

## Cultura Somática de adolescentes de 14-17 años escolarizados en Medellín: Características antropométricas

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA  
ISSN 0124-4108 Número 8 diciembre de 2002  
Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia pags. 50-65

**María Teresa Restrepo C.** Nutricionista Dietista,  
Magister en Salud Pública.  
Profesora Escuela de Nutrición y Dietética  
Universidad de Antioquia  
E-mail: maite@epm.net.co

**Juan Carlos Aristizaba R.** Nutricionista Dietista,  
Profesor Escuela de Nutrición y Dietética  
Universidad de Antioquia  
E-mail: jcaristizabal@epm.net.co

**Jesús Camacho P.** Antropólogo  
E-mail: jacamacho@epm.net.co

**María Cristina Velázquez** Matemática  
Magister en Matemática Aplicada  
Profesora  
Facultad Nacional de Salud Pública  
Universidad de Antioquia  
E-mail:

## Resumen

**PALABRAS CLAVE:** adolescentes, crecimiento físico, composición corporal, tipo físico, proporcionalidad corporal, distribución de grasa, edad biológica.

**Objetivo:** Analizar las características antropométricas de adolescentes de 14-17 años.

**Metodología:** La muestra representativa estuvo conformada por

338 adolescentes (157 hombres y 179 mujeres) a los cuales se les tomaron 25 medidas corporales. Se procedió al cálculo de indicadores de crecimiento en peso y estatura, tipo físico, proporcionalidad y

composición corporal, que se analizaron por género, edad cronológica, edad biológica y estrato socioeconómico.

**Resultados:** Los adolescentes del estrato socioeconómico alto y los postpúberes tuvieron los promedios más altos de estatura, altura sentado y altura de las extremidades inferiores. En el 16.9% de los adolescentes del estrato socioeconómico bajo la estatura fue inferior al percentil 3 de la población de referencia, mientras que en el estrato alto este porcentaje fue de 2.8%. El déficit de peso fue 8.9% y el exceso de 12.2% mayor en las muje-

res que en los hombres. Por cada adolescente con sobrepeso 2.6 presentaron grasa alta. Los tipos físicos predominantes fueron endomórfico-mesomórfico (33.6%), el ectomórfico-mesomórfico (16.4%) y el mesomórfico-endomórfico (12.5%), con diferencias significativas por género.

**Conclusión:** La edad biológica permitió evidenciar mejor que la cronológica las diferencias en las variables estudiadas. Las mayores diferencias en los indicadores de crecimiento y proporcionalidad corporal se observaron por género, edad biológica y estrato socioeconómico.

## Somatic culture of 14-17 year-old adolescents enrolled in school in Medellin: Anthropologic characteristics

### Summary

**Objective:** To analyze the anthropometric characteristics of 14-17 year-old adolescents.

**Methodology:** The representative sample was conformed by 338 adolescents (157 men and 179 women) to whom 25 corporal measurements were taken. Indicators of growth in weight and stature, physical type, proportionality and corporal composition were calculated and analyzed by gender,

chronological age, biological age, and socioeconomic stratum.

**Results:** The adolescents and post-adolescents of high socioeconomic stratum had the highest averages of height, sit down height and length of the lower extremities. In 16.9% of low socio-economic stratum adolescents the stature was lower than the percentile 3 of the reference population, while in the high stratum this percentage

#### KEYWORKS

adolescents, physical growth, corporal composition, physical type, corporal proportionality, fat distribution, biological age.

was 2.8%. Weight deficit was 8.9% and overweight was 12.2% greater in women than in men. For each overweight adolescent 2.6 showed high levels of fat. The predominant physical types were endomórfico-mesomórfico (33.6%), the ectomórfico-mesomórfico (16.4%) and the mesomórfico-endomórfico (12.5%), with significant differences by gender.

## INTRODUCCIÓN

La adolescencia es un período en el que se producen cambios marcados en el peso, la estatura, la proporcionalidad, la composición corporal y el tipo físico. El dimorfismo sexual se hace más fuerte con la llegada a la pubertad debido al ritmo de crecimiento de las diferentes partes del cuerpo y a las modificaciones en la composición corporal que varían considerablemente entre el hombre y la mujer. (1) Todos los cambios que se presentan en este periodo están más relacionados con la edad biológica que con la edad cronológica. Aunque la edad biológica tiene un carácter heredado está influenciada por la nutrición y el medio ambiente en que crece y se desarrolla el ser humano, esto hace que no todos los adolescentes de la misma edad cronológica tengan edad biológica igual (2).

