

# Patrón de distribución de la adiposidad en varones de tres etnias venezolanas\*

Maura Vásquez de Ramírez<sup>1</sup>, Betty M. Pérez<sup>2</sup>

**RESUMEN** Se realizó un estudio sobre la composición corporal en indígenas venezolanos de sexo masculino, pertenecientes a las etnias Guajiba, Piaroa y Piapoca (n=143), entre los 7 y los 18 años. Las técnicas de cajas marcadas (Notched Box Plot), perfiles Z, componentes principales y análisis canónico fueron utilizadas para describir el comportamiento de los pliegues brutos y relativos, obtener indicadores de la distribución de la grasa y estudiar la relación de éstos últimos con otras variables. Los resultados destacan tres indicadores: adiposidad total, extremidad-tronco y un tercero, que opone la pantorrilla media a otros pliegues, particularmente a muslo. Los perfiles Z y los componentes principales indican una complejidad periférica en niños, formas indefinidas en adolescentes y distribución centrípeta en adultos jóvenes. El análisis canónico pone de manifiesto una relación estrecha y directa de la edad y el peso con la adiposidad total e inversa con el indicador extremidad-tronco. La talla no afecta el nivel de la adiposidad, ni la forma de su distribución. Se evidencia la influencia genética en el patrón diferencial de distribución de la grasa entre etnias que viven en condiciones ambientales similares. Se destaca la pantorrilla como importante indicador en los análisis de la composición corporal. *An Venez Nutr* 1991;4:45-51

**PALABRAS CLAVE:** Composición corporal, componentes principales, análisis canónico, indígenas venezolanos.

## Introducción

La problemática de la medición del nivel de adiposidad, así como la de su distribución, ha sido abordada desde diferentes perspectivas en numerosos estudios, los cuales coinciden en señalar que la misma es un fenómeno altamente sensible ante factores de tipo biológico, social y económico. Presenta, así mismo, implicaciones de riesgo en enfermedades metabólicas y endocrinas, convirtiéndose la distribución de la adiposidad en un elemento a tomar en consideración desde el punto de vista de la salud pública. Investigadores como Hattori (1), Mueller (2), Pérez (3), Arsenak (4) han demostrado la existencia de ciertos patrones en el comportamiento de la adiposidad, aun en presencia de variabilidad en los factores antes señalados. Estos hallazgos se insertan en las formulaciones que autores como Penrose (5) y Rao (6) proponen para el tratamiento de problemas de la Bioestadística.

Esta investigación tiene como objetivo fundamental describir el comportamiento de la adiposidad en individuos del sexo masculino, pertenecientes a tres grupos étnicos venezolanos, que comparten un hábitat común; así como también construir indicadores de magnitud y forma de su topografía corporal.

## Materiales y métodos

La población objeto de análisis está integrada por 143 individuos del sexo masculino clasificados según la edad

en niños (7 a 10 años), adolescentes (11 a 15 años) y adultos jóvenes (16 años y más), pertenecientes a las etnias Guajibo (n1=52), Piaroa (n2=68) y Piapoco (n3=23), que asisten a escuelas ubicadas en el Departamento Atures del Territorio Federal Amazonas, Venezuela. Los detalles relativos a diseño muestral y modo de vida de las comunidades investigadas han sido reseñados en investigaciones anteriores (3,7).

Las variables que en este estudio miden adiposidad están definidas por el grosor de los pliegues en seis sitios anatómicos: triceps, subescapular, abdominal, supraespinal, muslo anterior y pantorrilla media. Las técnicas utilizadas para su medición siguen las normas establecidas internacionalmente (8,9). También son consideradas otras variables que ayudan a ilustrar el comportamiento de las primeras, como son la edad, el peso y la talla.

Los grosores obtenidos, que en este estudio son referidos como pliegues brutos, han sido transformados para aislar de ellos los efectos de la adiposidad total (1,3).

