

## Patrón de actividad física, composición corporal y distribución de la adiposidad en adolescentes venezolanos

Pérez Betty M<sup>1,2</sup>, Landaeta-Jiménez Maritza<sup>2,3</sup>, Arroyo Barahona Esteban<sup>1,2,4</sup>, Marrodán María Dolores<sup>5</sup>

**Resumen:** La composición corporal y la distribución de la adiposidad son indicadores útiles para el diagnóstico temprano de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. Se evaluó composición corporal, distribución de adiposidad y relación con actividad física en 300 adolescentes venezolanos (2006-2007), mediante el índice de masa corporal (IMC), áreas grasa (AG) y muscular (AM), distribución tronco/extremidad y actividad física (Test Krece Plus) y técnicas multivariantes. Se encontró: IMC: déficit 6,7% y exceso 11,7%. AG: 3,3% déficit y 12,7% exceso. AM 11,3% déficit y 19% exceso, 56% presentó nivel de actividad física malo, 33% regular y 11% bueno. En los adolescentes con sobrepeso la actividad física fue mala o regular. El primer clúster agrupó individuos de 13 años, normales y actividad física regular a buena; hombres 5,5 h mujeres 2,3h. El 2do clúster agrupó el déficit, y 3ro y 4to normales y exceso. Los varones practicaron más actividad física que las niñas (6,6-3,4)-(4,1-2,3). La edad caracterizó comportamiento en los clúster y se relacionó con la distribución de grasa. El test de actividad física contribuyó muy poco en la construcción de los ejes factoriales y fue débil su asociación con composición y distribución de grasa. Los jóvenes practican poca actividad física que se asocia a una distribución central y/o periférica de la adiposidad, ambos considerados factores de riesgo negativos para la salud de los adolescentes. La poca actividad física y las alteraciones en el patrón de distribución, pueden ser factores de riesgo modificables como parte de una política de atención integral al adolescente. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 5 - 15*

**Palabras clave:** composición corporal, distribución de grasa, pliegues, actividad física, índice masa corporal, adolescentes, Venezuela

## Physical activity pattern, body composition and fat patterning in Venezuelan adolescents

**Abstract:** Body composition and fat patterning are considered as predictor tools for an early diagnosis of risk of cardiovascular diseases. A study was conducted in 300 male and female Venezuelan adolescents (2006-2007) to explore body composition, and fat patterning, related to physical activity. Subjects were categorized based on body mass index (BMI), arm fat area (AFA), arm muscle area (AMA), central and peripheral distribution of fat and physical activity by Krece Plus questionnaire. Multivariate techniques were applied. According to BMI categories 6.7% were categorized as low and 11.7% as high; AFA classified 12.7% as high and 3.3% as low. AMA found 11.3% as low and 19% as high, 56% of adolescents did not archive a moderate or good physical activity. Overweight adolescents showed poor physical activity. The first cluster grouped most of the normal subjects, average age 13 years, and moderate and intense physical activity (5.5 /2.3 hours for males and females). The second cluster depicted subjects with deficit, normal and high ones were located on the third and four clusters. Boys were more active (6.6-3.3) than girls (4.1-2.3). Age was a variable that characterized the profile of the clusters and was related to body fat distribution. The physical test was not strong enough to the conformation of the factorial axes and was weakly associated with body composition and its distribution. The youngest were more sedentary linked to centralized and peripheral body fat distribution, both components recognized as contributing factors to a number of medical conditions, even during adolescence. A poor physical activity level and impairment of fat distribution could be considered modifiable risks factors as elements of integral policies for adolescents. *An Venez Nutr 2012; 25(1): 5 - 15*

**Key words:** body composition, fat patterning, skinfolds, physical activity, body mass index, adolescents, Venezuela.

### Introducción

En la actualidad existe un consenso generalizado sobre los beneficios de la actividad física en la salud y calidad de vida, considerándola

como una de las estrategias preventivas para las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (ECRN), la prevención temprana del síndrome metabólico y los riesgos asociados con la obesidad. Esta última condición, fue calificada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Grupo Internacional de Trabajo para la Obesidad (IOTF) como la epidemia del siglo XXI. Estudios clínicos y epidemiológicos recientes, presentan evidencias de la asociación entre la inactividad física y el riesgo de desarrollar patologías que contribuyen a elevar los porcentajes de mortalidad y morbilidad, específicamente hipertensión, hiperlipidemias, obesidad,

<sup>1</sup>Universidad Central de Venezuela. Unidad de Bioantropología, Actividad Física y Salud. IIES/FaCES. <sup>2</sup>Red Temática Iberoamericana en Nutrición (MeICYTED). España

<sup>3</sup>Fundación José María Bengoa para la Alimentación y Nutrición. Venezuela. <sup>4</sup>Universidad Central de Venezuela. Escuela de Antropología. FaCES. <sup>5</sup>Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Antropología. Grupo de Investigación "epinut" 920325 (www.epinut.ucm.es)

Solicitar copia a: Betty M. Pérez. Dirección Electrónica: bioantropologiaucv@gmail.com; betty.mariusa@gmail.com

diabetes tipo 2, osteoporosis y cáncer entre otros; según los cuales, los factores ambientales y estilos de vida no saludables, condicionan de cierta manera la aparición de riesgos cardiovasculares y metabólicos. Entre estos factores cabe mencionar un acondicionamiento físico deficiente, sobrepeso, obesidad y hábitos alimentarios y de vida inapropiados (1-5).

Aunque generalmente estas patologías se presentan con mayor intensidad en la población adulta, sin embargo, investigaciones recientes reportan que estos procesos pueden originarse y estar presentes desde la niñez y la adolescencia, siendo un factor de riesgo que incrementa la morbilidad y mortalidad prematura durante la adultez. De manera similar es durante esta etapa del ciclo vital, cuando se instauran los hábitos de actividad física que posteriormente incidirán en la conducta de la población adulta (6,7). Por estas razones es oportuno considerar a la población pediátrica, como elemento prioritario en las estrategias de la promoción de la actividad física (8,9).

