

NIVEL SOCIOECONÓMICO Y VARIABLES DE ADIPOSIDAD en personas adultas de la C.A.P.V.

Esther Rebato, María Jesús Muñoz-Cachón,
Itziar Salces y Javier Rosique

Laburpena: Aldagai antropometrikoak aztertu dira Euskal Autonomia Erkidegoko eta bi maila sozioekonomikoko (erdi-mailako eta maila baxuko) 271 gizonen eta 478 emakumeen (18 eta 59,9 urte bitartekoen) artean, horien tamaina, gorputz-masa eta gizentasuna neurtzeko. Honekin guztiarekin bi laginen morfologian maila sozioekonomikoa (SES) islatzen den jakin nahi da eta sexuaren eta aldagaieren arabera, desberdintasunak dauden ikusi. Sexuari dagokionez, desberdintasunak daude: gizonak altuagoak dira eta pisu gehiago dute; emakumeek aldiz, larruazalpean gantz gehiago dute, nahiz eta gizonek oro har gantz gehiago izan. Sexuaren arabera, desberdintasun sozioekonomikoak ere badaude. Gizonen artean ez da gizentasunaren aldetik desberdintasun handirik nabarmentzen, baina bai altuerari eta pisuari dagokionez; emakumeen artean aldiz, altueraz gainera, gorputz-masaren tasetan desberdintasuna handia da, kopuruan eta gantzen ehunekoan, gizarteak erdi mailako emakumearen pisua kontrolatzen duela esaten baita. Aztertu den laginaren arabera, gehiegizko pisua duten pertsonak asko dira, batez ere, erdi-mailako gizonak (%50,4an); obesitatea, ordea, maila baxuko emakumeetan antzematen da bereziki (%19,8an).

Resumen: Se ha analizado un conjunto de variables antropométricas que describen el tamaño, la masa corporal y la adiposidad, en 271 hombres y 478 mujeres (18 a 59,9 años) de dos niveles socioeconómicos (medio y bajo), residentes en la Comunidad Autónoma Vasca. Se trata de comprobar si el nivel socioeconómico (SES) se refleja en la morfología de ambas muestras, y si hay diferencias en función del sexo y del tipo de variable analizada. Existe un claro dimorfismo sexual, con mayores estaturas y pesos en los hombres y mayor cantidad de grasa subcutánea en las mujeres, aunque el patrón de distribución de grasa ha sido más centralizado en los primeros. Las diferencias socioeconómicas en algunas variables son dependientes del sexo. Los hombres no muestran grandes diferencias en adiposidad pero si en estatura y peso, mientras que las mujeres, además de en la estatura, se diferencian notablemente en su IMC, cantidad y % de grasa. Se postula un control social del peso en el caso de las mujeres de nivel medio. En la muestra analizada hay importantes frecuencias de sobrepeso, sobre todo en los hombres de nivel medio (50,4%), y de obesidad, particularmente en las mujeres de nivel bajo (19,8%).

ESTHER REBATO es Doctora en Ciencias Biológicas y profesora Titular de Antropología Física en el Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal de la Facultad de Ciencia y Tecnología la Universidad del País Vasco, **MARÍA JESÚS MUÑOZ-CACHÓN** es investigadora en el laboratorio de Antropología Física de la UPV-EHU, **ITZIAR SALCES** es Doctora en Ciencias Biológicas y profesora de Antropología Física en la UPV-EHU y UNED (Bizkaia) y **JAVIER ROSIQUE** es Doctor en Ciencias (Antropología Física) y profesor de Antropología Biológica del Departamento de Antropología de la Universidad de Antioquia (Colombia). **E-MAIL:** esther.rebato@ehu.es