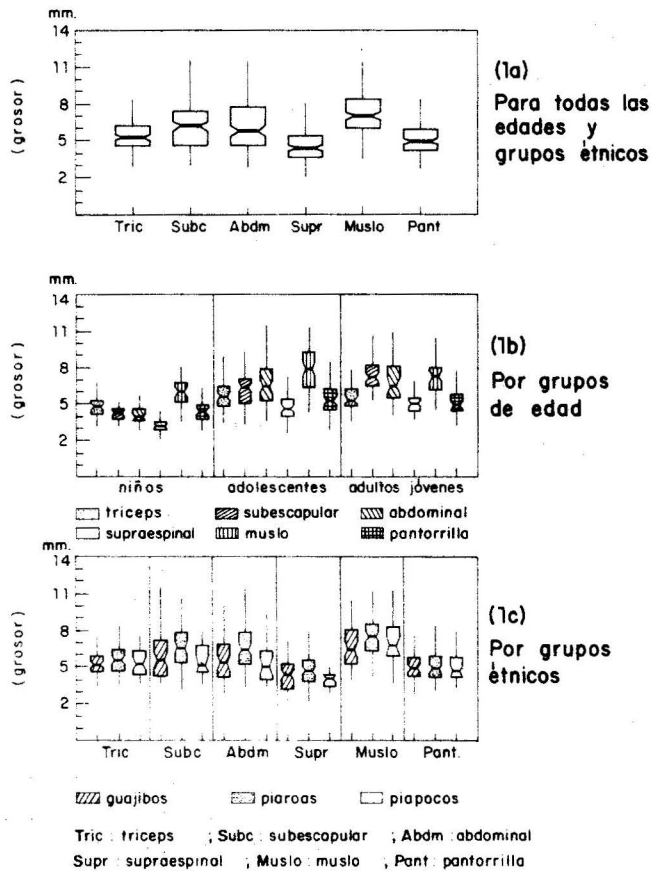
\* Investigación parcialmente subvencionada por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Universidad Central de Venezuela.

1 Profesor Agregado, Escuela de Estadística. FACES, UCV.

2 Profesor Titular. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. FACES, UCV.

Solicitar copias a: Maura Vásquez, Apdo. 78162, La Urbina. Caracas 1074, Venezuela.

**Gráfico 1**  
**Distribución del Grosor de los Pliegues Brutos**



El método utilizado en la transformación consiste en construir la razón del grosor en el  $i$ -ésimo pliegue respecto del grosor total en los restantes:

$$\frac{g_i}{\sum_{j=1}^6 g_j - g_i} \quad (i=1,2,\dots,6),$$

lo cual se interpreta como la cantidad de grasa presente en el  $i$ -ésimo pliegue por cada gramo en todos los otros. A esta nueva variable se le ha denominado pliegue relativo.

Para el tratamiento de los datos se efectúa un estudio descriptivo univariante, utilizando la técnica de Cajas Marcadas (Notched Box-Plot) (10), con el fin de estudiar la forma de la distribución, tendencia central y dispersión de cada uno de los pliegues bajo estudio, estableciendo al mismo tiempo comparaciones por grupos de edad y etnia. También se procede a estandarizar los pliegues brutos con el objeto de construir un perfil de su comportamiento promedio, por grupos de edad, en cada una de las etnias consideradas (11). Posteriormente se realiza un tratamiento multivariante que aplica el Análisis de Componentes Principales tanto a pliegues brutos como a relativos, en Guajibos, Piaroas y Piapocos, así como en las tres etnias integradas, para cumplir con el objetivo de construir indicadores que ayuden a resaltar patrones y/o

diferencias en la magnitud y forma de la distribución de la grasa corporal. Paralelamente se utilizan contrastes de Anova para comparar el comportamiento de estos indicadores en relación con la edad y el grupo étnico. La técnica de componentes principales ha probado su utilidad en el tratamiento de datos, relacionados con la adiposidad y su patrón de distribución, procedentes de poblaciones que difieren en edad, sexo y grupo étnico (12,13). Finalmente se utiliza el Análisis Canónico para estudiar la contribución de las variables edad, peso y talla en la explicación del comportamiento de los indicadores de adiposidad.

Todo el tratamiento de los datos se efectuó con el paquete computacional Statgraphics (14).