La actividad física se ha definido en múltiples trabajos, todos ellos coinciden en caracterizarla como los movimientos corporales producidos por los músculos esqueléticos, que implican un determinado gasto energético, pero que además, está conformada por una serie de conductas que pueden ser interpretadas desde diferentes puntos de vista, fisiológicos o biomecánicos (10). El concepto, además de los factores intrapersonales y biológicos está inmerso, dentro de un contexto socio-cultural calificado como los "otros significativos" (11).

La literatura reporta una serie de investigaciones que relacionan el sobrepeso y la obesidad con una disminución en los niveles de actividad física y participación en deportes organizados en niños y adolescentes (12). Sin embargo se ha explorado menos, los efectos de la actividad física sobre la distribución de la adiposidad subcutánea, señalada como uno de los factores condicionantes para la aparición de enfermedades metabólicas y cardiovasculares (13-15).

Los niños y adolescentes venezolanos presentan la doble carga, pues el sobrepeso y la obesidad vienen en ascenso, mientras aún persiste prevalencias de déficit nutricional en grupos específicos de la población. El Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional-SISVAN-INN entre 2001 y 2007 registró el mayor incremento del déficit en los escolares de 7 a 14 años de 9,9% a 18,4%; en los menores de 2 años el déficit aumentó de 10,8% a 11,3% en este periodo, que coincidió con el incremento en la prevalencia de sobrepeso de 15,9% a 19,3% (16).

El Estudio Nacional de Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad en sujetos entre 7 y 19 años, reportó una prevalencia de déficit de 10,7%, más altas en Apure (21,4%), Vargas (23,1%) y Cojedes (18,6%). Igualmente reportó sobrepeso de 14,5% y obesidad de 9,6%, siendo más alto en los estados Delta Amacuro (20,3%), Bolívar(15,1%), Distrito Capital(14,4%), Guárico (13,8%) y Zulia(13,6%) (17).

En atención a las consideraciones anteriores, se diseñó este estudio cuyo objetivo es explorar la relación de los patrones de la actividad física con los indicadores de composición corporal y de distribución de grasa, en adolescentes venezolanos de cuatro instituciones escolares.

### Metodología

La investigación de tipo transversal, está enmarcada dentro de uno de los objetivos específicos propuesto en el proyecto de investigación "Condición Nutricional y Biodiversidad de las Poblaciones Humanas" (CGL2004-03157/BOS) proyecto multicéntrico y multiétnico, que toma en consideración, las posibles variaciones poblacionales en función de la estructura genética o del entorno en el cual viven. En este análisis se utilizó información proveniente de 300 adolescentes de edades similares y de igual nivel socioeconómico, que habitan en dos regiones geográficas de Venezuela: Mérida y Gran Caracas, los cuales fueron seleccionados por muestreo intencional, en cuatro planteles educativos públicos del Municipio Chacao, (Los Próceres y Libertador) Estado Miranda, y del Estado Mérida, (escuelas Padre Madariaga y Los Maitines), y cuyas edades oscilan entre los 9 y 13 años. La recolección de la información se realizó entre junio 2006-febrero 2007.

Previo a las evaluaciones antropométricas y siguiendo las recomendaciones éticas para las investigaciones con niños y adolescentes, se hizo contacto con los directivos de las instituciones educativas para informarles sobre la naturaleza, métodos y propósito del estudio y se requirió por parte de los padres y representantes de los sujetos a encuestar, que accedieron en forma voluntaria a participar en el estudio, su autorización mediante un formulario escrito de consentimiento informado.

*Antropometría:* Las evaluaciones antropométricas se realizaron de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (18), con definición previa de los puntos somatométricos para la apreciación de las variables antropométricas, por evaluadores entrenados y estandarizados. Se estimaron las siguientes variables para cumplir con los objetivos propuestos: Talla máxima

con un estadiómetro Harpenden portátil, con escala métrica de 1 mm de precisión. Peso corporal total con balanza electrónica, con precisión cercana a los 100 gr. Ocho pliegues de tejido adiposo: tríceps, subescapular, bíceps, cresta ilíaca, suprailíaco, abdominal, muslo frontal y pantorrilla medial con un calibrador Slim-guide, con precisión de 0,5 mm. Cinta antropométrica flexible, con precisión de 1mm, para medir la circunferencia del brazo relajado.

A partir de las variables simples: talla, peso, circunferencia de brazo y los pliegues tríceps, bíceps, subescapular, cresta ilíaca, supraespinal, muslo y pantorrilla; se calcularon y clasificaron los indicadores de masa corporal (IMC), área muscular (AM) y área grasa (AG) de acuerdo a los valores de referencia nacional (19). Los mismos establecen para el IMC, AG y AM, las categorías de déficit, adecuado y exceso sustentado en los puntos de corte: déficit  $<p10$ ), normal  $\geq p10$  y  $\leq p90$  y exceso  $>p90$ . La distribución de la adiposidad se calculó con el índice SESTRI, en el cual los valores  $>1$  se clasifican centrales y valores  $\leq 1$  periféricos, y adicionalmente la contribución porcentual de cada región (periférica o central) a la adiposidad total, se categoriza de la siguiente manera:

Región de Adiposidad	Pliegues	Adiposidad total
Periféricos superiores	Tríceps + bíceps	$\Sigma$ (7 pliegues)
Periféricos inferiores	Muslo + pantorrilla	$\Sigma$ (7 pliegues)
Central superior	Subescapular	$\Sigma$ (7 pliegues)
Central inferior	Cresta + supraespinal	$\Sigma$ (7 pliegues)

De acuerdo a estas categorías, cada región de adiposidad se dividió entre la adiposidad total multiplicada por 100, para obtener el porcentaje respectivo. Posteriormente se tomó la categoría con mayor porcentaje para definir la región de adiposidad predominante para individuo

