

Variación de la morfología corporal según el nivel socioeconómico en una muestra de población suramericana

(Variation of bodily morphology according to the socio-economic level in a sampling of the South American population)

Restrepo Calle, M^a Teresa¹; Rosique Gracia, Javier;
Rebato Ochoa, Esther M.²

UPV/EHU. Fac. de Ciencia y Tecnología. Dpto. de Genética,
Antropología Física y Fisiología Animal. Sarriena, s/n. 48940 Leioa
maite@epm.net.co¹; esther.rebato@ehu.es²

Recep.: 18.03.03

BIBLID [1137-439X (2005), 27; 307-318]

Acep.: 11.03.05

Se han estudiado 17 dimensiones antropométricas en una muestra de 336 colombianos adolescentes de 14 a 16 años. Para comprobar la posible asociación entre nivel socioeconómico y la morfología corporal se procedió a usar un Análisis de Componentes Principales (ACP). Al corregir las variables antropométricas para la masa y el estadio puberal, el nivel socioeconómico se asociaba en el ACP con la grasa de la cintura y con la linealidad del tronco.

Palabras Clave: Antropometría. Cintura. Cadera. Morfología corporal.

14-16 urte bitarteko 336 kolonbiar gaztek osaturiko lagin baten 17 dimentsio antropometrikoak aztertu dira ikerketa honetan. Osagai Nagusien Análisisa (OAN) erabili zen maila sozio-ekonomikoaren eta gorputz morfologiaren artean izan litekeen harremana egiaztatzearen. Masa eta pubertarorako aldagai antropometrikoak zuzentzerakoan, maila sozio-ekonomikoa gerriaren gantzarekin eta enberraren lineartasunarekin loturik agertzen zen OANean.

Giltza-Hitzak: Antropometria. Gerria. Aldaka. Gorputz morfología.

Dix-sept dimensions anthropométriques ont été étudiées sur 336 colombiens adolescents de 14 à 16 ans. Pour vérifier une possible association entre le niveau socioéconomique et la morphologie corporelle une Analyse de Composantes Principaux (ACP) a été faite. En corrigeant les variables anthropométriques pour la masse et l'état pubéral, le niveau socioéconomique s'associait dans l'ACP avec la graisse de la ceinture et avec la linéarité du tronc.

Mots Clés: Anthropométrie. Ceinture. Hanche. Morphologie corporelle.

INTRODUCCIÓN

La morfología corporal presenta diferencias por niveles socioeconómicos en muchos estudios, especialmente para algunas dimensiones antropométricas como la estatura, el peso, las circunferencias y los pliegues de grasa (Bogin 1988, Bogin y MacVean 1978, Bogin y Sullivan 1986, Lazcao y Welti 2003, Rosique et al. 2000, Ulijaszek 1994). Las menores estaturas y un mayor déficit nutricional se asocian a niveles sociales bajos (Bogin 1988, Johnston 1980, Malina et al. 1983, Restrepo 2000). Al mismo tiempo, la cantidad de grasa y su centralización aumentan cuando disminuye el nivel socioeconómico (Rebato et al. 1998), siempre que se mantenga cierto acceso a alimentos, como ocurre en las zonas rurales de Colombia (Mueller 1986). Las diferencias socioeconómicas y nutricionales parecen responsables de la mayor parte de las diferencias antropométricas entre zonas rurales y urbanas tanto de los países poco desarrollados como de países desarrollados (Bogin 1988, Malina et al. 1985, Matsumoto 1982). En algunos países, los niveles socioeconómicos bajos de muestras urbanas presentan tamaños corporales menores que las medias nacionales o las poblaciones rurales del mismo país, debido a las condiciones de deterioro de algunos barrios (Malina et al. 1981, Rona y Chin 1986, Tobias 1985). Muchos estudios antropométricos suelen evidenciar diferencias en tamaño corporal, cantidad de grasa y distribución de la misma entre muestras de distintos niveles socioeconómicos (Landaeta-Jimenez et al. 2000, Rebato et al. 1999, Rebato et al. 2001, Rona y Chinn 1987).

Los estudios de adolescentes tienen interés para evidenciar patrones característicos de comportamiento alimentario que pueden repercutir en su estado de salud (Nielsen et al. 2003), en la edad de aparición de la menarquia (Martínez et al. 2003) y en la manifestación de los caracteres sexuales secundarios (Bodzsár 2000, Silber et al. 1992, Tanner 1971,). Los adolescentes son además vulnerables a factores psicosociales que influyen en el mantenimiento de cierta imagen corporal (Ramos et al. 2000, Toledano et al. 2003). La finalidad de esta investigación es estudiar la asociación de la morfología corporal con los niveles socioeconómicos de los adolescentes de Medellín, considerando en su conjunto las dimensiones corporales de forma multivariada, de hecho el análisis multivariante es adecuado para el estudio de relaciones de dependencia o asociación (Martínez Arias 1999).

MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra se compone de 336 individuos (157 varones y 179 mujeres), de 14 a 16 años de edad, residentes en el municipio de Medellín. La investigación involucró un equipo interdisciplinario y recogió datos de tipo sociocultural, comportamental, del estado de salud y del estado nutricional de la muestra. Tanto la descripción antropométrica de la muestra, como el estudio de la autopercepción de la imagen corporal de los adolescentes y la evaluación psicomotora y nutricional han sido ya publicados (Arboleda 2002). La estima del tamaño muestral, se determinó mediante un muestreo aleatorio por conglomerados. De

235 colegios del municipio se escogieron aleatoriamente 16, como conglomerados muestrales. Fijando un error máximo del 6% y una prevalencia del 50%, para un intervalo de confianza del 95%, la muestra mínima estimada resultó ser de 266 individuos, pero se sobremuestreó hasta 336 para incrementar la representatividad. La selección de los individuos a partir de la lista de matriculados fue aleatoria.

Se obtuvieron las medidas de 17 dimensiones corporales por antropometría: peso (kg), estatura (cm), altura sentado (cm), 2 diámetros (cm): bicondilar del húmero, bicondilar del fémur, 5 perímetros (cm): cintura (circunferencia abdominal), cadera (circunferencia glútea), pierna, músculo superior, brazo relajado, y finalmente 7 pliegues cutáneos (mm): tricipital, bicipital, ileocrestal, subescapular, supraespinal, abdominal y medial del muslo anterior. Las técnicas antropométricas siguieron los protocolos de Lohman (1988) tanto para la técnica de medida como para las tolerancias permitidas.

Para determinar el nivel socioeconómico se utilizó el estrato social y el tipo de colegio (público o privado) en el que se encontraba estudiando el individuo. Los colegios recogían estudiantes de los 6 estratos oficialmente establecidos por el municipio, basados en el distrito de residencia. Posteriormente se puntuó la muestra de adolescentes en una escala mixta (estrato-tipo de colegio) denominada en esta investigación "nivel socioeconómico". Las puntuaciones de cada individuo, en la escala, sólo varían del 1 al 5, debido a que no hay individuos de estrato 1 en la enseñanza privada, ni individuos de estrato 6 en la enseñanza oficial en la muestra de Medellín. El nivel 1 es el más bajo. La escala se construyó del siguiente modo: individuos de nivel 1 = estrato 1 ó 2 en la enseñanza oficial; nivel 2 = estrato 2 en la enseñanza privada o estrato 3 en la enseñanza oficial; nivel 3 = estrato 3 en la enseñanza privada o estrato 4 en la enseñanza oficial; nivel 4 = estrato 4 en la enseñanza privada o estrato 5 en la enseñanza oficial; nivel 5 = estrato 5 ó 6 en la enseñanza privada.

Se determinó también la edad puberal de cada individuo mediante examen físico directo, por parte del equipo médico, puntuando a cada individuo según las categorías de Tanner para la aparición de caracteres sexuales secundarios (Tanner 1962), siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (1995). Las categorías de Tanner fueron agrupadas para definir a los sujetos como prepúberes, púberes y pospúberes. El estadio puberal se ha usado en esta investigación para controlar su posible influencia como variable de confusión al estudiar las diferencias atribuibles a la variación en la morfología corporal de los grupos de distinto nivel socioeconómico. El método de control se ha basado en incluir el estadio puberal (prepúber, púber, pospúber) como una de las variables independientes de una regresión múltiple sobre cada dimensión corporal, con la finalidad de poder usar los residuos de las regresiones y no las dimensiones directas para el análisis de su relación con el nivel socioeconómico. Las regresiones usadas son del tipo: $y = b_0 + b_1 * (\text{peso}) + b_2 * (\text{edad puberal})$. Los residuos se han calculado para controlar simultáneamente el efecto de la correlación de cada variable con el peso corporal y la edad puberal, cuando la varianza total explicada por el modelo era meritoria.