La edad biológica corresponde a la época en la cual los caracteres sexuales primarios y secundarios se hacen evidentes, siendo los se-

**Conclusion:** The biological age allowed to evidence the differences in the studied variables better than the chronological age. The biggest differences in the indicators of growth and corporal proportionality were observed by gender, biological age and socio-economic stratum.

cundarios los que sirven de referencia para clasificarla (2,3). Marshall y Tanner observaron en población inglesa que la edad promedio de desarrollo mamario en las niñas se daba entre los 11.2 y los 15.3 y en el hombre el desarrollo genital ocurría entre los 11.6 y los 14.9 años, pero muchos niños iniciaban y terminaban la aparición de estos caracteres en edades diferentes (4,5). Otros autores han encontrado diferencias considerables en la edad a la que se produce la madurez biológica (6,7).

Aunque es un hecho irrefutable que los factores genéticos, hormonales y fisiológicos juegan un papel importante en el crecimiento físico se ha demostrado, a través de numerosos estudios, que la calidad de vida influencia considerablemente las medidas corporales. Ulijaszek al comparar las variaciones entre poblaciones de preadolescentes observó que las diferencias mayores se daban entre las poblaciones de países industrializados y



no industrializados, y en los países entre los grupos de mayor solvencia económica y los más pobres (8). Otros autores han observado en sus estudios una relación estrecha entre el crecimiento y la calidad de vida (9-11). El objetivo del presente estudio fue describir y analizar las características antropométricas de adolescentes de 14-17 años por género, edad cronológica, edad biológica y estrato socio económico.

### Metodología

Se evaluaron las características antropométricas de una muestra representativa de 338 adolescentes de 14-17 años (157 hombres y 179 mujeres), escolarizados en colegios públicos y privados de los diferentes estratos socioeconómicos de Medellín. Se tomaron 25 medidas corporales y se aplicó la escala de Tanner, para evaluar la aparición de caracteres sexuales secundarios, con un proceso que incluyó la capacitación y estandarización de los encuestadores sobre técnicas específicas para recolección de este tipo de datos, seguida de la prueba piloto y el control de calidad durante el trabajo de campo (12). A los datos antropométricos se les aplicó un proceso univarido para detectar inconsistencias y depurar la base de datos. Luego, se procedió al cálculo de indicadores mediante un software en Visual Basic.

Se obtuvieron indicadores de crecimiento en peso y estatura, de tipo físico, de distribución de grasa, de

proporcionalidad y composición corporal. La estatura para la edad, la talla sentado y la altura de las extremidades inferiores se compararon con los valores referencia del National Center for Health Statistics (NCHS) (13), propuestos por la OMS como referencia internacional. Se calculó el índice Córnic, indicador de proporcionalidad que relaciona la altura sentado y la estatura buscando la influencia de las extremidades inferiores en la estatura del sujeto (altura sentado/estatura X 100 (14).

El índice de masa corporal (IMC): es un indicador ponderoestatural que se expresa en kilogramos por metro cuadrado (masa en kg/estatura en m<sup>2</sup>) y mide la adecuación del peso. Para el estudio se tomaron los valores de referencia por edad, presentados por Must 1991 y recomendados por la OMS para evaluar el peso para la estatura en la adolescencia (15,16). Se establecieron tres categorías: bajo, inferior al percentil 15; adecuado, entre los percentiles 15 y 85; alto, superior al percentil 85 (1,2).

El Porcentaje de grasa se obtuvo a partir de la sumatoria de los pliegues de grasa subescapular y tricipital utilizando la ecuación de Slaughter y colaboradores, publicada por Lohman en 1992 (17) y se clasificó según el sistema propuesto por Lohman para hombres y mujeres, así: déficit (muy bajo y bajo), adecuado (óptimo y alto moderado), exceso (alto y muy alto). Para tener una idea más exacta de la adecuación de la composición

corporal y definir con mayor precisión la obesidad se procedió a combinar el IMC con el porcentaje de grasa.

La distribución de la grasa subcutánea se evaluó a partir de la relación entre los perímetros de cintura y de cadera (cintura/cadera) y entre la sumatoria de 3 pliegues de grasa del tronco y 3 de las extremidades (Sptronco/Spextremidades (1), los pliegues del tronco fueron el subescapular, ileocrestal y abdominal, en las extremidades se sumaron el tricipital, bicipital y el del muslo medio.

El tipo Físico expresa las características del individuo en cuanto al predominio de tres componentes endomorfia (I), mesomorfia (II) y ectomorfia (III). Cada componente

se estimó con las fórmulas presentadas por Alexander en 1995 (18), para luego establecer 10 combinaciones cada una correspondiente a un tipo físico.