**Actividad Física:** Se evaluó con el test corto de actividad física de Krece Plus (TAF), para edades comprendidas entre 4-18 años (20) propuesto dentro de la Estrategia NAOS. Este test recoge información sobre las horas que dedican a ver televisión, practicar videojuegos y las horas semanales consagradas a realizar actividad física extraescolar. La escala tiene una puntuación entre 0 y 5. Para la primera actividad, televisión y videojuegos, una puntuación 5 equivale a 0 horas de esta actividad y una puntuación 0 se computa como 5 horas o más. En las actividades deportivas la escala es a la inversa, 0 horas obtiene una puntuación 0 y 5 o más horas, 5 puntos. El valor del test se ubica entre  $\leq 5$  y  $\leq 4$  horas como malo;  $\leq 6$  y  $\leq 8$  horas y  $\leq 5$  y  $\leq 7$  horas como regular, mientras que  $\leq 9$  y  $\leq 8$  horas es catalogado como bueno. Los primeros valores de cada categoría en todos los casos,

corresponden al grupo masculino y los segundos al femenino.

**Métodos de Análisis:** La investigación contempla en primer lugar una fase descriptiva en la cual se establecen las distribuciones de porcentajes de acuerdo al género, región, niveles de actividad física y comportamiento de los indicadores de adiposidad generalizada, de composición corporal y distribución de adiposidad. En una segunda fase de tipo exploratoria, se realizó una descripción de frecuencias para todas las variables categóricas, y posteriormente, se combinó el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y de Clúster partiendo de las variables categóricas IMC, AM, AG, y SESTRI como activas para los cálculos. Así mismo, la categorización de la adiposidad por regiones, las horas de actividad física y ocio, así como las variables antropométricas peso y talla, se usaron como variables ilustrativas. Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SPAD.5.4

## Resultados

Los adolescentes del estudio, 56% presentaron un nivel de actividad física malo, 33% regular y 11% bueno, según el test de actividad física Krece Plus y el comportamiento entre las categorías fue muy semejante en los dos géneros y regiones (Cuadro 1).

Para el IMC, se encontró 6,7% de déficit y 11, 7% de exceso, el porcentaje de déficit fue más alto en las niñas y el exceso en los varones y mayor en los niños de Caracas (Chacao-Los Chorros). En AG el porcentaje con valores altos fue de 12,7% y con déficit sólo 3,3%. En los varones predominó el exceso de grasa, en especial en los adolescentes de Caracas. Por AM 11,3% resultó con déficit y 19% con exceso y las niñas presentaron mayor exceso.

En los adolescentes independientemente del género, predominó la distribución periférica inferior de la grasa (muslo + pantorrilla) 71% y la central inferior del tronco (cresta + supraespinal) 27%, siempre mayor en varones que en niñas. La distribución central superior apenas fue de 2% (Cuadro 2).

El ACM mostró en principio una separación entre los centros educativos de la región de Mérida y de Caracas (Chacao-Los Chorros), para uno y otro género (Figuras 1 y 2). En general, el primer eje distinguió una oposición entre los valores en exceso vs el déficit para IMC, AG y AM. El segundo eje separó los individuos con distribución central de los periféricos. El TAF contribuyó muy poco en la construcción de los ejes factoriales y, la asociación con la composición corporal

**Cuadro 1. Clasificación de la muestra por categorías de actividad física según género y región**

Test Actividad Física		Malo		Regular		Bueno		Total	
Género	Región	n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	Mérida	40	53	29	38	27	9	76	50
	Chacao-Los Chorros	44	59	23	31	8	11	75	50
	Sub total	84	56	52	34	15	10	151	100
Femenino	Mérida	41	55	23	31	10	14	74	25
	Chacao-Los Chorros	43	57	24	32	8	11	75	25
	Sub total	84	56	47	32	18	12	149	50
Total general		168	56	99	33	33	11	300	100

**Cuadro 2. Patrones de distribución de los pliegues según género y región**

Género	Región	Periféricos Inferiores		Periféricos Superiores		Central Inferior		Central Superior	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	Mérida	60	79	0	0	16	21	0	0
	Chacao-Los Chorros	50	68	1	1	19	26	4	5
	Sub total	110	73	1	1	35	23	4	3
Femenino	Mérida	44	59	1	1	29	39	0	0
	Chacao-Los Chorros	58	78	0	0	15	20	1	1
	Sub total	102	69	1	1	44	30	1	1
Total general		212	71	2	1	79	27	5	2

y la distribución de la grasa fue débil (tal como lo evidencia la correlación de Pearson, no mostrada en el texto). Las variables que no participaron, horas de ocio y de actividad física, confirman que el test, para la muestra bajo consideración, no tiene la suficiente fortaleza para diferenciar los grupos de acuerdo a la frecuencia de la actividad física.

En el género masculino, los dos primeros ejes del ACM, formaron 4 clúster bien diferenciados entre sí (Cuadro 3 y Figura 1). El primero integrado principalmente por la Escuela Padre Madariaga (Mérida), presentó valores adecuados para IMC, AM y AG y distribución central de la grasa. El TAF fue malo, pero no significativo. Entre las variables ilustrativas destacó edad promedio de 14,3 años.