Al comparar dos muestras de distinto nivel socioeconómico, variable por variable, el número de diferencias significativas encontrado suele ser superior al que se encuentra al hacer comparaciones multivariadas por efecto de la interdependencia y/o de la colinearidad de las variables. Por ello, en este estudio se ha aplicado el Análisis de Componentes Principales (ACP) a la detección específica de factores de forma, para detectar aquellas regiones corporales que, en particular, más pueden variar entre las muestras comparadas. El análisis de componentes principales (ACP1), incluye las medidas antropométricas no estandarizadas y el nivel socioeconómico. Como la asociación del nivel socioeconómico con las variables antropométricas era baja en el ACP1 y, además, el primer componente que extrajo el análisis poseía la característica de ser un componente de tamaño que aglutinaba la mayor parte de las dimensiones corporales y estaba muy correlacionado con el peso corporal, se optó por realizar un segundo análisis de componentes principales (ACP2) donde se introdujeron los residuos de las regresiones múltiples con el peso y la edad puberal como variables dependientes.

RESULTADOS

Se comprobó mediante un test de la F de una sola vía que la edad media no difiere significativamente ni en varones (F (gl.: 4 y 145) = 2,12 $p > 0,05$) ni en mujeres (F (gl.: 4 y 173) = 0,075, $p > 0,05$) cuando se comparan entre sí los cinco niveles socioeconómicos presentes en la muestra de Medellín. Siendo la media de edad $15,36 \pm 0,79$ años, en varones y $15,39 \pm 0,76$ años, en mujeres. Esto permite una mayor comparabilidad entre dichos niveles para estudiar la variación de las dimensiones corporales. La correlación r de Pearson para el peso corporal con cada una de las variables ha resultado, en ambos sexos, entre moderada y alta, ya que r oscila entre 0,45 y 0,88 según la variable considerada, aunque siempre ha resultado muy significativa ($p < 0,001$). En cambio, el estadio puberal posee una correlación lineal baja con las dimensiones corporales, oscilando el valor de r entre 0,12 y 0,20, con una significación moderada ($p < 0,05$).

Análisis de Componentes Principales

El ACP con las 17 dimensiones corporales y el nivel socioeconómico (ACP1) extrajo tres componentes con valores propios mayores que uno, sin rotación, ya que se comprobó que la rotación no mejoraba el significado biológico del análisis. La varianza total explicada por el análisis fue satisfactoria 83,62%, así como la medida de adecuación de la muestra ($KMO = 0,90$), siendo además la esfericidad muy significativa (test de Bartlett). El significado de las componentes se abordó mediante el análisis de las correlaciones superiores a 0,5 entre variables y componentes (Tabla 1). La primera componente es un factor de tamaño ya que todas las correlaciones son positivas y además se puede interpretar como corpulencia porque se correlaciona de forma notable con el peso corporal y los perímetros corporales (r de 0,932 a 0,794), además de relacionarse con los pliegues de grasa (r de 0,849 a 0,763) que, generalmente, presentan una correlación inferior a la mayoría de los perímetros corporales. Los diámetros óseos y las lon-

gitudes corporales, al igual que el nivel socioeconómico, presentan una correlación baja con la primera componente ($r < 0,5$).

La segunda componente (Tabla 1) posee la característica de ser una componente de forma ya que los pliegues de grasa se asocian, de forma negativa, aunque débilmente, con ella, mientras que los diámetros, las longitudes y el perímetro de la pierna lo hacen de forma positiva. La tercera componente se correlaciona principalmente con el nivel socioeconómico y, débilmente, con las demás variables, las cuales también presentan oposición de signos, indicando que hay cierta independencia entre el nivel socioeconómico y la morfología corporal. Por este motivo, se ha emprendido un segundo análisis de componentes principales (ACP2) a partir de los residuos de las regresiones múltiples de el pesocorporal y el estadio puberal, para evitar extraer componentes ligadas a la corpulencia (peso, perímetros y grasa) y así poder evidenciar la relación del nivel socioeconómico con otras características de la forma corporal. El ACP2 extrajo también tres componentes con valores propios mayores que uno (Tabla 2) que conjuntamente explicaban el 73,10% de la varianza. El test fue meritorio por los valores de KMO alcanzados (0,92) con un test de esfericidad de Bartlett muy significativo.