## Resultados

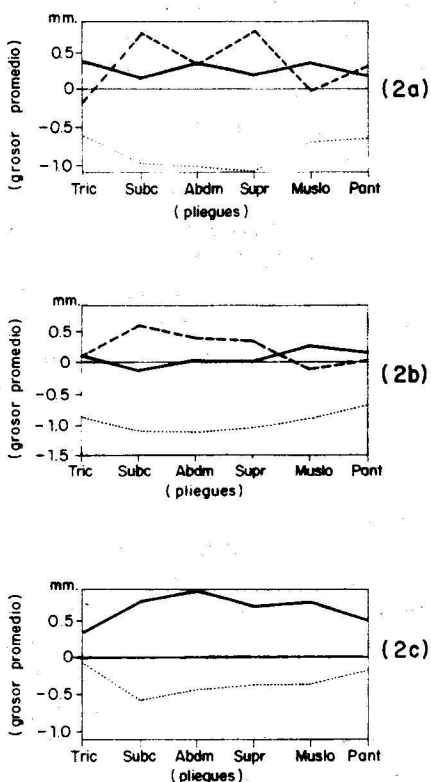
### Análisis Descriptivo

En la parte (a) del Gráfico 1, se pone en evidencia que las distribuciones del grosor en todos los pliegues presentan un comportamiento simétrico, excepto en el subescapular y el abdominal, en los cuales se observan ligeras tendencias asimétricas. En cuanto a la variabilidad, los dos últimos pliegues mencionados, conjuntamente con el muslo, presentan las distribuciones más dispersas. En lo referente a la tendencia central, se puede observar que las medianas del muslo y del supraespinal son las de mayor y menor magnitud respectivamente, difiriendo significativamente de las del resto de los pliegues; así también se reflejan en el mismo gráfico diferencias significativas entre pliegues del tronco y de las extremidades, en relación a la localización de sus medianas.

En la parte (b) de ese gráfico se observa que, en el paso de la niñez a la adolescencia, se producen incrementos significativos en el valor de la mediana de todos los pliegues, siendo más marcados en los del tronco y el muslo. También se encuentra en el mismo gráfico que entre un 25% y 35% de los adolescentes tienen niveles de grosor en los pliegues del tronco coincidentes con los observados en niños, mientras que para los pliegues de las extremidades la proporción de coincidencias es mucho mayor, oscilando entre un 50% y 70%. Por su parte, al pasar de la adolescencia al grupo de adultos jóvenes, se encuentra que las medianas de los pliegues del tronco sufren leves aumentos, produciéndose el fenómeno inverso en las extremidades. Finalmente, para todos los pliegues se encuentra que las distribuciones con mayor dispersión se presentan en el grupo de edades intermedias.

En relación a la comparación intertribal, parte (c) del gráfico antes citado, se observa que las medianas del grosor en los pliegues subescapular, abdominal y muslo son significativamente superiores en los Piaroas, no detectándose diferencias entre etnias, para los pliegues de la pantorrilla y del triceps.

**Gráfico 2**  
Perfiles promedio de los pliegues de grasa estandarizados.  
Etnia Guajiba (2a). Etnia Piaroa (2b). Etnia Piapoco (2c)



EDAD: ..... 7 a 10 años — 11 a 15 años - - - - 16 años y más  
Tric : triceps ; Subc : subescapular ; Abdm : abdominal  
Supr : supraespinal ; Muslo : muslo ; Pant : pantorrilla

El Gráfico 2 reproduce en parte la información concentrada en los gráficos de caja, ratificándose que las variaciones en el nivel general de la adiposidad están fundamentalmente asociadas a cambios con la edad. Adicionalmente puede observarse que no existe uniformidad en los incrementos del grosor para los distintos sitios anatómicos considerados, debiendo destacarse particularmente las variaciones sustanciales que se producen en los pliegues del tronco entre los grupos de edades extremas, donde el subescapular, el supraespinal y el abdominal, se incrementan, en promedio para las tres etnias, en 1,73, 1,38 y 1,35 unidades de desviación estándar respectivamente.

Los perfiles encontrados revelan un patrón de comportamiento que es común a los tres grupos étnicos considerados; la forma que ellos adquieren en los diferentes grupos de edad reflejan cambios en la topografía corporal que en líneas generales pueden definirse como un perfil en forma de U achatada para los niños de 7 a 10 años, lo que en esencia indica presencia de mayor cantidad de grasa relativa en las extremidades; distribución uniforme de la grasa en todos los pliegues para los adolescentes; y un perfil en forma de U invertida para el grupo de adultos jóvenes, sugiriéndose con ello la presencia de mayores niveles de adiposidad en la zona del

**Cuadro 1**  
Matrices de correlaciones entre pliegues, por grupo étnico.  
Las correlaciones para los pliegues brutos aparecen en el triángulo superior y para pliegues relativos en el interior

Guajibos						
	Subesca	Abdomin	Supraes	Triceps	Muslo	Pantor
Subesca		0,83	0,82	0,51	0,49	0,33
Abdomin	0,39		0,84	0,70	0,67	0,47
Supraes	0,38	0,31		0,52	0,51	0,46
Triceps	-0,52	-0,49	-0,56		0,77	0,49
Muslo	-0,57	-0,46	-0,58	0,36		0,53
Pantor	-0,49	-0,53	-0,19	0,07*	-0,02*	

Piaroas						
	Subesca	Abdomin	Supraes	Triceps	Muslo	Pantor
Subesca		0,82	0,78	0,62	0,50	0,51
Abdomin	0,27		0,88	0,66	0,60	0,51
Supraes	0,17	0,44		0,65	0,58	0,50
Triceps	-0,42	-0,35	-0,44		0,80	0,64
Muslo	-0,62	-0,34	-0,45	0,41		0,65
Pantor	-0,35	-0,54	-0,45	0,04*	-0,09*	