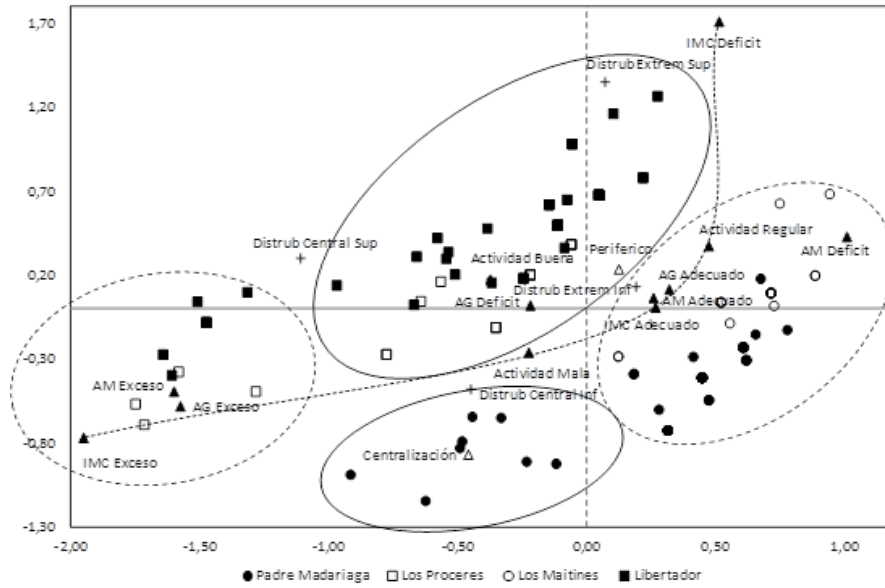
El segundo está determinado fundamentalmente por la escuela Los Maitines (Mérida), cuyos adolescentes resultaron con valores de déficit para el IMC y AM, y una distribución periférica de la grasa. Adicionalmente el TAF fue regular, sin embargo, esta categoría no fue significativa. Entre las variables ilustrativas destacó la edad promedio de 11,7 años.

El tercero estuvo caracterizado por un grupo de individuos de las escuelas de Caracas (Chacao-Los Chorros), que presentaron valores adecuados para IMC, AM y AG. Entre las variables ilustrativas destacó edad de 12,1 años.

El cuarto clúster lo integró un pequeño grupo de los Próceres (Los Chorros), que presentaron valores en exceso para IMC, AM y AG. Entre las variables ilustrativas destacaron valores promedio: Horas ocio: 2,6; horas actividad física: 2,9; edad: 12,7 años; talla: 154,6; peso: 61,9; suma pliegues inferior: 44,4; suma pliegues superior: 29,9; suma pliegues central: 41,5.

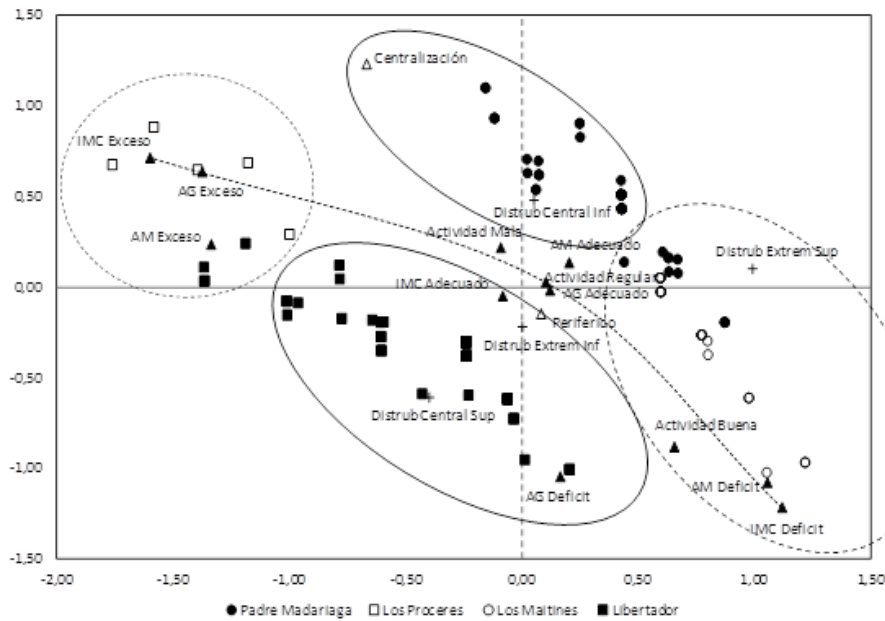
En general, las variables ilustrativas, como el mayor promedio de las horas de ocio, se ubicó en el tercer clúster, actividad física en el segundo y la suma de pliegues inferiores y central en el cuarto. La distribución central de la grasa según SESTRI, coincidió con la centralización de la grasa en la zona inferior del tronco (cresta + supraespinal).

En el género femenino el primer clúster estuvo definido por las adolescentes de Los Maitines (Mérida), con



Varianza acumulada: 35%

**Figura 1. Análisis de correspondencias múltiples y clúster para el género masculino.**



Varianza acumulada: 35%

**Figura 2. Análisis de correspondencias múltiples y clúster para el género femenino.**

valores de déficit para el IMC y AM, una distribución periférica de la grasa y un TAF bueno, pero estas categorías no fueron significativas (Cuadro 4 y Figura 2).

El segundo integrado principalmente por las estudiantes del Padre Madariaga (Mérida), con valores adecuados para el IMC y AM y adicionalmente una distribución central de la grasa no significativa. Entre las variables ilustrativas destacaron la edad: 13,3 años; talla: 151,5; peso: 45,8; suma pliegues inferior: 34; suma pliegues

superior: 22,8; suma pliegues central: 33,5.

El tercer clúster determinado fundamentalmente por la escuela Libertador, concentró valores adecuados para IMC y AG y distribución de grasa periférica. El TAF fue bueno pero no significativo. Entre las variables ilustrativas destacó el promedio de edad de 11,1 años. El cuarto clúster, constituido fundamentalmente por los Próceres, presentó valores en exceso para IMC, AG y AM y una distribución central de la grasa.

