IDC_m - 4.1461$
- Sexo femenino: $0.4015 \times \text{Edad decimal} + 9.5469 \times IDC_m - 0.5586$

El grado de desarrollo corporal relacionado con la media del grupo al cual pertenece el sujeto evaluado, indistintamente del sexo, se clasifica en 3 categorías: 1. Maduración acelerada, 2. Maduración normal y 3. Maduración tardía, tomando en consideración la siguiente fórmula:

a. Si el IDCm $> [\bar{X} + \frac{S}{2}]$ su desarrollo es acelerado.

b. Si el IDCm = $[(\bar{X} - \frac{S}{2}); (\bar{X} + \frac{S}{2})]$ su desarrollo es normal.

c. Si el IDCm $< [\bar{X} - \frac{S}{2}]$ su desarrollo es tardío.

Donde:

X= Media del grupo de edad.

S = Desviación Estándar.

Es oportuno aclarar que los valores del índice se inician a partir de 0.50, y a medida que el registro se aproxima a 1 ó es superior a éste, significa que se está en presencia de un individuo cercano a completar su proceso de maduración.

Actividad Física

En el estudio presente se evaluó la actividad física con el test corto de Krece Plus (Román et al., 2003), propuesta por la estrategia NAOS para edades comprendidas entre 4-18 años. Se sustenta en dos preguntas, una de ellas cuantifica las horas dedicadas a ver televisión o juegos electrónicos y la otra, al tiempo empleado en realizar actividad física extraescolar. Cada ítem tiene seis posibles respuestas, con rango de 0 a 5 puntos y un máximo de 10. En el primer caso, para la televisión o juegos electrónicos, una puntuación 5 equivale a 0 horas y una puntuación 0 corresponde a 5 horas o más. Para las actividades deportivas extraescolares la escala es inversa, 0 horas, puntuación 0, y 5 horas o más, 5 puntos. Ambas actividades en conjunto se categorizan como: estilo de vida bueno ≥ 9 y ≥ 8 ; regular 6 - 8 y 5 - 7; malo ≤ 5 y ≤ 4 para chicos y chicas respectivamente.

Análisis de los datos

Se realizaron análisis descriptivos sobre las variables cualitativas y cuantitativas. Así mismo, se verificaron las diferencias por sexo y grupos de

edad mediante una prueba de ANOVA. Las relaciones entre los indicadores IDCm, IMC, áreas muscular (AM) y grasa (AG) y Actividad Física (AF) se establecieron mediante Chi-cuadrado. Finalmente se aplicó un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM). El nivel de significación se fijó en un nivel alfa de $p < 0.05$. Se empleó el SPSS versión 21 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) y Spad versión estudiantil Beta 5.7.

RESULTADOS

Las características físicas de los sujetos de la muestra y la distribución por edad y sexo se presentan en valores medio y desviaciones estándar (Tabla 1). Al comparar las mediciones por sexo se encontró que las variables Puntuación actividades deportivas extraescolares, Actividad Física y Área Grasa presentaron diferencias significativas entre los sexos, al 1% o $p < 0,01$ (Tabla 2).

Debido a que al realizar contrastes Chi-cuadrado por variables y sexos, se reportaron sólo los resultados de la significación (Tabla 3), por tanto se obviaron las tablas correspondientes.

Las evidencias estadísticas mostraron asociación entre Actividad Física e IDCm (Tabla 4), en este sentido se encontraron patrones de mayor presencia de sujetos con AF elevada que coinciden con IDCm Acelerado (60 % de IDCm acelerado con buena AF). Los grupos de IDCm Normal y Acelerado totalizaron 63,3% de actividad física buena y 83,82 % de AF Regular. Por su parte para aquellos que presentaban actividad física mala, la distribución fue prácticamente equitativa en IDCm (31% Tardío, 39% Normal 30% Acelerado).