1. Introducción

Las dimensiones del cuerpo humano son características biológicas de tipo cuantitativo con una base genética multifactorial, aunque sensibles a los cambios en las condiciones de vida de las poblaciones humanas. Esta sensibilidad es función a su vez de diversos y complejos parámetros, como el sexo y la edad, el tipo de medida, y el propio ambiente en el que se desarrollan y viven los individuos, que pueden interaccionar entre sí y con los factores genéticos. Precisamente, uno de los principales problemas del análisis del impacto ambiental (en particular de los denominados factores socioeconómicos) sobre las variables antropométricas radica en la dificultad de definir y comprender a qué se denomina "ambiente". Aspectos tales como el substrato social, las características psico-sociales, el ambiente materno, las variables demográficas, el ambiente físico, la ingesta de alimentos, los rasgos culturales e incluso del comportamiento, pueden ser considerados como factores del medio. A su vez, cada uno de los aspectos mencionados puede subdividirse en categorías en función del tipo particular de exposición (Rona, 2000). Además, el diseño del estudio, por ejemplo con un enfoque ecológico (poblacional), analítico (transversal, caso-control, estudios de cohorte o seguimiento, o experimental (ensayos al azar en los que uno de los grupos recibe tratamiento y el otro recibe un placebo), y los indicadores usados para definir el nivel socioeconómico o, como prefieren denominar algunos autores (Galobardes et al., 2006), la posición socioeconómica (SEP), pueden influir en los resultados obtenidos¹.

A pesar de la existencia de numerosos factores de confusión y de la dificultad de encontrar claras evidencias de causalidad, los estudios sobre el impacto del medio socioeconómico sobre la morfología corporal tienen una amplia tradición científica (Tanner, 1986; Eveleth y Tanner, 1990; Komlos, 1994; Silventoinen, 2003). Las investigaciones sistemáticas realizadas por los profesionales de distintas áreas, como pediatras, nutricionistas, fisiólogos, bioantropólogos e incluso por los historiadores económicos², sobre la evolución secular de los caracteres antropométricos, fisiológicos y madurativos, han demostrado que la mejora de las condiciones socioeconómicas de las poblaciones se encuentra asociada a modificaciones morfofisiológicas colectivas, que pueden ser evaluadas mediante el estudio de los cambios somáticos producidos en el adulto, a través de las variaciones en el patrón de crecimiento y desarrollo de los niños y adolescentes, y con el análisis del tiempo de maduración (Bodzsár y Susanne, 1998; Cole, 2000, 2003).

Pero no sólo los cambios que acontecen en el tamaño, la forma y la composición corporal durante el crecimiento son exponentes del estado nutricional y de salud de los indi-

¹ La SEP se refiere a aquellos factores sociales y económicos que determinan la posición que ocupan los individuos y los grupos dentro de la estructura de una sociedad (Lynch y Kaplan, 2000), abarca conceptos con diferentes orígenes disciplinarios e históricos, y se relaciona con numerosas exposiciones, fuentes y susceptibilidades que pueden afectar a la salud.

² Los estudios de historia antropométrica se han apoyado en la moderna teoría biomédica del crecimiento humano, que viene a señalar que el crecimiento físico constituye un buen indicador de los niveles nutricionales y de la calidad del entorno en que se desenvuelven los individuos (Falkner y Tanner, 1986). Las investigaciones realizadas durante el pasado siglo, en particular a partir de la década de los 80, enlazan con las del siglo XIX en las que se utilizaron los datos antropométricos para explorar la incidencia de los factores socioeconómicos en los diversos grupos sociales. Las primeras observaciones realizadas de manera sistemática sobre las diferentes estaturas de grupos de población significativos se deben al francés L.R. Villermé, quien puso de manifiesto la relación causal que existe entre la estatura humana y el medio ambiente (Villermé, 1829, en Martínez Carrión, 1991). Este paradigma lo resumió Tanner (1986) en su conocida frase "Growth as a mirror of society", que ha servido como título en numerosas sesiones sobre los aspectos sociales y epidemiológicos del crecimiento en diversos congresos antropológicos y auxológicos (Rona, 2000).

viduos, sino que en las poblaciones adultas existen indicadores que evidencian los cambios de tipo social y económico que suceden en un determinado país o en una región concreta del mismo en un momento dado de su historia. En particular, la estatura, el peso, el Índice de Masa Corporal (IMC), la cantidad y porcentaje de grasa subcutánea y su distribución, permiten realizar un diagnóstico nutricional y del estado de salud y bienestar de las poblaciones y son de uso habitual en los estudios epidemiológicos (Norgan, 1994). Estos indicadores antropométricos demuestran la existencia de desigualdades estaturales y ponderales (sobre todo en cuanto a frecuencias de sobrepeso y obesidad) entre los diferentes grupos socioeconómicos de los países industrializados donde a pesar de los avances espectaculares en materia de bienestar social existen aún bolsas de pobreza, principalmente en el medio urbano³.