**Cuadro 3. Variables activas que definieron los clúster en el género masculino.**

Clúster	Variables	Categorías	Valor
I n=45 (29,8%)	Escuela	Padre Madariaga	10,70
	Región	Mérida	8,63
	IMC	Adecuado	4,08
	AM	Adecuado	3,85
	AG	Adecuado	3,00
	SESTRI	Centralizada	2,12
	TAF	Malo	0,52
II n=26 (17,2%)	Escuela	Los Maitines	8,43
	AM	Déficit	6,12
	Región	Mérida	5,32
	SESTRI	Periférica	3,08
	IMC	Déficit	1,88
	TAF	Regular	1,59
	AG	Adecuado	0,80
III n=60 (39,7%)	Región	Chacao-Los Chorros	10,97
	Escuela	Libertador	8,25
	Escuela	Los Próceres	3,01
	AM	Adecuado	2,73
	IMC	Adecuado	2,34
	AG	Adecuado	2,17
	AG	Déficit	0,49
	TAF	Regular	0,05
IV n=20 (13,2%)	IMC	Exceso	9,12
	AG	Exceso	8,11
	AM	Exceso	7,10
	Región	Chacao- Los Chorros	1,72
	TAF	Bueno	1,20
	TAF	Malo	1,15
	Escuela	Los Próceres	0,96
	Escuela	Libertador	0,90
	SESTRI	Centralizada	0,76

Entre las variables ilustrativas destacaron el promedio de horas de ocio: 5,5; horas de actividad física: 2,4 y la edad: 11,8 años. Entre las variables ilustrativas, los promedios más altos se ubicaron de la siguiente forma: las horas de ocio en el cuarto clúster, horas de actividad física en el primero y la suma de pliegues inferiores y central en el cuarto. La edad fue una variable que caracterizó el comportamiento en los clúster y se relacionó con la distribución de grasa. La distribución periférica de la

grasa por SESTRI, coincidió con la focalización de la distribución en las extremidades inferiores (muslo + pantorrilla).

Por género se formaron cuatro clúster o agrupaciones (Cuadros 3 y 4). El primero en ambos géneros concentró el mayor número de individuos, edad promedio de 13 años, con indicadores casi todos en la categoría normal, actividad física de regular a buena, talla promedio más alta: 155cm masculino y 150cm femenino, peso 45kg

**Cuadro 4. Variables activas que definieron los clúster en el género femenino.**

Clúster	Variables	Categorías	Valor
I n=14 (9,4%)	AM	Déficit	7,24
	IMC	Déficit	6,45
	Escuela	Los Maitines	3,38
	TA F	Bueno	1,48
	AG	Déficit	1,48
	Región	Mérida	1,44
	SESTRI	Periférica	0,88
II n=64 (43%)	Región	Mérida	11,70
	Escuela	Padre Madariaga	10,18
	AM	Adecuado	4,57
	IMC	Adecuado	2,40
	Escuela	Los Maitines	1,65
	AG	Adecuado	0,94
	SESTRI	Centralizada	0,87
	TA F	Malo	0,14
	TA F	Regular	0,11
III n=54 (36,2%)	Escuela	Libertador	10,60
	Región	Chacao. Los Chorros	9,95
	IMC)	Adecuado	4,19
	SESTRI	Periférica	2,55
	AG	Adecuado	2,06
	AM	Adecuado	1,93
	TA F	Bueno	0,52
	TA F	Regular	0,18
IV n=17 (11,4%)	AM	Exceso	6,95
	IMC	Exceso	5,81
	Región	Chacao. Los Chorros	4,52
	Escuela	Los Próceres	4,25
	AG	Exceso	3,95
	SESTRI	Centralizada	2,69
	Escuela	Libertador	1,82
	TA F	Malo	0,47
TA F	Regular	0,10	

en varones y 43 kg en niñas, pero con diferencias en las horas de actividad física 5,5 h en varones y 2,3h en niñas, mientras el ocio fue semejante. En los varones en el tercer clúster se agruparon individuos con déficit y en el cuarto, individuos con exceso en todas las variables, mientras que, en las niñas el comportamiento fue distinto, el déficit se concentró en el segundo y los normales y el exceso en el tercero y cuarto respectivamente. En general los varones reportaron más horas de actividad

física (6,6-3,4) que las niñas (4,1-2,3), por el contrario, en las niñas el ocio fue mayor.

### Discusión

La obesidad infantil se asocia con graves problemas de salud y riesgo de enfermedad prematura y muerte. El niño o adolescente obeso tienen mayor posibilidad de convertirse en adulto obeso. El incremento de la obesidad tiene una tendencia en ascenso en casi todas las regiones

del mundo, no distingue, razas ni estratos sociales, y actualmente se ha incorporado como una enfermedad más de la pobreza (21).

Datos en nuestro país, indican la existencia de sobrepeso y obesidad infanto-juvenil en ascenso. Esto se manifiesta por el incremento en las consultas pediátricas de comorbilidades asociadas a la obesidad, entre ellas, síndrome metabólico, alteraciones del metabolismo hidrocarbonado (diabetes mellitus tipo 2, intolerancia a hidratos de carbono, síndromes de resistencia a la insulina) del metabolismo lipídico e hipertensión, entre otras. En consecuencia, es necesario tomar medidas serias destinadas a la prevención, diagnóstico temprano y tratamiento del sobrepeso y obesidad, dejando de considerar, que toda obesidad tiene una causa y una patología común (22).

En este estudio, el exceso en la composición corporal fue mayor que el déficit, con una distribución de grasa en tronco y periferia inferior. El exceso predominó en los varones, siempre más alto en los adolescentes de Caracas. La práctica de actividad física en 56% de los adolescentes fue igual o menor a cuatro horas semanales, y las niñas resultaron más sedentarias que los varones. Estos resultados coinciden con otras investigaciones, que señalan la importancia de considerar las diferencias en los niveles de actividad física de acuerdo al género (23, 24).

Estudios en Venezuela y en otros países latinoamericanos, confirman la tendencia cada vez más alta al sedentarismo de los niños y jóvenes, atrapados como están, por actividades con muy poco gasto energético, condición que incrementa el riesgo de sobrepeso, obesidad y enfermedades relacionadas (17, 25,26).

En el "Estudio Nacional de Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad" en niños y adolescentes venezolanos el grupo de 7 a 14 años, clasifica como sedentario o levemente activos, mientras que, entre 15 a 17 años la mayoría clasifican suficientemente activos y el nivel de sedentarismo entre los 15 y 17 años fue de 30%, pero varió por regiones desde <10% a >60% (17).

La distribución de la adiposidad periférica inferior y central inferior en este grupo, en ambos géneros, indica que todavía en los adolescentes no ha ocurrido la distribución sexual de grasa, que se produce después del incremento máximo en talla durante la pubertad. En los venezolanos se presenta en las niñas a los 11,7 años y en los varones a los 13,5 años (27,28).