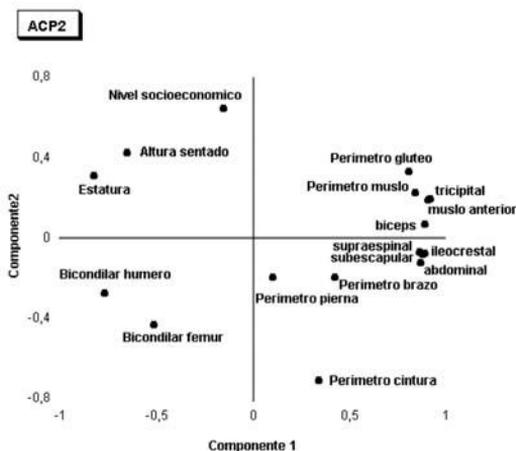
TABLA 1. Se muestra la correlación de las variables estudiadas en el ACP1 con cada una de las componentes extraídas, así como el valor propio y el % de varianza explicada por cada componente. Cuando la correlación entre variables y componentes es inferior a 0,5 se ha colocado entre paréntesis

Matriz de componentes

ACP1	Componente		
	1	2	3
Nivel Socioeconómico	(0,119)	(0,322)	0,802
Peso	0,835	0,522	(0,012)
Estatura	(0,193)	0,872	(0,153)
Altura sentado	(0,335)	0,769	(0,218)
Bicondilar húmero	(0,155)	0,864	(-0,281)
Bicondilar fémur	(0,346)	0,692	(-0,365)
Perímetro brazo	0,847	(0,312)	(0,017)
Perímetro cintura	0,794	(0,299)	(-0,028)
Perímetro glúteo	0,916	(0,081)	(0,183)
Perímetro muslo	0,932	(0,089)	(0,152)
Perímetro pierna	0,768	(0,460)	(-0,033)
Pliegue tricipital	0,800	(-0,468)	(0,176)
Pliegue bicipital	0,809	(-0,410)	(0,095)
Pliegue subescapular	0,834	(-0,342)	(-0,099)
Pliegue abdominal	0,840	(-0,355)	(-0,184)
Pliegue ileocrestal	0,824	(-0,402)	(-0,151)
Pliegue supraespal	0,849	(-0,336)	(-0,099)
Pliegue muslo anterior	0,763	(-0,502)	(0,151)
Valor propio	9,32	4,52	1,21
% varianza explicada	51,80	25,13	6,69

La primera componente extraída por el análisis (Tabla 2) es una componente de forma que opone la variación de las longitudes (estatura y altura sentado) y diámetros óseos (bicondilar del húmero y fémur) con la de los perímetros (excepto para brazo, cintura y pierna por el valor de $r < 0,5$) y los pliegues de grasa. Pero esta variación en forma corporal no se relaciona con la del nivel socioeconómico ($r < 0,5$). Sin embargo, la segunda componente, también de forma, presenta una correlación positiva con el nivel socioeconómico. Dicha variable se opone a la variación en el perímetro de la cintura que presenta una correlación alta y negativa ($r = -0,709$) con la segunda componente. La tercera componente representa la variación del perímetro de las extremidades y se muestra independiente de los demás patrones de variación morfológica presentes en la muestra, así como del nivel socioeconómico. La Figura 1 muestra la representación bidimensional de las correlaciones de las variables estudiadas en el ACP2 con las dos primeras componentes. Se aprecia (Figura 1) cierta asociación positiva entre nivel socioeconómico y las longitudes y cierta oposición (asociación negativa) con la grasa de las caderas. Además, en el análisis multivariado, se evidencian otros aspectos derivados de una imagen más global de las asociaciones entre variables. Por ejemplo, al aumentar el nivel socioeconómico es más frecuente una morfología de mayores longitudes o también de mayores perímetros de glúteo y muslo, por la posición de estas variables en los cuadrantes superiores de la Figura 1. Pero esta asociación no se presenta a la vez, para longitudes y perímetros, es decir, en la muestra, se encuentran individuos de mayor linearidad con perímetros de valores bajos o individuos de menor linearidad con perímetros de valores altos, independientemente del nivel socioeconómico. Esto es debido a que en el ACP2 (Tabla 2) la mayor parte de la varianza explicada corresponde primero a la oposición entre perímetros y dimensiones lineales, o entre grasa y dimensiones lineales. Dicha oposición es independiente del nivel socioeconómico, porque esta variable aparece en el componente 2. Las variables de los cuadrantes inferiores de la Figura 1, representan (excepto para los perímetros del brazo y de la pierna que poseen coordenadas con valores absolutos bajos) variables con cierta oposición respecto al nivel socioeconómico, lo cual indica que las

FIGURA 1. Representación de las coordenadas de las variables (Tabla 5) para las dos primeras componentes principales del ACP2. Obsérvese la asociación positiva del nivel socioeconómico con las longitudes corporales y, al mismo tiempo, su notable asociación negativa con el perímetro de la cintura



anchuras óseas, la grasa de la región de la cadera y el perímetro de la cintura (en especial) se reducen en niveles socioeconómicos altos de la ciudad de Medellín. Pero esta asociación tampoco se presenta contemporáneamente para el conjunto de esas variables, ya que en la muestra los sujetos de mayores anchuras óseas poseen espesores de pliegues con valores bajos, independientemente del nivel socioeconómico, como se deduce de la interpretación de la oposición de signos de los coeficientes del ACP2 (Tabla 2).