En este trabajo se compara un conjunto de variables antropométricas que describen el tamaño, la masa corporal y la adiposidad, además del patrón de distribución de grasa, en dos muestras de adultos de ambos sexos, pertenecientes a dos niveles socioeconómicos diferentes (medio y bajo) y residentes en la Comunidad Autónoma Vasca (C.A.V.). Se trata de comprobar si el nivel socioeconómico se refleja en la morfología de ambas muestras, y si hay un comportamiento diferencial en función del sexo de los individuos y del tipo de variable analizada. Estas medidas constituyen una estimación del estado nutricional actual de los grupos analizados, y en el caso de la estatura, reflejan las circunstancias desfavorables o no durante los años de crecimiento.

2. Material y Métodos

2.1. Muestra

La muestra total, recogida por metodología transversal, está compuesta por 271 hombres y 478 mujeres, con edades comprendidas entre los 18 y los 59,9 años. Del total, 143 hombres y 245 mujeres pertenecen a lo que hemos denominado clase media (SES1), formada por estudiantes y diversos tipos de profesionales con niveles de estudios medios-altos, residentes en distintas localidades de las tres provincias que forman la C.A.V. Por su parte, 128 hombres y 233 mujeres pertenecen a un estrato socioeconómico bajo (SES2), y proceden de distritos marginales del medio urbano, principalmente de Bilbao y de la Margen izquierda del Nervión (Bizkaia), con escasos recursos, sin estudios o niveles muy básicos; gran parte de los individuos SES2 estaban acogidos a programas específicos de asistencia social de Cáritas Diocesana de Bilbao (CDB) a finales de los años 90. Las muestras se han extraído aleatoriamente de diferentes bases de datos de población adulta, correspondientes a diversos proyectos de investigación dirigidos desde el Laboratorio de Antropología Física de la UPV-EHU (línea de Auxología y Ecología Humana) por la primera firmante de este trabajo durante los años 1997-2003. Dichos proyectos contaban con el consentimiento informado de los participantes y con la aprobación de la comisión de ética de la Universidad. Una descripción más completa de parte

³ Según los datos publicados en la Encuesta de Pobreza y Desigualdades Sociales del Gobierno Vasco 2004 (Memoria Socioeconómica de la Comunidad Autónoma del País Vasco- CES, editada por el consejo económico del Gobierno Vasco, Bilbao 2005), en la C.A.V. cerca de 47.000 hogares y unas 120.000 personas viven en situación de pobreza y más de 400.000 se encuentran en riesgo de pobreza.

de estas muestras, en particular la de CDB, puede consultarse en Rebato et al. (2001) y Martínez-San Román et al. (2005).

2.2. Variables antropométricas

Se midieron la estatura (cm) y el peso (kg) como factores de tamaño y masa corporal total, respectivamente, y seis pliegues de grasa subcutánea (mm) (bíceps, tríceps, subescapular, abdominal, suprailíaco y de la pantorrilla). Todas las medidas antropométricas se tomaron de acuerdo con el protocolo internacional IBP (Weiner y Lourie, 1981). Se utilizó un Antropómetro GPM (precisión 0,1 cm) para medir la estatura, una balanza digital (precisión $\pm 0,5$ kg) para el peso y un calibre Lange (precisión 0,1 mm) para la grasa subcutánea. A partir de las medidas directas, se calculó el IMC [peso (kg)/estatura² (m²)], como indicador de sobrepeso/obesidad o, en su caso, de bajo peso, así como la suma de pliegues (S6P), como factor general de grasa o adiposidad.