El ACM identificó entre los adolescentes de Mérida y Caracas, diferencias que permitieron separar a las dos poblaciones. En el primer eje el grupo con exceso se

opuso al grupo con déficit según valores del IMC, AG y AM., mientras el segundo eje separó los individuos con distribución de grasa central de la periférica. El TAF contribuyó muy poco en la construcción de los ejes factoriales, lo cual se confirma por la baja asociación con los indicadores de composición corporal y de distribución de grasa. En esta muestra, las horas de ocio y de actividad física, no tuvieron suficiente fortaleza como para diferenciar los grupos según esta variable.

Los adolescentes se agruparon en clúster que delimitaron ciertas características particulares en la composición corporal, distribución de grasa, actividad física y en el uso del tiempo libre. En la escuela Los Maitines (Mérida), se concentraron los que presentaron déficit en el IMC y AM, en los dos géneros, con distribución periférica de la grasa y el promedio de horas de actividad física más alto, estos niños tenían en promedio 11,5 años, por lo tanto todavía no había ocurrido la distribución de grasa que se produce debido a la pubertad, además su AG es normal. Este comportamiento podría estar reflejando una compensación nutricional (AG-normal) en presencia de una situación de sub consumo calórico proteico como resultado de ingestas insuficientes y/o incremento de la demanda.

Mientras el exceso en IMC, AG y AM, en los dos géneros se concentró en un pequeño grupo de adolescentes de los Próceres- Los Chorros en Caracas que se acompañó de distribución centralizada, ocio entre 2,6 y 5,5 horas y actividad física menor a tres horas.

En el grupo de Mérida, debido a sus características geográficas, facilita a los jóvenes mayor movilidad y recreación fuera de la escuela, mientras que el grupo de Caracas, tiene limitadas posibilidades para practicar actividad física y recreación activa. A esto se añaden modificaciones en los hábitos de vida y cambios en el patrón de alimentación, factores identificados como contribuyentes al incremento del sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión y síndrome metabólico en la población infantil (22).

En la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2005, 56,3% de los niños entre 5 y 12 años dedican dos o más horas a ver televisión o a jugar con videojuegos y 21,9% dedica cuatro horas o más. Este comportamiento es más frecuente en las familias de estratos sociales más bajos, por lo tanto, según diversos estudios, ellos tiene más posibilidades de padecer sobrepeso y obesidad y tener un desempeño escolar pobre, situación que contribuye con la aparición de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta (29).

En los grupos que presentaron valores adecuados para IMC, AM y AG, el nivel de actividad física fue bueno y



resultó menor el ocio. Estos hallazgos son consistentes con estudios que han venido señalando el papel preventivo de la actividad física en el sobrepeso, obesidad y enfermedades crónicas. Fueimmeler et al (30), encuentran que la actividad física de padres e hijos se correlaciona significativamente y está positivamente asociada con la actividad física extraescolar de los hijos, hijos más activos - padres activos. Consideran que para aumentar los niveles de actividad física en la población infantil, hay que concentrarse en mejorar la actividad física habitual en la familia que incluya ambos padres.

La intervención para prevenir la obesidad y reducir los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV), debe iniciarse tan temprano como desde la etapa prenatal. El control de los factores de riesgo en adultos atenúa la ECV pero no la elimina, por esta razón es necesario intervenir en la infancia, pues la aterosclerosis se inicia muy temprano y su reducción, solo se puede lograr si la sociedad se involucra tomando medidas para la prevención desde etapas muy tempranas de la vida (31).

Los efectos positivos de la actividad física como factor protector en la prevención del riesgo cardiovascular se han documentados suficientemente en investigaciones previas, que analizan sus efectos sobre el IMC. Sin embargo, todavía se encuentra en fase exploratoria, relacionar la distribución de la adiposidad como uno de los elementos que definitivamente aparece como condicionante de patologías cardiometabólicas, junto a la frecuencia e intensidad de la actividad física (9).

A este respecto Hussey et al (32) aportan una importante contribución cuando concluyen que en los niños de Dublín entre 7 y 10 años, la composición corporal estimada mediante la circunferencia de la cintura, presentó una relación inversa con la aptitud física y actividad física vigorosa en varones, no así en las niñas, en las cuales la composición corporal se relaciona con la aptitud física pero no con los componentes de la actividad física. Mota et al (33) obtienen conclusiones semejantes, reportaron una relación inversa entre el tiempo dedicado a la televisión y condición cardio respiratoria, pero no así con el IMC. Por lo tanto, es importante diferenciar ambos conceptos, actividad física y aptitud física.

En esta investigación se explora la relación de la actividad física valorada con Krece-plus con la composición corporal, estimada mediante los indicadores de adiposidad y su distribución, derivados de la combinación de variables antropométricas. El nivel de actividad física se presenta como un factor asociado a la salud de los adolescentes, si bien se manifiesta de forma distinta en cada género. En los hombres afecta significativamente la presión arterial diastólica, mientras en las mujeres su influencia se detecta

en el nivel de adiposidad (2)

Algunas investigaciones que analizan la influencia del sedentarismo en la aparición del sobrepeso y obesidad y lo relacionan con el tiempo de televisión y video juegos, presentan hallazgos un tanto contradictorios. Por una parte, señalan una asociación positiva, tal como el estudio Enkid en una muestra aleatoria de la población española entre 2 y 24 años, los niños que ven más de 3 horas de televisión a la semana presentan mayor prevalencia de obesidad, como consecuencia de un menor gasto energético y un consumo de alimentos no saludables (34).

Por otra parte, Mota et al no encontraron asociación de la actividad física con una disminución del IMC, pero si con elementos de la aptitud física (33). Nuestro estudio de adolescentes coincide en el primer aspecto, ya que el IMC no se afecta por el grado de actividad física, cuya explicación podría encontrarse, a que la medida de actividad física está más relacionada con la práctica de actividad física intensa, comportamiento que no fue una característica predominante en nuestra muestra. En esta línea de pensamiento, las conclusiones a las cuales arriban Carreras-González y Ordóñez -Llanos señalan que la evaluación de la actividad física mediante encuestas no refleja fielmente el gasto energético (9).