Los indicadores se analizaron por género, edad cronológica, edad biológica y estrato socioeconómico. La edad biológica se definió a partir de los estadios de aparición de caracteres sexuales secundarios, según escala de Tanner que es la más aceptada internacionalmente (19-21). Cuando se utilizó esta variable para estimar el porcentaje de grasa se aplicó exactamente la clasificación de Slaughter y colaboradores (presentada por Lohman) (17) y para describir y analizar las características antropométricas se utilizó la siguiente clasificación:

Caracteres sexuales secundarios		Edad biológica
Hombres	Mujeres	
Genitales I y II	Desarrollo mamario I y II	Prepúber
Vello púbico I y II	Vello púbico I y II	
Genitales III	Desarrollo mamario III – IV	Púber
Vello púbico III – V		Vello púbico III -IV
Características de adulto	Aparición de la menarquia	Pospúber

Para el análisis estadístico se utilizó el SPS 10. Se aplicaron pruebas de normalidad de Kolmogorov Smirnov y de Shapiro Wilks. Para la comparación de medias de variables no paramétricas se utilizó Cruz-Kall Wallis y para las paramétricas Anova y la prueba de Tukey. De las variables analizadas, la única que no presentó una distribución nor-

mal fue el peso de las mujeres. El análisis de relaciones entre variables se hizo por Chi-cuadrado.

## Resultados

### Edad biológica

Del total de adolescentes el 2.7% clasificaron prepúberes, 8 hombres



(2.4%) y una mujer (0.3%). El 22.0% púberes y el 75.3% pospúberes (Tabla 1). Consistente con el grupo de edad evaluado (14-17 años), se observó un mayor porcentaje de hombres púberes (36.3%) que de mujeres (9.5%), con diferencias significativas al 0.05% por estrato

socioeconómico, los prepúberes se ubicaron en los estratos medio y bajo y los púberes se distribuyeron en 35.1%, 43.2% y 21.6% en el bajo, el medio y el alto respectivamente, siendo las diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre el estrato bajo y el alto y entre el medio y el alto.

**TABLA 1**  
**Edad biológica por género y edad cronológica**

Género	Edad Biológica	Edad cronológica						Total	
		14		15		16			
		No	%	No	%	No	%		
Hombres	Prepuber	5	62.5	3	37.5			8	100.0
	Puber	30	52.6	18	31.6	9	15.8	57	100.0
	Postpuber	27	29.3	36	39.1	29	31.5	92	100.0
Mujeres	Prepuber	1	100.0					1	100.0
	Puber	10	58.8	5	29.4	2	11.8	17	100.0
	Postpuber	53	32.8	64	39.8	44	27.3	161	100.0

### **Peso, estatura y segmentos corporales**

Los promedios de estas cuatro variables fueron directamente proporcionales al estrato socioeconómico, a la edad cronológica y a la edad biológica. En el análisis por estrato socioeconómico se observó que aumentaban del estrato bajo al alto (Tabla 2), con diferencias estadísticamente significativas al 0.05% entre los tres estratos para el grupo de hombres. Para las mujeres el comportamiento fue similar aunque sin diferencias signifi-

cativas para la masa corporal, en cambio las diferencias en estatura, altura sentado y de las extremidades inferiores fueron significativas en el estrato bajo respecto al medio y al alto, no así entre el medio y el alto.

La edad biológica permitió evidenciar más que la cronológica las diferencias en los promedios de las cuatro variables, con  $p < 0.05$  entre prepúberes, púberes y pospúberes

del género masculino y entre púberes y postpúberes del femenino. Por edad cronológica las diferencias de los promedios de peso de los hombres solo fueron significativas entre 14 y 16 años ( $p = 0.001$ ) y entre los 15 y 16 ( $p = 0.011$ ), situación similar para la estatura con  $p = 0.000$  entre los 14 y 16 años

y  $p = 0.001$  entre los 15 y 16. Solo se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tres grupos de edad cronológica al analizar la altura sentado. En las mujeres las diferencias no fueron significativas entre los tres grupos de edad cronológica para los promedios de las cuatro variables.

**TABLA 2**  
**Promedios de peso, estatura, altura sentado y altura de las extremidades inferiores por género y estrato socioeconómico**

Variable	Estrato	Hombres	Mujeres
Peso	Bajo	49.6 ± 9.4	51.6 ± 7.7*
	Medio	55.1 ± 7.9	53.2 ± 7.7*
	Alto	59.5 ± 7.1	54.6 ± 10.4*
Estatura	Bajo	159.9 ± 8.3	155.9 ± 5.7
	Medio	165.5 ± 8.3	158.6 ± 4.8
	Alto	171.7 ± 6.6	160.1 ± 5.8
Altura Sentado	Bajo	83.5 ± 4.5	83.0 ± 3.3
	Medio	86.5 ± 4.7	84.5 ± 2.9
	Alto	90.4 ± 3.7	84.2 ± 3.2
Altura de las extremidades inferiores	Bajo	76.4 ± 4.9	73.0 ± 3.7
	Medio	79.0 ± 4.6	79.0 ± 3.2
	Alto	81.2 ± 3.9	81.2 ± 3.8