TABLA 2. Se muestra la correlación de las variables estudiadas en el ACP2 con cada una de las componentes extraídas, así como el valor propio y el % de varianza explicada por cada componente. Cuando la correlación entre variables y componentes es inferior a 0,5 se ha colocado entre paréntesis

Matriz de componentes

ACP2	Componente		
	1	2	3
Nivel Socioeconómico	(-0,158)	0,643	(0,119)
Estatura	-0,830	(0,308)	(-0,246)
Altura sentado	-0,658	(0,424)	(-0,216)
Bicondilar húmero	-0,772	(-0,273)	(0,046)
Bicondilar fémur	-0,517	(-0,433)	(0,081)
Perímetro brazo	(0,425)	(-0,198)	0,519
Perímetro cintura	(0,337)	-0,709	(-0,272)
Perímetro glúteo	0,804	(0,330)	(0,103)
Perímetro muslo	0,839	(0,221)	(0,294)
Perímetro pierna	(0,099)	(-0,196)	0,793
Pliegue tricipital	0,916	(0,190)	(0,034)
Pliegue biceps	0,888	(0,067)	(0,011)
Pliegue subescapular	0,864	(-0,072)	(-0,211)
Pliegue abdominal	0,868	(-0,125)	(-0,286)
Pliegue ileocrestal	0,889	(-0,077)	(-0,256)
Pliegue supraespinal	0,879	(-0,081)	(-0,239)
Pliegue muslo anterior	0,908	(0,186)	(0,045)
Valor propio	9,18	1,80	1,45
% varianza explicada	53,99	10,58	8,54

DISCUSIÓN

A pesar de que el peso corporal y la obesidad poseen determinantes genéticos y familiares (Lake et al. 1997), la adiposidad también se encuentra bastante influida por el ambiente respecto a otras variables antropométricas (Susanne 1975). El peso corporal y la edad puberal se incrementa en la muestra de adolescentes de Medellín en función del nivel socioeconómico al igual que en otras poblaciones de países en desarrollo, pero no ocurre así en muchas poblaciones

de países desarrollados que muestran una relación inversa entre el aumento de peso y la clase social (Drewnowski et al. 1994).

El análisis de componentes principales (ACP) ha sido usado por algunos autores para extraer los patrones de distribución de grasa más frecuentes en una muestra y estudiar su distribución en función de distintos niveles socioeconómicos (Rebato et al. 1998, Rebato et al. 2001), siendo menos frecuentes ese tipo de estudios en muestras suramericanas (Landaeta-Jimenez et al. 2000). Los diseños investigativos que intentan relacionar factores ambientales y antropométricos conjuntamente mediante el uso del ACP han sido muy poco utilizados (Ordoñez et al. 2003). Sin embargo, en el presente estudio, no se explora la relación entre distribución de grasa y nivel socioeconómico, sino la relación entre morfología corporal global y nivel socioeconómico. Por ello, no se han usado los métodos habituales para independizar cada pliegue de la cantidad de grasa total como en los estudios sobre patrones de grasa (Baumgartner et al. 1986, Landaeta-Jimenez et al. 2000, Rebato et al. 1998, Rebato et al. 2001) y se ha preferido independizar cada dimensión del efecto del tamaño y la edad de maduración, por su influencia en la morfología adolescente. La dimensión corporal que parece más afectada por el nivel socioeconómico de los adolescentes de Medellín, es el perímetro de la cintura en ambos sexos, y en parte las dimensiones esqueléticas lineales (especialmente del tronco). Las demás dimensiones poseen una asociación más débil con los factores socioambientales. La asociación entre el aumento del nivel socioeconómico y la reducción de los residuos para el perímetro de la cintura en ambos sexos está bien reflejada en el análisis multivariado (Figura 1). Lo cual es coherente con el patrón psicosocial encontrado en otras muestras femeninas (Markey et al. 2002), pero debería estudiarse con mayor profundidad por qué los varones de niveles socioeconómicos altos de Medellín también han controlado el crecimiento de su cintura, igual que las mujeres. Tal vez, el atractivo masculino también reside de forma paralela al femenino en el control de la cintura, aunque no se pueden descartar los factores de tipo constitucional.