En base a estos hallazgos se realizó el ACM con IDCm, AF y AG como variables principales, las restantes que destacaron fueron ilustrativas (Figura 1). Debido a que existe una muy buena relación entre AG y AM, para este análisis se consideró conveniente la inclusión de una sola de ellas, pues ambas traerían redundancia de información. En consecuencia, se seleccionó AG debido a que la varianza explicada con su inclusión, era mayor que con el análisis análogo incluyendo AM.

El ACM explicó (luego del ajuste de Benzecrí) 63,64% de la varianza mediante dos factores y reveló un patrón Guttman que describe tres comportamientos, a saber: baja AF con bajas reservas grasas e IDCm tardío, que pasa a un segundo comportamiento donde el IDCm es regular y todas las clasificaciones de las variables involucradas normales, hasta un tercer comportamiento de individuos de IDCm acelerado, altas reservas grasas y buena AF.

Masculino																					
Edad	N	Índice de Masa Corporal					Área Grasa					Área Muscular					Índice de Desarrollo Corporal Modificado				
		Mín	Máx	Media	DE		Mín	Máx	Media	DE		Mín	Máx	Media	DE		Mín	Máx	Media	DE	
9	7	14,17	19,49	49,66	2,10	382,35	1510,79	466,73	469,93		1651,16	2220,58	1805,27	294,53		0,675	0,694	0,676	0,011		
10	14	14,61	22,28	17,57	1,82	581,02	2369,87	804,32	445,25		1812,17	3454,70	2446,43	592,75		0,649	0,866	0,760	0,067		
11	18	12,60	21,42	16,97	2,32	427,87	1996,47	801,24	416,38		1694,05	3859,08	2405,06	623,61		0,665	0,959	0,795	0,081		
12	42	13,98	26,72	17,19	3,05	336,88	4018,14	865,17	754,72		1740,92	4129,85	2662,45	522,82		0,752	1,216	0,919	0,098		
13	16	13,80	21,62	17,09	2,46	581,07	2333,02	861,73	482,37		1577,02	4830,63	2792,99	675,96		0,794	1,309	0,966	0,109		
14	3	19,08	25,10	24,40	3,29	863,82	2856,14	1524,77	1014,79		2670,83	4087,92	2721,53	803,92		0,826	1,025	0,986	0,105		

Femenino																					
Edad	N	Índice de Masa Corporal					Área Grasa					Área Muscular					Índice de Desarrollo Corporal Modificado				
		Mín	Máx	Media	DE		Mín	Máx	Media	DE		Mín	Máx	Media	DE		Mín	Máx	Media	DE	
9	3	15,05	16,19	15,81	0,58	301,88	542,52	522,57	133,55		1651,16	2220,58	1805,27	294,53		0,675	0,694	0,676	0,011		
10	8	16,39	21,22	17,55	1,70	653,73	1803,06	986,46	424,51		1812,17	3454,70	2446,43	592,75		0,649	0,866	0,760	0,067		
11	22	12,12	26,89	17,02	3,32	377,85	2013,67	928,42	454,14		1694,05	3859,08	2405,06	623,61		0,665	0,959	0,795	0,081		
12	43	12,84	27,97	17,56	3,17	479,49	4123,14	1274,36	741,28		1740,92	4129,85	2662,45	522,82		0,752	1,216	0,919	0,098		
13	33	12,98	30,22	18,67	4,07	577,52	3898,44	1379,06	903,64		1577,02	4830,63	2792,99	675,96		0,794	1,309	0,966	0,109		
14	3	16,34	23,89	18,40	3,91	940,87	2413,87	2153,02	786,03		2670,83	4087,92	2721,53	803,92		0,826	1,025	0,986	0,105		

Tabla 1. Estadística descriptiva.