Piapocos						
	Subesca	Abdomin	Supraes	Triceps	Muslo	Pantor
Subesca		0,77	0,73	0,55	0,70	0,57
Abdomin	0,04		0,86	0,65	0,74	0,61
Supraes	0,14*	0,31		0,68	0,75	0,72
Triceps	-0,39	-0,47	-0,04*		0,73	0,71
Muslo	-0,23*	-0,56	-0,65	0,28		0,77
Pantor	-0,43	-0,57	-0,16	0,13*	-0,01*	

\* Correlación no significativa estadísticamente (p-valor > 0,05).

tronco. Una consideración especial merece el perfil de la etnia Piapoco en los adolescentes, lo cual podría estar indicando una tendencia temprana a la configuración centrípeta.

**Indicadores**

Para la construcción de indicadores se tomó como referencia inicial la estructura de las correlaciones tanto de los pliegues brutos entre sí, como de los relativos. El Cuadro 1 pone en evidencia las semejanzas entre las matrices de correlaciones para los diferentes grupos étnicos, pudiendo señalarse, en líneas generales, que las correlaciones entre los pliegues brutos son todas positivas y sustancialmente altas, destacándose las que se producen entre los pliegues del tronco, cuyas importantes magnitudes hacen de este grupo una sólida unidad. Por su parte, los pliegues de las extremidades no presentan entre sí correlaciones tan fuertes como las anteriores; sin embargo, debe destacarse que el nivel de asociación entre triceps y muslo es muy importante. En cuanto a las correlaciones de los pliegues de las extremidades con los del tronco, éstas pueden calificarse como moderadamente altas, siendo siempre más fuertes con el pliegue abdominal. En lo referente a los pliegues relativos se reproduce a grandes rasgos el esquema descrito para los pliegues

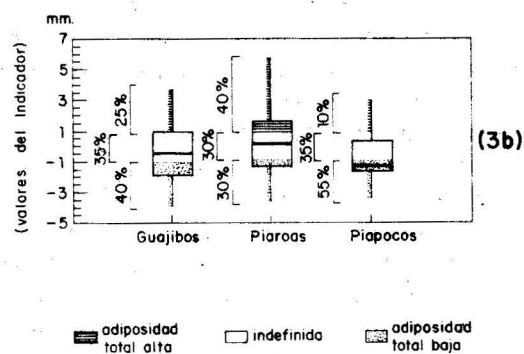
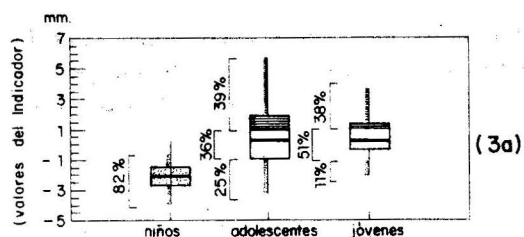
**Cuadro 2**  
Porcentajes de varianza en el análisis de pliegues brutos

Componente	Etnias Integr. %	Guajibo %	Piaroa %	Piapoco %
1	69,82	66,81	70,72	74,73
2	13,63	14,95	13,72	9,65
3	7,37	9,71	6,75	5,62
4	3,76	3,84	4,07	4,89
5	3,47	2,79	2,83	3,97
6	1,95	1,89	1,91	1,14

**Cuadro 3**  
Correlación entre pliegues y primera componente

Pliegues	Etnias Integr. FI	Guajibo FI	Piaroa FI	Piapoco FI
Triceps	0,41	0,41	0,42	0,39
Subescapular	0,41	0,41	0,41	0,39
Supraespinal	0,42	0,43	0,43	0,43
Abdominal	0,44	0,40	0,43	0,42
Muslo	0,40	0,47	0,40	0,42
Pantorrilla	0,35	0,32	0,36	0,40

**Gráfico 3**  
Distribución del Indicador de Adiposidad Total por grupos de edad (3a). Por grupo étnico (3b)



■ adiposidad total alta    □ indefinida    ▨ adiposidad total baja

brutos, con dos excepciones: la primera relacionada con la pérdida general de fuerza en las correlaciones entre pliegues del tronco y entre pliegues de las extremidades internamente; y la segunda determinada por los cambios experimentados en la dirección de las correlaciones entre los pliegues de las extremidades y los del tronco. Todas las consideraciones anteriores sugieren la construcción de un eventual indicador de magnitud de la grasa corporal, así como de indicadores de la forma de su distribución, a partir de la información suministrada por los pliegues brutos y los relativos respectivamente.