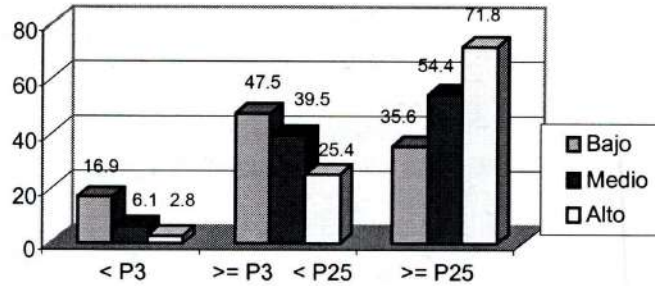
Los promedios más altos de estatura se observaron en los postpúberes de ambos géneros del estrato socioeconómico alto 175.0 cm y 160.3 cm para hombres y mujeres respectivamente. La diferencia en la estatura entre los hombres postpúberes del estrato bajo y el alto fue de 11 cm y entre las mujeres de 4.1 cm.

Al comparar la estatura de la población estudiada con los valores de referencia internacionales

(NCHS), se observó que en el estrato alto el 71.8% de los jóvenes tenían estatura adecuada y en el bajo el 35.6% (figura 1). El 9.2% de los adolescentes presentaron estatura muy baja, (inferior al percentil 3) y el 39.5% estatura baja (entre el percentil 3 y el 25). En el 16.9% de los adolescentes del estrato socioeconómico bajo la estatura fue inferior al percentil 3, mientras que en el estrato alto este porcentaje fue de 2.8%.

**FIGURA 1**

**Clasificación de la estatura de los adolescentes por estrato socioeconómico**



**Proporcionalidad corporal**

La proporcionalidad corporal, medida por los segmentos superior (altura sentado) e inferior (altura de las extremidades inferiores) presentó mayor adecuación, respecto a la población de referencia del

NCHS, para el segmento superior que para el inferior, con porcentajes muy similares por grupos de edad, siendo más alta la altura sentado en las mujeres de 14 y 15 años (Tabla 3).

**TABLA 3**

**Adecuación de los promedios de peso, estatura y altura sentado por género y edad cronológica**

Medidas corporales	Porcentaje de adecuación por edad en años					
	Hombres			Mujeres		
	14	15	16	14	15	16
Estatura	97.4	96.1	97.3	97.5	97.6	97.5
Altura sentado	97.7	96.7	98.7	99.3	99.1	98.2
Altura extremidades inferiores	96.5	94.2	95.8	95.6	96.5	96.8

La adecuación de los promedios de altura sentado y altura de las extremidades inferiores por edad puberal y estrato socioeconómico evidenció más las diferencias a medida que se ascendía en el es-

trato social, siendo en los tres mayor la adecuación para los hombres pospúberes. Es importante resaltar que los hombres y las mujeres pospúberes del estrato alto presentaron las mayores adecuaciones de

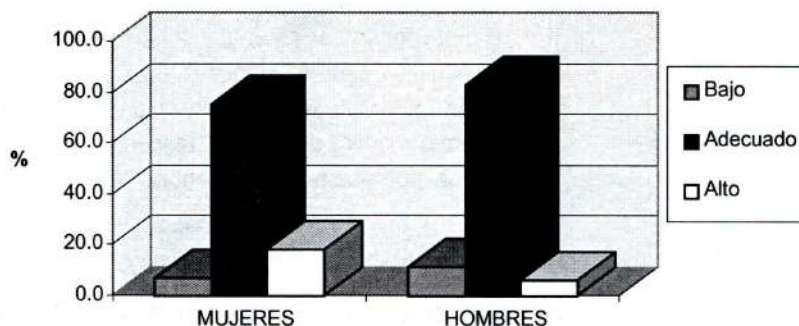


los promedios de altura de las extremidades inferiores 100.2% y 99% respectivamente. El índice córico promedio fue de 52.3 para hombres y 53.0 para mujeres, sin diferencias significativas por edad cronológica, edad biológica y estrato socioeconómico. En general este índice se observó entre 51.7 y 52.6% en los hombres y entre 52.9 y 53.3.

### Índice de masa corporal

El 78% de la población estudiada presentó el IMC adecuado, 12.2% alto y 8.9 % bajo. En cuanto a las diferencias por género (Figura 2), las mujeres presentaron mayor exceso de peso (IMC alto 17.9%), en cambio en los hombres fue superior el déficit (IMC bajo 11.5 %).

**FIGURA 2**  
**Índice de masa corporal según género**



En el IMC por estrato socioeconómico (Tabla 4) llama la atención que en el 92.6% de los hombres del estrato alto fue adecuado y no se presentaron casos con IMC alto, solo el 63.7% de las mujeres del mismo estrato tenían IMC adecuado y en el 22.7% este indicador se observó alto. Las diferencias por género fueron significativas  $p = 0.01$ . El más alto porcentaje de déficit de peso (IMC bajo) lo presen-

taron los hombres del estrato bajo y las mujeres del alto 21.5% y 13.6% respectivamente. Por edad biológica, los púberes presentaron mayor déficit de peso y los pospúberes mayor exceso. Por género y edad puberal los resultados fueron muy similares entre los hombres y las mujeres púberes, no así entre pospúberes pues las mujeres presentaron tres veces más exceso de peso que los hombres ( $p = 0.002$ ).