Descriptivos					ANOVA	
Variables		N	Media	DE	F	Sig.
Puntuación Televisión	Masculino	100	3,53	1,18	1,25	0,266
	Femenino	112	3,70	0,98		
	Total	212	3,62	1,08		
Puntuación actividades deportivas extraescolares	Masculino	100	1,66	1,56	19,37	0,000
	Femenino	112	0,83	1,18		
	Total	212	1,22	1,43		
Total KrecePlus (Puntuación en Actividad Física)	Masculino	100	5,19	2,03	7,66	0,006
	Femenino	112	4,53	1,44		
	Total	212	4,84	1,77		
Índice masa corporal (IMC)	Masculino	100	17,81	2,74	1,91	0,169
	Femenino	112	18,41	3,45		
	Total	212	18,13	3,14		
Área muscular (AM)	Masculino	100	2.563,73	659,01	3,26	0,072
	Femenino	112	2.724,29	634,14		
	Total	212	2.648,56	649,44		
Área grasa (AG)	Masculino	100	1.056,90	629,57	11,38	0,001
	Femenino	112	1.385,04	769,75		
	Total	212	1.230,26	724,32		

Tabla 2. ANOVA de un factor, variables cuantitativas listadas comparadas según sexo.

Variable	p
Puntuación Televisión	0,490
Peso	0,246
Talla	0,181
IDCm	0,414
AG	0,687
AM	0,136
AF	0,582

Tabla 3. Valores Chi-Cuadrado variables cualitativas por sexo.

IDCm	Actividad Física*							
	Mala Actividad Física		Regular Actividad Física		Buena Actividad Física		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tardío	40	31,01%	11	16,18%	1	6,67%	70	33,02%
Normal	50	38,76%	31	45,59%	5	33,33%	82	38,68%
Acelerado	39	30,23%	26	38,24%	9	60,00%	60	28,30%
Total	129	60,80%	68	32,10%	15	7,10%	212	100,00%

* P (0,032) < 0,05 vs IDCm

Tabla 4. Actividad Física vs IDCm.

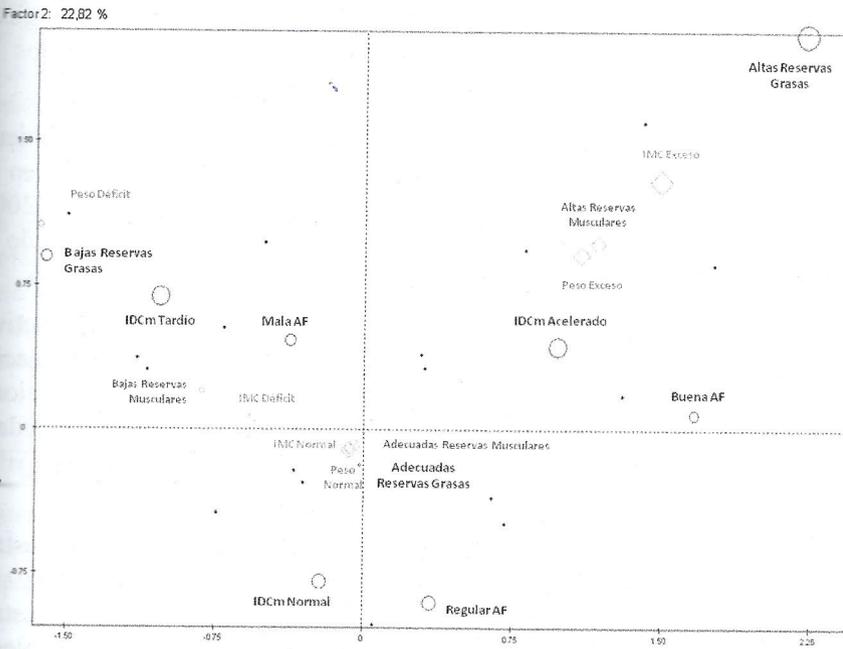


Figura 1. Análisis de Correspondencias Múltiples.

DISCUSIÓN

La evaluación de la maduración somática se presenta como un elemento prioritario en las investigaciones que tienen como punto focal la correcta clasificación de niños y jóvenes en modelos de identificación de talentos o, de selección para una sana asignación de cargas de trabajo en la performance motora. Este enfoque tiene su origen en las grandes diferencias interindividuales observadas que se presentan en la época de la adolescencia, las cuales a veces superan las derivadas de la edad cronológica (Malina et al., 2004).