Sin embargo, en contraposición, se observó un perfil en el cual predomina un bajo nivel de actividad física caracterizada como "mala" en estrecha relación con una distribución de adiposidad centralizada, condición que como ya fue señalada, es un factor de riesgo para la aparición de las ECRN (35).

De Onís et al (21) en preescolares de 144 países en 2010, encuentran 43 millones de niños con sobrepeso y obesidad, de los cuales 35 millones provienen de los países en desarrollo, mientras que 92 millones corrían el riesgo de sobrepeso. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en la infancia en todo el mundo aumentó de 4,2% en 1990 a 6,7% en 2010 y, se prevé que llegue a 9,1% en 2020, mientras que, los infantes con sobrepeso y obesidad para ese mismo año se estiman en 60 millones, presentando un incremento relativo de 36% a partir de 2010, el cual fue mayor en los países desarrollados (11,7% vs 6,1%). Sin embargo, el porcentaje de variación relativa fue mayor en los países en desarrollo (aumento del 65% vs 48% entre 1990 y 2010). Se confirma la necesidad de intervenciones eficaces, que deben comenzar desde la infancia para revertir las tendencias previstas al sobrepeso y la obesidad.

Los hallazgos del estudio, son un tanto preocupantes por las implicaciones a mediano y largo plazo en la salud,

debido a que varias investigaciones reflejan el notorio incremento de la inactividad física a medida que se transita hacia la vida adulta (36). Llama la atención, que el mayor porcentaje de actividad física mala se encuentra en los adolescentes más jóvenes, asociada tempranamente a una distribución centralizada de la adiposidad, mientras en otros la actividad física mala y regular aparece con una distribución periférica.

Estudios señalan que la distribución regional de la grasa tiene gran importancia en las muertes de origen cardíaco. En la obesidad androide o abdominal, hay mayor riesgo cardiovascular que en la ginoide o glúteofemoral y se sabe que los andrógenos favorecen el acúmulo de grasa abdominal, mientras que los estrógenos condicionan que la grasa se deposite en la periférica. Sin embargo, durante el crecimiento, los patrones de distribución de grasa pueden ser diferentes a los de adultos, los varones tienen una distribución más periférica mientras las niñas tienen una distribución más centralizada (37). Como se ha señalado, esto puede deberse a que dichos patrones se establecen claramente después de la pubertad, sin dejar de tomar en cuenta que en ellos influyen además de la edad y el sexo, los factores ambientales, en especial aquellos relacionados con el nivel socioeconómico y la adecuación nutricional (27, 28). Dichos factores pueden estar influyendo en el comportamiento observado en los adolescentes del estudio.

En consecuencia, para reducir la inactividad física y controlar los factores de riesgo desde la adolescencia, se requieren estrategias eficaces para la promoción de estilos de vida saludables que fomente la actividad física y disminuyan el sedentarismo, mejoren la calidad de la alimentación y los factores psicosociales que inciden negativamente en el estado de salud de los adolescentes. Dichas acciones deberían incorporar las recomendaciones de la Estrategia Global sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud (38) de la Organización Mundial de la Salud.

### Referencias

1. Boreham C, Robson P J, Gallagher AM, Cran GW, Savage JM, Murray LJ. Tracking of physical activity, fitness, body composition and diet from adolescence to young adulthood: The Young Hearts Project, Northern Ireland. [Publicación periódica en línea] 2004 [citada 2012 abril]. Se consigue en <http://www.ijbnpa.org/content/1/1/14>
2. Cordente Martínez CA, García Soidán P, Sillero Quintana M, Domínguez Romero J. Relación del nivel de actividad física, presión arterial y adiposidad corporal en adolescentes madrileños. *Rev Esp Salud Pública* 2007; 81:307-317.
3. Henríquez Olguín C. Mortalidad atribuible a inactividad física en Santiago de Chile. *Rev Int Med Cienc Act Fís Dep.* 2009; 9 (34): 105-113.
4. Misigoj-Durakovic M, Durakovic Z. The early prevention of metabolic syndrome by physical exercise. *Coll Antropol* 2009; 33(3):759-764.
5. Rubinstein A, Colantonio L, Bardach A, Caporale J, García Martí S, Kopitowski K et al. Estimación de la carga de las enfermedades cardiovascular atribuibles a factores de riesgo modificables en Argentina. *Rev Panam Salud Pública* 2010; 27(4): 237-45. (Citada mayo 2011). Disponible en: [http://revista.paho.org/?a\\_ID=1467](http://revista.paho.org/?a_ID=1467).
6. Baur LA. Childhood obesity: practically invisible. *I J Obesity* 2005; 29(4):351-352.
7. Menschik D, Saifuddin A, Alexander M.H, Blum R.W. Adolescent physical activities as predictors of young adult weight. *Arch Pediatr Adoles Med*, 2008; 162(1):29-33
8. Dehghan M, Akhtar-Danesh N, Merchant A.T.[review] Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutr J.* 2005; 4:24. doi:10. 1186/1475-2891-4-24. Disponible en <http://www.nutritionj.com/content/4/1/24>
9. Carreras-González G, Ordóñez-Llanos J. Adolescencia, actividad física y factores metabólicos de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol* 2007; 60(6):565-8
10. Malina RM, Little BB. Physical activity: The present in the context of the past. *Am J Hum. Biol* 2008; 20:373-391.
11. Montil Jiménez M, Barriopedro Moro M.I, Oliván Mallén J. Influencia de los "otros significativos" en la actividad física de los niños. *Kronos. Actividad Física y Salud* 2006, V: 1-12.
12. Al-Nakeeb Y, Duncan MJ, Lyons M, Woodfield L. Body fatness and physical activity levels of young children *Ann Hum Biol* 2007; 34(1):1-12.
13. Pérez B, Landaeta-Jiménez M, Ledezma T, Ortega de Mancera A. Adiposidad, distribución de grasa y lípidos séricos en adolescentes venezolanos. En: *Investigaciones en Biodiversidad Humana*. Editor Tito Varela. Universidad de Santiago de Compostela y Sociedad Española de Antropología Biológica 2000: 539-546.
14. Campos I, Macías de Tomei C. Adiposidad y su patrón de distribución en niños de 4-7 años *An Venez Nutr* 2003; 16(1):5-10.
15. Piazza N. La circunferencia de cintura en los niños y adolescentes *Arch Argent Pediatr* [revista en internet]. 2005 [citado 2011 nov 30]; 103 (1)/5-6:1-6.
16. Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN). Instituto Nacional de Nutrición. Boletín informativo. Caracas. 2007.
17. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Primer Estudio Nacional: Prevalencia de sobrepeso, obesidad y factores exógenos condicionantes en la población de 7 a 17 años. Venezuela 2008-2009. Resultados preliminares. Caracas: Segundo Encuentro para la Nutrición Social. 2010.

18. Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK). Estándares Internacionales para la Valoración Antropométrica. 2001. Biblioteca Nacional de Australia. 131 p.
19. FUNDACREDESA. Manual de Procedimientos del Área de Antropometría. Editorial Alpha. Caracas, Venezuela. 1978.
20. Aranceta Bartina J, Serra-Majem LL. Epidemiología y Monitorización. En: Nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. Estrategia NAOS. Coordinadores B. Moreno Esteban y A. Charro Salgado España: Editorial Médica Panamericana. 2006. p. 5-53.
21. De Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr* 2010; 92:1257-64.
22. Argente J. Obesidad infantojuvenil: una enfermedad heterogénea con nuevos fundamentos fisiopatológicos. *An Pediatr (Barc)* 2011; 75(1): 1-5. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es/revistas/anales-pediatria-37/obesidad-infantojuvenil-una-enfermedad-heterogénea-nuevos-fundamentos-90023490-editorial-2011>.
23. Kirchengast S, Marosi A. Gender differences in body composition, physical activity, eating behavior and body image among normal weight adolescents. An evolutionary approach. *Coll. Antropol* 2008; 32(4): 1079-1086.
24. Teixeira Seabra AF, Ribeiro Maia JA, Mendoca DM, Thomis M, Caspen CJ, Fulton J. Age and sex differences in physical activity of Portuguese adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2008; 40(1):65-70.
25. Subcomisión de Epidemiología y Comité de Nutrición. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría: Obesidad. *Arch Argent Pediatr* [revista en la Internet] 2005 Jun [citado 2012 jun18]; 103(3):262-281. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752005000300013&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752005000300013&lng=es).
26. Burrows A R, Díaz B E, Sciaraffia M V, Gattas Z V, Montoya C A, Lera M L. Hábitos de ingesta y actividad física en escolares, según tipo de establecimiento al que asisten. *Rev. Med. Chile* [revista en la Internet]. 2008 Ene [citado 2012 Jun 18]; 136(1): 53-63. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872008000100007&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008000100007&lng=es). doi: 10.4067/S0034-98872008000100007.
27. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Landaeta-Jiménez M, Izaguirre-Espinoza I, Méndez Castellano H. Patrones de crecimiento de los venezolanos: dimorfismo sexual y ritmo de maduración. *Arch Venez Puer Pediatr* 1995; 58(22): 163-170.
28. Macías-Tomei C, López-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Vásquez Ramírez M. Pubertal development in Caracas upper-middle class boys and girls in a longitudinal context. *Am J Hum Biol* 2000, 12(1): 88-96.
29. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, 2005(ENSIN). Instituto Colombiano de Bienestar Familiar Bogotá, noviembre de 2006. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/icbf/directorio/portel/libreria/pdf/1ENSINLIBROCOMPLETO.pdf>
30. Fuemmeler BF, Anderson Ch B, y Mâsse LC. Parent-child relationship of directly measured physical activity. *Int J Behav Nutr Phys Act* [publicación periódica en línea 2011 March 8. doi: 10.1186/1479-5868-8-1] [citada 2012 abril]. Se consigue en: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3062578/?tool=pubmed>.
31. McGill HC, Mc Mahon A, Gidding SS. Preventing Heart Disease in the 21st Century: Implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Study. *Circulation* 2008; 117: 1216-1227.
32. Hussey J, Bell C, Bennett K, Dwyer J O, Gormley J. Relationship between the intensity of physical activity, inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in 7-10-year-old Dublin children. *Br J Sports Med* 2007; 41:311-318
33. Mota J, Ribeiro J, Carvalho J, Santos M.P, Martins J. Television viewing and changes in body mass index and cardiorespiratory fitness over a two-year period in schoolchildren. *Pediatr Exerc Sci*. 2010; 22, (2):245-253.
34. Aranceta Bartrina J, Serra-Majem L, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C. Factores determinantes de la obesidad en la población infantil y juvenil española. En: Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J (eds). *Obesidad en la población infantil y juvenil española. Estudio enKid*. Barcelona: Masson, 2001:109-128.
35. Marcano M, Solano L, Pontiles M. Prevalencia de hiperlipidemias e hiperglicemia en niños obesos ¿riesgo aumentado de enfermedad cardiovascular?. *Nutr Hosp* 2006; 21 (4): 474-83.
36. Nelson MC, Neumark-Stazainer D, Hannan PJ, Sirard JR, Story M. Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics* 2006; 118:1627-34.
37. Salces I, Rebato E, Susanne Ch. Obesidad y patrones de distribución adiposa en escolares Vizcaínos. *Zainak* 2008; 30:97-113. [Consultado Junio 2012]. Disponible en: <http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/zainak/30/30097113.pdf>.
38. World Health Organization: Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. WHA57.17. Geneva, Switzerland, 2004.

Recibido: 07-02-2012

Aceptado: 28-06-2012