La asociación positiva entre aumento de las dimensiones corporales y aumento del nivel socioeconómico puede interpretarse desde un punto de vista nutricional ya que en muestras de niños y adolescentes donde se ha hecho seguimiento del patrón de la ingesta se observa que el ingreso familiar y el nivel de educación de la madre, entre otros factores influyen en que el patrón de ingesta permanezca muy constante desde la infancia a la adolescencia (Wang et al. 2002). Aunque el gradiente socioeconómico es positivo para las variables nutricionales en muchas sociedades en desarrollo, e inverso para las sociedades occidentalizadas, algunas muestras alemanas han presentado gradientes cambiantes en niños pero no en preadolescentes (Langnase et al. 2002, Langnase et al. 2003). La muestra de adolescentes de Medellín presenta probablemente un control socioambiental de la grasa corporal y perímetro de la cintura que se separa bastante de la situación de los adolescentes de otras sociedades muy industrializadas de USA (Neumark-Sztainer et al. 2002). Sin embargo, los niveles socioeconómicos más bajos seguramente no se encuentran todavía en la situación de acumular factores de riesgo cardiovascular como en otros estudios (Rutledge et al. 2003). La información aporta-

da por el presente estudio permite apuntar que se necesita una investigación interdisciplinar sobre la nutrición, nivel socioeconómico y comportamiento psicosocial de los adolescentes para identificar mejor los factores de riesgo sobre los patrones de salud de la adolescencia colombiana.

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de este artículo no habría sido posible sin la colaboración realizada por la línea de investigación sobre adolescentes del Grupo de Investigación Cultura Somática de la Universidad de Antioquia.

BIBLIOGRAFÍA

- ARBOLEDA GÓMEZ, R. *El cuerpo en boca de los adolescentes*. Estudio Interdisciplinario de la Cultura Corporal en Adolescentes de la Ciudad de Medellín. Grupo Interdisciplinario de Investigadores Cultura Somática Universidad de Antioquia (ed.). Medellín: Universidad de Antioquia, 2002.
- BAUMGARTNER, R.N.; ROCHE, A.F.; GUO, S.; LOHMAN, T.; BOILEAU, R.A.; SLAUGHTER, M.H. "Adipose tissue distribution: The stability of principal components by sex, ethnicity and maturation stage". *Hum. Biol.*, 58 (5); 1986, pp. 719-735.
- BODZSÁR, E.B. "Variability of changes in puberty". En: *Puberty: Variability of Changes and Complexity of Factors*. EB Bodzsár, Ch Susanne, M Prokopec (eds.). Eotvos University Press.; 2000, pp. 1-21.
- BOGIN, B.; MACVEAN, R.B. "Growth in height and weight of urban Guatemalan primary school children of high and low socioeconomic class". *Hum. Biol.*, 50; 1978, pp. 477-488.
- BOGIN, B.; SULLIVAN, T. "Socioeconomic status, sex, age, and ethnicity as determinants of body fat distribution for Guatemalan children". *Am. J. Phys Anthropol.* 69; 1986, pp. 527-535.
- BOGIN, B. *Patterns of Human Growth*. Cambridge: Cambridge University Press. 1988, pp. 148-150.
- DREWNOWSKI, A.; KURTH, C.L.; KRAHN, D.D. "Body weight and dieting in adolescence: impact of socioeconomic status". *Int. J. Eat. Disord.*; 16 (1); 1994, pp. 61-65.
- JOHNSTON, F.E. "Human Physical Growth and Maturation". En: *Nutrition and growth*. FE Johnston, A Roche, Ch. Susanne (eds.). New York: Plenum; 1980, pp. 291-300.
- LAKE, J.K.; POWER, C.; COLE, T.J. "Child to adult body mass index in the 1958 British birth cohort: associations with parental obesity". *Arch. Dis. Child.*, 77; 1997, pp. 376-381.
- LANDAETA-JIMENEZ, M.; PÉREZ, B.M.; ESCALANTE, Y. "Adiposidad y patrón de grasa en jóvenes venezolanos por estrato social". *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 52 (2); 2002, pp. 128-136.
- LANGNASE, K.; MAST, M.; DANIELZIK, S.; SPETHMANN, C.; MULLER, M.J. "Socioeconomic gradients in body weight of German children reverse direction between the ages of 2 and 6 years". *J. Nutr.* 133 (3); 2003, pp. 789-796.