**TABLA 4**

**Índice de masa corporal de hombres y mujeres adolescentes según estrato socioeconómico**

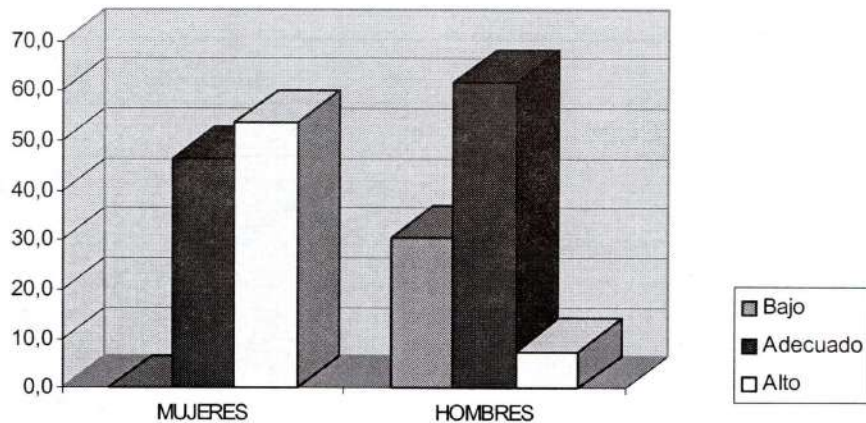
Género	Estrato	Clasificación IMC					
		Bajo		Adecuado		Alto	
		No	%	No	%	No	%
Masculino	Bajo	11	21,5	38	74,5	2	4,0
	Medio	5	6,3	67	84,8	7	8,9
	Alto	2	7,4	25	92,6		
	Total	18	11,5	130	82,8	9	5,7
Femenino	Bajo	5	7,5	53	79,1	9	13,4
	Medio	1	1,5	54	79,4	13	19,1
	Alto	6	13,6	28	63,7	10	22,7
	Total	12	6,7	135	75,4	32	17,9

**Composición corporal y distribución de grasa**

El 53.6% de los adolescentes presentó grasa adecuada y el 32.1% exceso, siendo este último mayor en las mujeres que en los hombres 53.6% y 7.6% respectivamente, con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). Las mujeres no presentaron déficit de grasa (figura 3). Se observaron diferencias significativas  $p = 0.000$  en el porcentaje de grasa entre hombres púberes y postpúberes especialmente para el déficit de grasa (19.4% y 38.7%) y para la grasa adecuada (71% y 55.9%)  $p = 0.001$ . En las mujeres púberes y postpúberes las diferencias fueron mayores para el exceso de grasa (22.3% frente a 57.1%) y para la grasa adecuada (78.8% frente a 42.7).

Solo el 42.4% de los adolescentes tenía la composición corporal adecuada, es decir que tanto el peso como la grasa estaban dentro de los valores que no representan riesgo para la salud, con equilibrio en la masa grasa y en la magra. Se observaron diferencias estadísticamente significativas por género, fue más alto el porcentaje de hombres con grasa adecuada que de mujeres (55.4% frente a 38.5%), situación similar se dio en el peso adecuado con déficit de grasa (24.2% de hombres y 0.0% de mujeres), en cambio las mujeres presentan mayores porcentajes que los hombres en las categorías de peso adecuado y exceso de grasa (36.9% frente a 3.2%) y de exceso de peso y de grasa (17.9% frente a 5.7%).

**FIGURA 3**  
**Grasa corporal según género**



*En los hombres  
postpúberes se  
observó el mayor  
porcentaje de  
peso adecuado y  
grasa baja frente  
a los púberes*

Las diferencias mayores por estrato socioeconómico se presentaron en los hombres del alto respecto al medio y al bajo para la composición corporal adecuada, en las mujeres de los tres estratos sociales no se encontraron diferencias marcadas. Respecto a la composición corporal según edad puberal se observaron, en los postpúberes, porcentajes más altos de peso bajo con grasa alta y de peso alto y grasa alta; sin embargo, al analizar por género se encontró, en las mujeres, que ésta característica era más de las postpúberes que de las púberes. Los hombres postpúberes tenían mayor porcentaje de peso adecuado y grasa baja respecto a los púberes (32.3% y 12.9% respectivamente), con diferencias estadísticamente significativas  $p = 0.003$ .

En la evaluación de la distribución de la grasa subcutánea, la razón entre la sumatoria de pliegues del tronco y de las extremidades fue 1.1

para hombres y para las mujeres 0.87. La razón entre el perímetro de cintura y de cadera varió entre 0.80 y 0.82 para hombres, y para mujeres entre 0.70 y 0.75. No se observaron diferencias significativas en la distribución de grasa por estrato socioeconómico, edad cronológica y edad biológica.