Como puede observarse en el Cuadro 2, los resultados de la aplicación de los componentes principales sobre los pliegues brutos, en los distintos grupos étnicos bajo estudio, demuestran la existencia de un único componente de interés, el cual capta respectivamente el 70%, 67%, 71% y 75% de la variabilidad total de los datos originales.

Por su parte, del Cuadro 3 se desprende que las correlaciones entre los distintos pliegues y el primer componente principal son todas de la misma intensidad y dirección, presentándose para la pantorrilla un nivel de asociación levemente menor. Esta línea de comportamiento es común a todos los grupos analizados, excepto en los Piapocos, donde el último pliegue mencionado tiene la misma importancia que los restantes.

Todo lo anterior determina un criterio para clasificar a los sujetos bajo estudio en tres grupos: el primero de ellos, que se corresponde con valores positivos extremos en el componente, describe a los sujetos que poseen grosores por encima del promedio en todos los pliegues; el segundo grupo, ubicado alrededor del origen de coordenadas, no se presenta claramente definido; y el tercero, en oposición al primero, queda integrado por aquellos sujetos que poseen grosores por debajo del promedio en todos los pliegues. Los grupos así descritos sugieren presencia de adiposidad total alta, indefinida y baja, respectivamente, y, en consecuencia, a este componente se conviene en denominar *Indicador de Adiposidad Total*.

Se efectuaron contrastes de Anova de una sola vía para determinar separadamente los efectos de la edad y el grupo étnico sobre el comportamiento del indicador de Adiposidad Total. En ambos casos los p-valores ( $<0,05$ ) indican la existencia de diferencias significativas. Posteriormente, un contraste de comparaciones múltiples, el Test de Scheffé (15), establece que las diferencias en cuanto a edad se producen entre los niños y los otros dos grupos, los cuales no difieren entre sí. En lo referente al grupo étnico, se establece una diferenciación entre los Piaroas y las otras dos etnias. Esta situación es ilustrada en el Gráfico 3, del cual se desprende que los niños, casi en su totalidad (82%), presentan adiposidad total baja, mientras que la adiposidad total alta caracteriza por igual a adolescentes (39%) y a adultos jóvenes (38%). Así mismo, puede observarse que la adiposidad total baja

está presente en una alta proporción de Guajibos (40%) y de Piapocos (55%), mientras que en los Piaroas pierde fuerza para dar paso a la presencia de adiposidad total alta en aproximadamente un 40% de los sujetos de este grupo.

El análisis de los componentes principales efectuado sobre los pliegues relativos, da lugar a la obtención de dos componentes de interés (Cuadro 4). El primer componente, cuya estructura es común a todas las subpoblaciones consideradas, capta entre 37% y 50% de la variabilidad total. La fuerza y dirección de las asociaciones entre este componente y los pliegues (Cuadro 5), definen una oposición entre aquellos ubicados en las extremidades y los que se encuentran en la zona del tronco. Los primeros presentan coeficientes positivos moderados y los segundos coeficientes bastante más fuertes pero negativos, proporcionando de esta manera un criterio para clasificar a los individuos en tres grupos: el primero, formado por sujetos con valores positivos extremos en el componente, define una tendencia hacia la presencia de complexión periférica; el segundo grupo, ubicado en las cercanías del origen de las coordenadas, no presenta una forma definida en lo relacionado con la distribución de la grasa; y el tercero, que se corresponde con individuos de valores negativos extremos en el componente, define una tendencia hacia las formas de distribución centripeta. En virtud de todo lo anterior, a esta componente se ha convenido en denominarla *Indicador Extremidad-Tronco*.

A pesar de que el indicador anterior se comporta de manera similar en las diferentes etnias, conviene destacar que la fuerza de la oposición extremidad-tronco en Piapocos viene determinada fundamentalmente por la pantorrilla, y por el muslo en menor grado, frente al abdominal y al supraespal; en Guajibos y Piaroas, la fuerza de la pantorrilla disminuye hasta no tener casi importancia, dando paso al triceps y al muslo, como pliegues periféricos determinantes de la oposición.