- LANGNASE, K.; MAST, M.; MULLER, M.J. "Social class differences in overweight of prepubertal children in northwest Germany". *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 26 (4); 2002, pp. 566-572.
- LAZCAO, O.; WELTI, J. "La somatometría infantil como diagnóstica de calidad de vida: un comparativo entre agricultores y trabajadores asalariados". En: *Antropología y Biodiversidad*. P. Aluja, A. Malgosa, R.M. Nogués (eds.). Barcelona: Edicions Bellaterra; 2003, pp. 372-380.
- LOHMAN, T.G. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champain: Human Publisher, 1988.
- MALINA, R.M.; HIMES, J.H.; STEPICK, C.D.; LÓPEZ, F.G.; BUSCHANG, P.H. "Growth of rural and urban children in the Valley of Oaxaca, México". *Am. J. Phys. Anthropol.*, 55; 1981, pp. 269-280.
- MALINA, R.M.; LITTLE, B.B.; BUSCHANG, P.H.; DEMOSS, J.; SELBY, H.A. "Socioeconomic variation in the growth status of children in a subsistence agricultural community". *Am. J. Phys. Anthropol.*, 68; 1985, pp. 385-391.
- MALINA, R.M.; LITTLE, B.B.; STERN, M.P.; GASKILL, S.P.; HAZUDA, H.P. "Ethnic and social class differences in selected anthropometric characteristics of Mexican American and Anglo adult: The San Antonio heart study". *Hum. Biol.*, 55; 1983, pp. 867-883.
- MARKEY, C.N.; TINSLEY, B.J.; ERICKSEN, A.J.; OZER, D.J.; MARKEY, P.M. "Preadolescents' perceptions of females' body size and shape: Evolutionary and Social Learning perspectives". *Journal of Youth and Adolescence*. 31: (2); 2002, pp. 137-146.
- MARTÍNEZ ARIAS, R. *El análisis multivariante en la investigación científica*. Cuadernos de Estadística. Madrid: Editorial la Muralla S.A., 1999, p. 9.
- MARTÍNEZ, R.; NIELSEN, A.; RECUENCO, V.; ECHEVARRÍA, Y.; PRADO, C.; MARCOS, A.; DE LA ROSA, B. "Relación de la edad de menarquía y los niveles de hierro y calcio en población adolescente femenina". En: *Antropología y Biodiversidad*. P. Aluja, A. Malgosa, R.M. Nogués (eds.). Barcelona: Edicions Bellaterra. 2003, pp. 534-543.
- MATSUMOTO, K. "Secular acceleration of growth in height in Japanese and its social background". *Ann. Hum. Biol.*, 1982, pp. 399-440.
- MUELLER, W.H. "Environmental sensitivity of different skinfold sites". *Hum. Biol.*, 58; 1986, pp. 499-506.
- NEUMARK-SZTAINER, D.; STORY, M.; HANNAN, P.J.; PERRY, C.L.; LORI, M.I. "Weight-Related Concerns and Behaviors Among Overweight and Nonoverweight Adolescents". *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, 156; 2002, pp. 171-178.
- NIELSEN, A.; MARTÍNEZ, R.; RECUENCO, V.; ECHEVARRÍA, Y.; PRADO, C.; MARCOS, A.; DE LA ROSA B. "La nutrición como factor determinante de la composición corporal y el perfil lipídico en adolescentes de la comunidad de Madrid". En: *Antropología y Biodiversidad*. P. Aluja, A. Malgosa, R.M. Nogués (eds.). Barcelona: Edicions Bellaterra. 2003, pp. 412-429.
- ORDÓÑEZ, I.; REBATO, E.; SALCES, I.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.R.; SUSANNE, Ch.; ROSIQUE, J. "Variación ecológica y secular de la curva de crecimiento estatural en una muestra de estudios internacionales". En: *Antropología y Biodiversidad*. P. Aluja, A. Malgosa, R.M. Nogués (eds.). 2003, pp. 430-449.

Restrepo, M.T. et al.: Variación de la morfología corporal según el nivel socioeconómico en una...

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *La salud de los adolescentes y los jóvenes*. Publicación Científica No. 552. Washington: WHO/OMS, 1995.

RAMOS, A.; ACEVEDO, P.; PRADO, C. "Influencia del alcohol y tabaco en los parámetros fisiológicos en población adolescente". En: *Tendencias actuales de Investigación en la Antropología Física Española*. L. Caro Dobón, H. Rodríguez Otero, E. Sánchez Compadre, B. López Martínez, M.J. Blanco (eds.). León: Secretariado de Publicaciones. Universidad de León. 2000, pp. 671-626.