Por otra parte los reconocidos beneficios de la actividad física en áreas como la salud, educación y deporte, ha sido motivo de atención por parte de los antropólogos en general y de los antropólogos físicos en particular, quienes analizan sus distintas formas y relaciones con las capacidades individuales y colectivas (Peña Reyes, 2011). Como ha sido señalado entre otros por Malina (2008) y Sherar et al. (2010), la actividad física es un proceso biológico que está inmerso en un contexto cultural en el cual convergen aspectos biológicos, psicológicos y ambientales, necesarios considerarlos y relacionarlos en conjunto, para su adecuada interpretación y conocimiento

La valoración de la A.F. conceptualizada como el movimiento corporal generado por los músculos esqueléticos, los cuales derivan en un gasto energético superior a la tasa de metabolismo basal (Castillo et al., 2005) y de los posibles factores que en ella intervienen, entre otros el estado de maduración biológica, ha sido el interés específico de ésta investigación.

La actividad física puede evaluarse mediante métodos objetivos que analizan el movimiento o de auto-reporte, que hacen una estimación de la misma; éstos últimos son el método de elección en investigaciones poblacionales, aunque presenta limitaciones en edades muy jóvenes dada la dificultad de recordar el tiempo empleado en actividades específicas (Silva, 2013).

Las investigaciones sobre los efectos que pudiese tener el estado de maduración somática en el desempeño de la actividad física, ha sido considerada en diferentes artículos, sin embargo sus enfoques han estado dirigidos primordialmente a la identificación de factores psicosociales y ambientales que inciden en su desempeño (Cumming, 2013). Por otra parte, sus conclusiones se apoyan en resultados contradictorios (Sherar et al., 2010).

En relación a Venezuela, son hasta ahora escasas las investigaciones cuyo propósito es analizar éstos dos aspectos en forma conjunta. En consecuencia, al revisar la literatura para relacionar ambos conceptos, maduración y actividad física, a fin de hacer comparaciones, se presentan ciertas limitaciones. Se

constata la existencia de diferencias en los procedimientos metodológicos utilizados relacionados con los criterios de clasificación de la maduración, así como con el instrumento de medición empleado para valorar la actividad física en escalas dicotómicas (sedentario/activo) o categóricas (bueno/regular/malo). Por otra parte, las investigaciones se enfocan principalmente en los efectos de la maduración sobre las condiciones físicas pero no la relacionan con la actividad física. Aunado a esto, el IDCm se ha utilizado en el país como indicador de maduración en forma aislada, sin hacer análisis de relación. (Prado y Arias, 2008).

En cuanto al estilo de vida hallado en la muestra bajo estudio, se pudo evidenciar en general, la existencia de alta prevalencia de individuos inactivos, especialmente en el sexo femenino, aunque esta diferencia no tuvo su origen en las horas dedicadas a ver televisión, ya que la misma no resultó estadísticamente significativa entre chicos y chicas, pero si en el otro componente referido a las horas empleadas en actividades deportivas extraescolares. Estos resultados relacionados con la diferencia entre los géneros, parecen reflejar una tendencia universal hacia este fenómeno de acuerdo a lo encontrado en otras poblaciones (Carneiro de Sousa y Ribeiro Maia, 2005; Serón et al., 2010) y cuyas causas pueden atribuirse a cambios físicos, fisiológicos e incluso en la composición corporal señalados por Machado Rodrigues et al. (2010).

Sherar et al. (2010), han sugerido que la maduración temprana en las niñas comparada con sus pares de maduración promedio o tardía, es un elemento que en cierta manera podría inhibir la práctica de la actividad física. Nuestros hallazgos no confirman esta hipótesis ya que en la muestra estudiada la actividad física mala, estuvo distribuida casi de manera equitativa en los tres estadios de maduración.