Al igual que para el Indicador de Adiposidad Total, se efectuaron contrastes separados de Anova a objeto de comparar el comportamiento promedio del Indicador Extremidad-Tronco en los grupos definidos tanto por edad como por etnia, obteniéndose que los p-valores (<0,05) de ambos análisis reflejan diferencias significativas entre grupos. Después de aplicar el test de Scheffé se encuentra que las diferencias en cuanto a edad se producen entre los tres grupos. En relación con la etnia, se detectan diferencias entre los Piaroas y las otras dos. En los Gráficos 4a y 4b se ilustran los resultados anteriores. En el primero de ellos se puede observar que los niños (90%) se caracterizan por presentar complexión de tipo periférica, perdiéndose progresivamente la presencia de esta modalidad en adolescentes (30%) y en adultos jóvenes (8%), para dar paso a la forma centripeta. Por su parte, en el segundo gráfico se observa que la complexión periférica define a Guajibos (56%) y a Piapocos (60%),

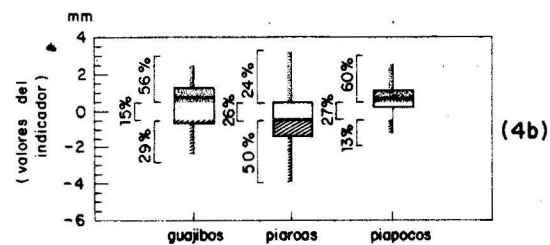
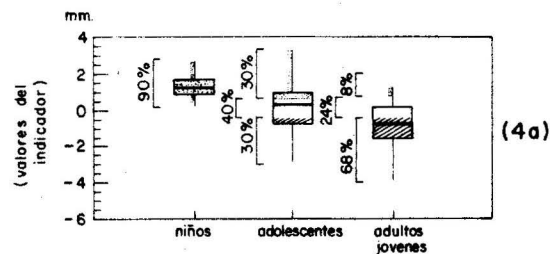
**Cuadro 4**  
Porcentajes de varianza captados en el análisis de pliegues relativos

Componente	Etnias Integr. %	Guajibo %	Piaroa %	Piapoco %
1	37,79	50,12	49,03	36,76
2	23,09	20,07	18,68	26,40
3	13,12	10,96	13,96	15,90
4	10,58	9,73	9,17	13,69
5	8,70	8,96	8,99	7,12
6	0,71	0,15	0,17	0,13

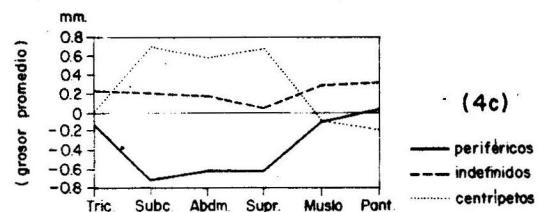
**Cuadro 5**  
Correlaciones entre pliegues y componentes principales

Pliegues	Etnias Integr.		Guajibo		Piaroa		Piapoco	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Triceps	0,30	0,60	0,42	-0,24	0,39	0,38	0,24	0,56
Subesc	-0,46	0,18	-0,46	-0,13	-0,38	-0,33	-0,38	-0,27
Supraes	-0,48	0,20	-0,42	0,32	-0,41	0,25	-0,45	0,41
Abdomina	-0,50	0,36	-0,43	-0,30	-0,47	0,24	-0,50	-0,08
Muslo	0,25	0,65	0,42	-0,38	0,45	0,38	0,39	-0,58
Pantorrilla	0,39	0,04	0,27	0,76	0,33	-0,70	0,44	0,30

**Gráfico 4**  
Indicador Extremidad-Tronco. Distribución por edad (4a) Distribución por etnia (4b). Perfiles según complexión (4c)



■ periféricas □ indefinidas ▨ centripetas



Tric: triceps; Subc: subescapular; Abdm: abdominal; Supr: supraespal; Muslo: muslo; Pant: pantorrilla

presentándose un porcentaje mucho menor en Piaroas (24%), dado que en esta etnia la complexión centrípeta es predominante.

El Gráfico 4c muestra los perfiles promedio de los pliegues en los tres grupos de sujetos definidos por el indicador Extremidad-Tronco, encontrándose que efectivamente se corresponden con formas periférica, indefinida y centrípeta.

El segundo componente principal obtenido al analizar las tres etnias integradas no refleja la estructura que se produce en los análisis separados, por lo cual se decidió hacer su interpretación para cada etnia individualmente. Es así como en los Guajibos se encuentra que los pliegues con niveles de grosor promedio más bajos, el de la pantorrilla y el supraespinal, aparecen enfrentados al del muslo y al abdominal, que son por su parte los de mayor grosor promedio. En los Piaroas, los pliegues pantorrilla y subescapular se oponen al muslo y al tríceps. Finalmente, en la etnia Piapoco, el grupo de pliegues formado por el tríceps, supraespinal y pantorrilla, en orden de importancia, presentan oposición al del muslo. Todo lo anterior permite señalar que en las tres etnias se observa como una constante la oposición entre el muslo, que es el pliegue de grosor predominantemente mayor y otros pliegues de grosores más bajos, particularmente la pantorrilla, por ello pareciera adecuado designar a este componente como un *Indicador de Dimensión*.