REBATO, E.; ROSIQUE, J.; PIETROBELLI, A.; CHATTERJEE, M.; CHATERJEE, S.; SAHA, R.; DASGUPTA, P. "Subcutaneous Adipose Tissue Distribution in 7- to 16-year old boys of Calcutta in relation to socio-economic level". En: *Perspectives in Human Growth, Development and Maturation*. D Parasmani, R Hauspie (eds.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2001, pp. 91-108.

REBATO, E.; ROSIQUE, J.; SALCES, I.; SAN MARTÍN, L.; SUSANNE, CH.; VERCAUTEREN, M.; VINAGRE, A. "Anthropometric evaluation of body fat distribution". *Papers on Anthropology* (Tartu), 8; 1999, pp. 176-196.

REBATO, E.; SALCES, I.; SAN MARTÍN, L.; ROSIQUE, J. "Fat distribution in relation to sex and socioeconomic status in children 4-19 years". *Am. J. Hum. Biol.*, 19; 1998, pp. 799-806.

RESTREPO, M.T. *Estado nutricional y crecimiento físico*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. 2000, p. 58.

RONA, R.J.; CHIN, S. "National study of health and growth: social and biological factors associated with height of children from ethnic groups living in England". *Ann. Hum. Biol.*, 13; 1986, pp. 453-471.

RONA, R.J.; CHINN, S. "National study of health and growth. Social and biological factors associated with weight-for-height and triceps skinfold of children from ethnic groups in England". *Ann. Hum. Biol.*, 14; 1987, pp. 231-238.

ROSIQUE, J.; SALCES, I.; SAN MARTÍN, L.; REBATO, E. "Variaciones de la distribución de la grasa subcutánea en función del nivel socioeconómico". En: *Tendencias actuales de Investigación en la Antropología Física Española*. L. Caro Dobón, H. Rodríguez Otero, E. Sánchez Compadre, B. López Martínez, M.J. Blanco (eds.). León: Secretariado de Publicaciones. Universidad de León. 2000, pp. 699-710.

RUTLEDGE, T.; REIS, S.E.; OLSON, M.; OWENS, J.; KELSEY, S.F.; PEPINE, C.J.; REICHEK, N.; ROGERS, W.J.; BAIREY-MERZ, C.N.; SOPKO, G.; CORNELL, C.E.; MATTHEWS, K.A. "Socioeconomic status variables predict cardiovascular disease risk factors and prospective mortality risk among women with chest pain. The WISE Study". *Behav Modif.* 27(1); 2003, pp. 54-67.

SILBER, T.J.; MUNIST, M.M.; MADALENO, M.; SUÁREZ, E.N. "Manual de medicina de la adolescencia". Washington: OPS, Serie Paltex para ejecutores de programas de salud. No. 20; 1992, pp. 48-50.

SUSANNE, CH. "Genetic and environmental influences on morphological characteristics". *Ann. Hum. Biol.*, 2; 1975, pp. 279-287.

TANNER, J.M. *Growth at adolescence*. Oxford: Blackwell, 1962.

Restrepo, M.T. et al.: Variación de la morfología corporal según el nivel socioeconómico en una...

TANNER, J.M. *Educación y desarrollo físico*. La Habana: Instituto Cubano del Libro. Serie/ Organismos. 1971, pp. 11-49.

TOBIAS, P.V. "The negative secular trend". *J. Hum. Evol.*, 14; 1985, pp. 347-356.

TOLEDANO, M.; BERNIS, C.; VAREA, C.; MONTERO, P.; BARBOSO, A.; ARIAS, S.; GONZÁLEZ, M.B. "Información nutricional y conductas de riesgo asociadas con la intención de perder peso en estudiantes de ESO de la Comunidad Autónoma de Madrid". En: *Antropología y Biodiversidad*. P. Aluja, A. Malgosa, R.M. Nogués (eds.). Barcelona: Edicions Bellaterra. 2003, pp. 575-586.

ULIJASZEK, S.J. "Between-population variation in pre-adolescent growth". *European J. Clin. Nutr.*, 48 (supl. 1); 1994, pp. 5-8.

WANG, Y.; BENTLEY, M.E.; ZHAI, F.; POPKIN, B.M. "Tracking of Dietary Intake Patterns of Chinese from Childhood to Adolescence over a Six-Year Follow-Up Period". *J. Nutr.* 132; 2002, pp. 430-438.