En relación a la Actividad Física, los resultados apuntan a la existencia de elementos probatorios (Tabla 4) para rechazar la independencia con el IDCm, es decir, el hecho de tener un IDCm acelerado es vinculante, aunque no causal, con una buena actividad física. Pero por otra parte, el comportamiento no se cumple en el grupo de actividad física mala, que como ya se informó en el párrafo anterior, no presentó diferencias significativas entre los tres niveles de maduración. La diferencia en AF entre los sexos se originó en la cantidad de horas dedicadas a la actividad, siendo de aproximadamente 4,5 horas para chicas y 5 horas para chicos.

Los datos que se presentan reflejan en parte el estilo de vida de los grupos encuestados en los cuales se evidenció que a pesar de tratarse de una población rural, se observaron valores bajos de actividad física. Dicho comportamiento es similar a lo encontrado en una población rural de Brasil, en la cual la inactividad física alcanzó 45,6% de la muestra de adolescentes

(Pinheiro Gordia et al., 2010). En el caso que nos ocupa, el ocio sedentario se derivó principalmente por actividades de ocupación en el tiempo libre, específicamente por las horas dedicadas a la televisión. Adicionalmente es oportuno señalar que ha habido un cambio de hábito en los adolescentes de la zona, en los cuales el caminar ha sido sustituido en muchos casos, por el uso de la motocicleta para desplazarse desde la casa hacia la escuela y para realizar otro tipo de actividades de la vida cotidiana.

AGRADECIMIENTOS

Los autores dejan constancia de su agradecimiento a los niños, adolescentes, representantes y maestros que permitieron la recolección de los datos. Los recursos económicos fueron proporcionados por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela (Proyecto, PG 007/2014 CDCH). Nuestra gratitud a las asistentes de investigación de la Unidad de Bioantropología, Actividad Física y Salud; Xiomarys Marcano y Vanessa Castro.

BIBLIOGRAFÍA

- Aliño, SM; Navarro, FR; López, E; Juana, R; Pérez, SI. 2007. "La edad preescolar como momento singular del desarrollo humano." *Revista Cubana de Pediatría* 79 (4).
- Carneiro de Sousa, MA; Ribeiro Maia, JA. 2005. *Crescimento somático, atividade física e aptidão física associada a saúde*. fdef up . Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Camara Municipal de Amarante.
- Castillo, G; Manuel, J; Ortega P; Francisco, B; Ruiz, RJ. 2005. "La mejora de la forma física como terapia anti-envejecimiento." *Medicina Clínica* 124 (4): 146-155.
- Cumming, SP. 2013. New directions in the study of maturation and physical activity. En *Growth and maturation in human biology and sports*, editado por Peter Todd Katzmarzyk and Manuel Coelho E Silva, 129-138.
- Elousa, R. "Actividad física. 2005. Un eficiente y olvidado elemento de la prevención cardiovascular, desde la infancia hasta la vejez." *Revista Española de Cardiología* 58 (8): 887-90.

- Esteban-Cornejo, I; Tejero-González, C; Martínez-Gomez, D; del Campo, J; González-Galo, A; Padilla-Moledo, C; Sallis, JF; Veiga, OL. 2014. "Independent and Combined Influence of the Components of Physical Fitness on Academic Performance in Youth." *The Journal of Pediatrics* 165 (2): 306-312.
- Gómez-Campos, R; de Arruda, M; Hobold, E; Abella, CP; Camargo, C; Martínez Salazar, C; Cossio-Bolaños, MA. 2013. "Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar." *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* 6 (4): 159-168.
- Jáuregui, C; Suárez, P. 2004. *Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad*. Colombia: Editorial Médica Panamericana. 2da Edición.
- López de Blanco, M; Izaguirre de Espinoza, I; Macías de Tomei, C. 2013. *Crecimiento y Maduración Física. Bases para el diagnóstico y seguimiento clínico*. Caracas: Editorial Médica Panamericana.
- Machado Rodrigues, AM; Coelho e Silva, MJ; Mota, J; Cumming, SP; Sherar, LB; Neville, H; Malina, RM. 2010. "Confounding Effect of Biologic Maturation on Sex Differences in Physical Activity and Sedentary Behavior in Adolescents." *Pediatric Exercise Science* 22 (3): 442-453.
- Malina, RM; Coelho E Silva, MJ; Figueiredo, AJ; Carling, C; Beunen, GP. 2012. "Interrelationships among invasive and non-invasive indicators of biological maturation in adolescent male soccer players". *Journal of Sports Sciences* 30 (15): 1705-1717.
- Malina, RM. 2008. "Biocultural factors in developing physical activity levels." En *Youth physical activity and inactivity*, editado por Alan Smith y Stuart Biddle, 141-166 Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina, RM; Bouchard, C; Bar-Or, O. 2004. *Growth, maturation, and physical activity*. Second Edition. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Méndez Castellano, H; Méndez, MC. 1994. *Sociedad y Estratificación: Método Graffar-Méndez Castellano*. Caracas: FUNDACREDESA.
- Mollinedo, FE; Aguilar PE; Trejo-Ortíz, PM; Araujo ER; Lugo BLG. 2012. "Relación del índice de masa corporal con el nivel de actividad física en preescolares." *Revista Cubana de Enfermería* 28 (2): 136-143.