### Tipo físico

Los tipos físicos predominantes en los adolescentes fueron el endomórfico-mesomórfico (33.6%), es decir, que tienen una mayor tendencia al desarrollo del tejido blando y por ende a la gordura, seguido del desarrollo del sistema muscular óseo y tejido conectivo; el 16.4% ectomórfico-mesomórfico caracterizados por predominio de las formas lineales y frágiles, seguidas por el desarrollo del sistema muscular óseo y tejido conectivo; el 12.5%



*Los hombres y las mujeres postpúberes del estrato alto presentaron las mayores adecuaciones de los promedios de altura de las extremidades inferiores*

mesomórfico-endomórfico, con predominio del tejido muscular óseo y conectivo seguido de la tendencia a la gordura.

El tipo físico presentó diferencias por género con un 54.7% de mujeres que clasificaron como endomórficas-mesomórficas, le siguieron el ectomórfico-endomórfico y el endomórfico-ectomórfico con 13.4% y 11.7% respectivamente. Por el contrario, en los hombres se observó en el 34.4% el tipo ectomórfico-mesomórfico caracterizado el predominio de las formas lineales y frágiles, seguidas por el desarrollo del sistema muscular óseo y tejido conectivo; los otros dos tipos físicos que más presentaron los hombres fueron el mesomórfico-ectomórfico 21.7% y el mesomórfico-endomórfico.

### **Discusión**

Si se considera que la edad promedio de la pubertad se ubica entre los 10 y 12 años para las mujeres y entre los 12 y los 14 en los hombres, se tiene que el 24.4% de la población evaluada eran maduradores tardíos, ya que su edad cronológica era de 14-17 años. Al respecto, Mora y colaboradores (22) reportaron, en el estudio "Evaluación del crecimiento y del estado nutricional de la población escolar urbana de Colombia, un retardo de magnitud variable en la aparición de los caracteres sexuales secundarios, situación acorde con lo reportado en la literatura respecto a la variación de la pubertad.

Los resultados del presente estudio mostraron una estrecha relación de la estatura y la proporcionalidad corporal de los adolescentes con el estrato socioeconómico, confirmando que estas variables presentan gran sensibilidad a las variaciones de los factores ambientales y por tanto reflejan el estado de salud nutricional de la población estudiada. Al comparar la adecuación de los promedios de altura sentado y altura de las extremidades inferiores por edad biológica y estrato socioeconómico se evidenciaron más las diferencias a medida que se ascendía en el estrato social, siendo en los tres mayor la adecuación para los hombres postpúberes, es importante resaltar que los hombres y las mujeres postpúberes del estrato alto presentaron las mayores adecuaciones de los promedios de altura de las extremidades inferiores 100.2% y 99% respectivamente. La altura de las extremidades inferiores tuvo adecuación menor, frente a los valores de referencia que la altura sentado y ésta fue a la vez menor en los adolescentes del estrato bajo. Los resultados anteriores son relevantes si se tiene en cuenta que la desnutrición durante los 10 primeros años de vida postnatal no permite un crecimiento adecuado de los huesos largos de las extremidades inferiores y además, son los huesos largos los primeros en alcanzar el pico máximo de crecimiento durante la pubertad (1).

La edad biológica permitió evidenciar más las diferencias en las características antropométricas

*Los individuos con tipo físico endomórfico-mesomórfico tienen mayor tendencia al desarrollo del tejido blando y por ende a la gordura*

que la edad cronológica. Por ejemplo, el 61.3% de los adolescentes que clasificaron con estatura muy baja eran prepúberes y púberes que aún no han presentado el pico de crecimiento. Los hallazgos de este estudio resaltan la importancia que tiene el incluir la edad biológica cuando se evalúa el crecimiento y el estado nutricional de los niños y las niñas en edad escolar. Son pocas las investigaciones que han evaluado las características antropométricas de adolescentes teniendo en cuenta la edad biológica. Delgado encontró, en un grupo de mujeres adolescentes, asociación entre la edad de la menarquia y el peso, la estatura y el perímetro del brazo. De otro lado, Beunen y colaboradores encontraron, en niños con diferentes edades de maduración biológica, diferencias estadísticamente significativas en casi todas las variables antropométricas analizadas (6.23).

Un estudio realizado en Estados Unidos en niños con ascendencia de Europa occidental, citado por Restrepo (2), se observó a la edad de 14 años un índice córmico (talla sentado como porcentaje de la estatura) de 50.9 para hombres y 51,8 para mujeres, en el presente estudio el índice promedio para jóvenes de 14-17 años fue de 52.3 en los hombres y 53 en las mujeres, situación que indica que el grupo de niños de Estados Unidos presentó una contribución mayor de los huesos largos de las extremidades inferiores a la estatura (49.1 en hombres y 48.2 en mujeres) que los de este estudio (47.7 y 47 en hombres

y mujeres respectivamente). Las extremidades inferiores tienen un gradiente de crecimiento mayor en los 10 primeros años de vida postnatal y está muy influenciado por los factores ambientales.