Utilizando el Análisis Canónico se examinan las interrelaciones entre los indicadores de adiposidad, obtenidos mediante los Componentes Principales, y las variables edad, peso y talla. Se obtienen dos pares de variables canónicas con significación estadística, presentándose para el primer par un índice de correlación (0,70) muy importante, mientras que para el segundo par (0,28) es mucho más bajo, razón por lo cual se decide no analizarla.

La estructura del primer par de variables canónicas permite señalar que a sujetos con adiposidad total alta y complexión centrípeta les corresponden valores de la edad y el peso por encima del promedio, y a aquellos con adiposidad total baja y complexión periférica les corresponde edad y peso por debajo del promedio. Ambas situaciones se producen independientemente de la talla. Se efectúa un contraste de Anova para comparar el comportamiento de la variable canónica que mide adiposidad entre etnias. El p-valor obtenido ( $<0,05$ ) indica la existencia de diferencias significativas, las cuales se evidencian en el hecho de que la totalidad de los niños Guajibos pueden clasificarse como de adiposidad total baja y periféricos, mientras que en Piaroas (85%) y Piapocos (71%), el porcentaje de niños con estas características es menor. Así, también resulta de interés destacar las diferencias entre los adolescentes de las tres etnias, Piaroas (40%), Guajibos (22%) y Piapocos (14%), en cuanto a la presencia de adiposidad total alta y complexión centrípeta.

## Discusión

Las técnicas univariantes y multivariantes utilizadas en este estudio resultaron ser complementarias. Sin embargo, las últimas tienen la virtud de resumir el fenómeno de la *Adiposidad* y su distribución en dos o tres indicadores, facilitándose por lo tanto el proceso de análisis.

Los pliegues brutos evidencian su importancia en la medición de la magnitud de la grasa corporal, mientras que los relativos permiten visualizar formas en su distribución. Estas consideraciones se sustentan en las diferencias observadas entre las matrices de correlaciones y entre los resultados de los componentes principales para los dos tipos de variables. Estos últimos constituyen una suerte de indicadores que describen la topografía de la adiposidad en niños, adolescentes y adultos jóvenes de las tres etnias investigadas, de acuerdo a la magnitud de la adiposidad total, la distribución periférica versus la centrípeta, y el contraste que establece la pantorrilla frente a los otros pliegues, particularmente con el muslo.

El comportamiento de los componentes principales por edad y etnia permite destacar que en promedio los niños poseen niveles de adiposidad total bajos, marcando diferencias con los adolescentes y los adultos jóvenes, cuyo nivel de adiposidad total es alto: la complexión periférica es característica de los niños, las formas indefinidas son atributo de los adolescentes, y la complexión centrípeta lo es de los adultos jóvenes. Este es un elemento típicamente masculino asociado a la presencia de determinados niveles hormonales, que paralelamente se acompaña de un incremento en la masa muscular y esquelética (16). Resultados similares en lo relativo al progresivo desplazamiento de la grasa con la edad han sido encontrados en otras poblaciones latinoamericanas (4,17-19), genéticamente diferentes y con niveles de actividad física distintos. Sin embargo, el patrón centrípeta de las poblaciones aquí estudiadas parece iniciarse más tempranamente que en otras de ascendencia caucásica (2). Por su parte, en cuanto al grupo étnico se observa que la adiposidad total alta y la complexión centrípeta son características muy bien definidas en los Piaroas, mientras que la adiposidad total baja y la complexión periférica privan en un gran número de individuos Guajibos y Piapocos.

De los resultados obtenidos en el análisis canónico se desprende que la edad y el peso están estrecha y directamente relacionados con la adiposidad total, produciéndose la misma relación pero en sentido inverso con el indicador extremidad-tronco. La talla no tiene efectos sobre la adiposidad total, ni sobre el patrón de distribución; en otras poblaciones la asociación entre la adiposidad y la talla varía de acuerdo a la edad, pero siempre la relación se establece dentro de rangos muy discretos (20).

El comportamiento univariante y multivariante de los pliegues permite concluir que a la altura del muslo y del abdominal se establecen las mayores diferencias entre etnias y grupos de edad. La pantorrilla media

presenta un comportamiento diferente a los otros pliegues de las extremidades, como puede evidenciarse al utilizar el método de las cajas, de las correlaciones y de los componentes principales; es un buen indicador del brote puberal en los varones, por la pérdida de grasa subcutánea en sentido general, durante la etapa del crecimiento y específicamente a nivel de las extremidades (21). En consecuencia, se sugiere darle un tratamiento especial en los estudios de composición corporal, por la importancia epidemiológica que ello reviste en formas androides y ginecoides.