- Peña Reyes, ME. 2011. "El estudio de la actividad física desde la perspectiva de la antropología física." En *La complejidad de la antropología física*, editado por Anabella Barragán Solís y Lauro González Quintero, 427-451. Tomo II. México. D.F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia/Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Pérez, BM; Marrodán, MD; Aréchiga, J; Prado, C; Cabañas, MD. 2012. "Actividad física y su repercusión en la composición corporal en adolescentes venezolanos." *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría* 75 (4): 100-107.
- Pinheiro Gordia, A; Bianchini de Quadros, TM; de Campos, W; Petroski Édio, L. 2010. "Nível de atividade física em adolescentes e sua associação com variáveis sociodemográficas." *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 10 (1): 172-179.
- Prado, J; Arias, W. 2008. "Valoración del grado de maduración biológica en escolares de escuelas básicas a través del Índice de Desarrollo Corporal de Siret." *Revista Digital-Buenos Aires* (121): 1-16.
- Proyecto Factores condicionantes de la malnutrición e inseguridad alimentaria en comunidades rurales de los municipios Biruaca y Pedro Camejo del Estado Apure. PG 007/2014 CDCH.
- Román Viñas, B; Serra-Majen, LI; Ribas Barba, L; Pérez Rodrigo, C; Aranceta, J. 2003. "Crecimiento y desarrollo: actividad física. Estimación del nivel de actividad física mediante el test corto Krece Plus. Resultados en la población española." En: *Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid*. Krece plus, editado por Serra Majem L, Aranceta J, 57-98. Barcelona: Masson.
- Serón, Pamela; Muñoz, Sergio; Lanás, Fernando. 2010. "Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena." *Revista Médica de Chile* 138 (10): 1232-1239.
- Sherar, Lauren B; Cumming, Sean P, Eisenmann, Joey C; Baxter-Jones, Adam D.G; Malina, Robert M. 2010. "Adolescent biological maturity and physical activity: Biological meets behavior." *Pediatric Exercise Science* 22 (3): 332-349.

Silva, Rosane Carla Rosendo. 2013. "Using PAQ-C among Brazilian youth" . Section II: Obesity, Physical activity and Public Health En Growth and maturation in human biology and sports, editado por Peter Todd Katzmarzyk and Manuel Coelho E Silva, 129-138.

Siret A, José R; Pancorbo S, Armando; Lozano G, Félix; Morejón F, María T. 1991. "Edad morfológica. Evaluación antropométrica de la edad biológica." *Rev. Cubana Med. Dep. Cult. Fis.* 2 (1): 7-13.

Stewart, Arthur; Marfell-Jones, Michael; Olds, Timothy; de Ridder, Hans. 2011. *Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría. Biblioteca Nacional de Australia.*

World Medical Association. 2013. *Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. Fortaleza, Brazil: General Assembly.*