El 78% de la población estudiada presentó el IMC adecuado, 12.2% alto y 8.9 % bajo, indicando la existencia de un problema mayor por exceso de energía que por déficit; al respecto, el informe de la Conferencia Internacional sobre nutrición para América Latina 1992 resaltó que en la región estaban adquiriendo importancia ciertas formas de malnutrición por exceso en el consumo de alimentos (24). La prevalencia de exceso de peso en las mujeres de este estudio, con edades de 14-17 años, fue de 17.9% cifra que es 2,6 veces la observada en mujeres colombianas de 10-17 años (22) y 1.4 la observada en mujeres de 6-19 años en Medellín (25)

El análisis cruce del IMC con el porcentaje de grasa permite evaluar más objetivamente que tan adecuado es el peso en sus componentes de grasa y masa libre de grasa o metabólicamente activa, éste indicador tiene una relación directa con la historia de actividad física. En el presente estudio sólo el 46.4% de los adolescentes tenían composición corporal adecuada, es decir que presentaban tanto el peso como la masa grasa dentro de los valores óptimos, con equilibrio en los dos componentes del peso. Si se considera la obesidad como "acumulación alta de



tejido graso" se tiene un 33.3% de adolescentes obesos divididos en dos grupos: 12.2% con grasa alta y peso alto, es decir, con exceso de grasa y buena masa metabólicamente activa y 21.4%, que se les podría denominar armónicos obesos, por presentar grasa muy alta y peso adecuado, situación que indica una masa metabólicamente activa muy baja. Solo el 11.3% de los adolescentes presentó la composición corporal característica de personas con buena motricidad: el peso adecuado y grasa baja, para una masa metabólicamente activa alta. Las diferencias entre mujeres púberes y pospúberes fueron mayores para grasa alta (22.3% vs 57.1%) y adecuada (78.8% vs 42.7%); similarmente, Mora y colaboradores (22) observaron mayor tendencia en las mujeres colombianas a ganar más peso y tejido adiposo después de la pubertad.

En cuanto a la distribución de la grasa, la razón entre la sumatoria de pliegues del tronco y de las extremidades fue 1.1 para hombres y para mujeres 0.87. La razón entre el perímetro de cintura y de cadera varió entre 0.80 y 0.82 para hombres, y para mujeres entre 0.70 y 0.75. Estos resultados indican en las mujeres una mayor acumulación de grasa en las extremidades y en la cadera más que en el abdomen, indicando un patrón de distribución de grasa periférico-ginecoide, mientras que en los hombres la tendencia fue a una acumulación

de grasa en el tronco y en el abdomen más que en la cadera, para un patrón de grasa central androide. Un estudio en niños canadienses, citado por Malina (22), mostró que las diferencias por sexo en la distribución de la grasa subcutánea se marcan considerablemente a partir de la adolescencia, periodo en el que los hombres acumulan mayor cantidad de grasa en el tronco y las mujeres en las extremidades.

En el tipo físico se observaron diferencias por género, en las mujeres predominó el endomórfico-mesomórfico que se caracteriza por el predominio de tejidos blandos y mayor tendencia a la gordura, esto coincide con lo observado al evaluar el IMC y la composición corporal, en que las mujeres presentaron más alto porcentaje de exceso de peso y de grasa. El tipo físico de mayor frecuencia en los hombres fue el ectomórfico-endomórfico caracterizado por el predominio de formas lineales y frágiles, seguidas por el desarrollo del sistema muscular y óseo. Los resultados obtenidos coinciden en parte con los de Rebato y colaboradores, quienes observaron en las mujeres de 14-19 años más endomorfia y menos endomorfia que en los hombres (26). Según Malina, las diferencias por género se centran primariamente en la endomorfia y la mesomorfia, en promedio los hombres son más mesomórficos, un poco más ectomórficos y menos endomórficos que las mujeres (21).



## Conclusiones

La edad biológica permitió evidenciar mejor que la cronológica las diferencias en las variables estudiadas, situación que resalta la importancia que tiene el incluir esta variable cuando se evalúan el crecimiento y el estado nutricional de los niños en edad escolar. Las mayores diferencias en el peso, la estatura, la altura sentado, y la altura de las extremidades inferiores fueron significativas por estrato socioe-

conómico, siendo menor los promedios de estas medidas en los adolescentes del estrato bajo. Cuando se evalúa la obesidad solo por IMC se subestima el problema, ya que no detecta todos los individuos con exceso de grasa, es así como por cada adolescente con IMC Alto se encontraron 2.6 con exceso de grasa, es decir que el IMC detectó aproximadamente la mitad de los obesos.