## Referencias

- Hattori K, Becque M, Katch V, Rochini P. Fat patterning of adolescents. *Ann Hum Biol* 1987;14(1):23-8.
- Mueller W, Deutsch M, Malina R, Bailey D, Mirwald R. Subcutaneous fat topography: Age changes and relationship to cardiovascular fatness in Canadians. *Hum Biol* 1986;58(6):955-73.
- Pérez B. Análisis nutricional antropométrico: Una encuesta de salud en tres grupos de la Amazonia Venezolana. Caracas, Venezuela: Ediciones FACES/UCV, 1989:91.
- Arsenak M, Rodríguez A. Distribución anatómica de grasa corporal subcutánea en una muestra escolar de Los Teques: Patrones absolutos y agregación familiar. [Trabajo de grado para optar al título de Magister Scientiarum en Biología, mención Genética Humana]. Caracas, Venezuela: 1990.
- Penrose LS. Some notes of discrimination. *Ann Eugen* 1947;13:228-37.
- Rao R. Use and interpretation of principal component analysis. *Sankhya Serie A*, 1964;329-58.
- Pérez B. Estimación de la composición corporal en indígenas venezolanos. *Revista Cubana Alimentación y Nutrición* 1989;3(3):348-61.
- Carter JEL. The Heath-Carter somatotype method. San Diego, CA: San Diego State University Syllabus Service, 1980.
- Ross W, Marfell Jones M, McDougall M, Wenger Green. *Physiological testing of the elite athlete*. 1982;75-115.
- Velleman P, Hoaglin D. *Applications, basics, and computing of exploratory data analysis*. Boston, MA: Duxbury Press, 1968.
- Garn S. Relative fat patterning: An individual characteristics. *Hum Biol* 1955;27:75-89.
- Mueller W, Wohlleb J. Anatomical distribution of subcutaneous fat and its description by multivariate methods: How valid are principal components. *Ann Phys Anthropol* 1985;54:25-35.
- Afifi Z. Principal components analysis of growth of Nahya infants: size, velocity and two physique factors. *Hum Biol* 1985;57(4):659-69.
- Statgraphics. Vers. 2.6. *Statistical Graphics System by Statistical Graphics Corporation*, 1987.
- Kleinbaum D, Kupper L. *Applied regression analysis and other multivariable methods*. North Scituate, MA: Duxbury Press, 1978.
- Baumgartner R, Roche A, Guo S, Lohman T, Boileaw R, Slaughter M. A dispose tissue distribution the stability of principal components by sex, ethnicity and maturation stage. *Hum Biol* 1986;58(5):719-35.
- Mueller W, Reid R. Multivariate analysis of fatness and relative fat patterning. *Ann J Phys Anthropol* 1979;50:199-208.
- Pérez B. Determinación de la adiposidad y su patrón de distribución entre los atletas latinoamericanos. Caracas, Venezuela: Ediciones FACES/UCV, 1985:35-62. (Series Antropología;1).
- Díaz ME, Montero E, Toledo I, Wong R, Moreno V. Influencia del ciclo de vida sobre la distribución de la grasa. [Trabajo presentado en el II Simposio de Antropología Física "Luis Montané"]. La Habana, Cuba: 1990.
- Himes J, Roche A. Subcutaneous fatness and stature relationship from infancy to adulthood. *Hum Biol* 1986;58(5):737-50
- López-Blanco M. Indicadores de músculo y grasa en varones de los estratos socioeconómicos altos de Caracas. *Archi Latinoam Nutr* 1988;38(4):818-33.

## Fat patterning among three Venezuelan male groups

**ABSTRACT** The adiposity and fat patterns of 143 Venezuelan Indians: Guajibos, Piaroas and Piapocos aged 7 to 18 years are analysed. Notched Box Plot, Z profiles, principal components and canonical correlations were used to describe overall fatness, anatomical distribution of fat and associations inherent in a series of related measurements. Three major components emerged: a first component of fat, a second component contrasting trunk and extremity fat and a third distributional component, which opposed leg fat to some of the others skinfolds. The results suggest a shift from peripheral to central distribution of body fat according to age, with no clear patterns during adolescence. Canonical correlation analysis revealed age and weight as directly related to fatness and inversely to extremity-trunk patterning. Height is neither relevant to fatness nor to its distribution. A genetic basis for the pattern components is suggested, based on the differences found between groups that share a common environment. Leg fat is shown as an important indicator of differences in body composition analysis.. *An Venez Nutr* 1991;4:45-51

**KEY WORDS:** Body composition, principal components, canonical analysis, Venezuelan Indians.