## Referencias

1. Restrepo MT. La antropometría en la evaluación del estado nutricional de Los adolescentes. *Perspectivas en Nutrición Humana* 2000; 2: 77-95.
2. Restrepo MT. Estado Nutricional y Crecimiento Físico. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. 2000; 79-90, 128-130, 255-277, 382-384.
3. Spear BA. Adolescent growth and development. *Journal of The American Dietetic Association* 2002; 9 (suppl 3): 823-829.
4. Marshall WA, Tanner JM. Variation in pattern of puberal changes in girls. *Arch Dis child* 1969; 44: 291-303.
5. Marshall WA, Tanner JM. Variation in pattern of puberal changes in boys *Arch Dis child* 1970; 45 13-33
6. Delgado HL, Hurtado E. Crecimiento y menarquia en adolescentes de Guatemala. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 1990; XL(4):503-517.
7. Romero JM, Núñez JM. Valoración de la madurez sexual. *Rev. Cubana Pediatr* 1987; 59(1): 25-31.
8. Ulijaszek SJ. Between - population variation in pre-adolescent growth. In: *Causes and mechanisms of linear growth retardation*. *European Journal of Clinical Nutrition*, 1994; 48 (suppl 1): 5-8.
9. INCAP: *Nutrición Ciclo de vida y Desarrollo Humano*. *Revista Centroamericana de Nutrición y Ciencias de Alimentos*, 1976; 1(2): 7-21.
10. Amigo H, Bustos P. Factores de riesgo de talla baja en escolares chilenos de zonas rurales de alta vulnerabilidad social. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 1995; 45(2): 97-101.
11. Proos LA. Anthropometry in adolescence secular trends, adoption ethnic and environmental differences. *Horm Res* 1993; 39(suppl 3): 18-24..

12. Lohman TG.): Anthropometry and Body Composition. En: Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics; 1988: 1-130.
13. Johnson CL; Fulwood R, Abraham S, Bryner JD. Basic Data on Anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected groups 1-74 years of age, NCHS, serie 11 N°219, USA; 1971 - 1975: 18 - 42 .
14. Marino F, Domínguez C, Correa JG, Quinchia A, Ojeda N. Descripción de las características cineantropométricas de los patinadores de carreras en línea, campeonato mundial de Barrancabermeja. Revista antioqueña de Medicina deportiva 2002; 5(1): 19-24.
15. Must A. y otros. (1991): Reference data for Obesity: 85th, and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. American Journal of Clinical Nutrition: 53, 839-46.
16. De Onis M, Habicht JP Anthropometric Reference Data for International Use: Recomendations from al World Health Organization Expert Committee, Am J. Clin Nutr 1996; 64(4 ): 650-658.
17. Lohman TG. Advances in Body Composition. Champaign: Human Kinetics Publishers. 1992: 65-78.
18. Alexander L, Lumsden D.B. Understanding Eating Disorders: Anorexia Nervosa, Bulimia Nervosa, and obesity. Washington: Taylor & Francis; 1994: 101, 124-127, 161.
19. Cameron N. Assessment of growth and maturation during adolescence. Horm Res 1993; 39(suppl 3): 9-17.
20. Silner TJ, Munist MM, Maddaleno M, Suárez EN. Manual de Medicina del Adolescente. Washington: OPS/OMS Serie Paltex N° 20; 1992: 47-88, 148-169.
21. Malina RM, Bouchard C. Growth, maturation and physical activity. Champaign: Human Kinetics; 1991: 65-85, 141-149
22. Mora JO, Rey T, Peña M del C, Rodríguez E, Guevara R, Jáuregui G, Ordóñez N. Evaluación del crecimiento y del estado nutricional en la población escolar urbana de Colombia 1992. Bogota: ICBF/Coldeportes; 1993
23. Beunen G, Malina RM, Lefevre J, Claessens AL, Renson R, Sinons J, Maes H, Vanreussell B, Lysens R. Fatness and relative fat distribution of males of contrasting maturity status during adolescence and as adults. International journal of obesity 1994; 18(10): 670-678.
24. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.: Conferencia Internacional sobre Nutrición: Situación Alimentaria y Nutricional de América Latina. Santiago: FAO/OMS; 1993: 27
25. Martínez L, Uscátegui R, Álvarez M, Camacho J, Laguado I, Arias R, et al Prevalencia de algunos factores de riesgo relacionados con las enfermedades cardiovasculares en la población escolarizada en primaria y secundaria en las jornadas diurnas de los colegios de la ciudad de Medellín. Medellín: Universidad de Antioquia; 2001: 137, 154-155.
26. Rebato E, San Martín L, Rosique J, Salces I. Recent data about age at menarche in the biscay province (Basque country, Spain). International Journal of Antropology 1999; 14(2): 203-209.

FECHA DE INGRESO: 27 de Septiembre del 2002  
 FECHA DE ACEPTACIÓN: 13 de Diciembre del 2002