Aunque el IMC tiende a ser buen predictor de la obesidad por su fuerte asociación con la grasa corporal (Bouchard, 1993; Deurenberg et al., 1998), no permite distinguir si el sobrepeso resulta de la acumulación de grasa o se debe a un mayor desarrollo de la masa muscular. Por ello, también se ha calculado el % de grasa como indicativo de la composición corporal (modelo de dos compartimentos) mediante la fórmula de Siri (1961). La densidad necesaria para dicho cálculo se ha basado en las ecuaciones de Frisancho (1990) específicas para el sexo y la edad de los individuos. Los valores del IMC y del % de grasa se han usado como criterios de clasificación del déficit de peso, normopeso, sobrepeso/límite y obesidad, siguiendo las recomendaciones de la SEEDO (2000).

2.3. Patrón de distribución de grasa

El exceso de grasa puede ser generalizado o localizado y muchas enfermedades de tipo crónico y metabólico están relacionadas no sólo con dicho exceso, sino con su distribución (Aronne y Segal, 2002, Nunes Faria et al., 2002). Por ello, en esta investigación se han obtenido los patrones de distribución de grasa (central o periférico) mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP), según la metodología descrita en Rosique et al. (1994) y Rebato et al. (2003). Se han utilizado cuatro índices basados en pliegues de grasa subcutánea, variantes de los empleados por Baumgartner et al. (1990), que tienen la capacidad de maximizar el contraste entre la grasa depositada en el tronco y en las extremidades:

Índice tríceps (TRI) = Tríceps / (Subescapular + Suprailíaco)

Índice pantorrilla (PAN) = Pantorrilla / (Subescapular + Suprailíaco)

Índice subescapular (SUB) = Subescapular / (Tríceps + Pantorrilla)

Índice suprailíaco (SUPRA) = Suprailíaco / (Tríceps + Pantorrilla)

Con estos índices, se han realizado cuatro ACPs obteniéndose, en cada uno de ellos un Factor cuya interpretación biológica se refiere a la distribución de la grasa (grasa cen-

tral vs. grasa periférica) y cuyos resultados se muestran en la Tabla 14. Los dos primeros análisis se han realizado en función del sexo, el primero para la muestra total de hombres (Tabla 1a) y el segundo para el total de mujeres (Tabla 1b), sin tener en cuenta el nivel socioeconómico. Las puntuaciones obtenidas a partir de estos análisis se han usado posteriormente para comparar el patrón de distribución de grasa en función del SES, en cada sexo por separado. Los resultados de la Tabla 1c y d corresponden a los ACPs realizados según el SES, independientemente del sexo de los individuos. De esta forma, las puntuaciones obtenidas han servido para analizar el dimorfismo sexual⁵ del patrón de distribución de grasa dentro de cada SES. Aunque en cada uno de los cuatro análisis realizados el factor obtenido es indicativo de la distribución de grasa, hay que tener en cuenta la distribución de los signos a la hora de interpretar las puntuaciones de los individuos en cada factor, según estemos considerando el sexo o el SES con finalidad comparativa.

Tabla 1: Resultados de los ACPs realizados para la muestra total por sexos: (a) hombres y (b) mujeres, y por nivel socioeconómico: (c) SES1 y (d) SES2. Las puntuaciones obtenidas en el análisis se han utilizado para comparar el SES en cada sexo y el dimorfismo sexual, dentro de cada SES, respectivamente.

Índices	Factor 1		Factor 1	
	(a) Hombres	(b) Mujeres	(c) SES1	(d) SES2
TRI	-0,659	0,854	-0,821	0,849
PANT	-0,832	0,896	-0,863	0,887
SUB	0,860	-0,812	0,887	-0,824
SUPRA	0,884	-0,888	0,907	-0,891
Valor propio	2,65	2,98	3,03	2,98
% varianza	66,21	74,49	75,70	74,55

2.4. Métodos estadísticos

De cada una de las variables analizadas, se han obtenido los estadísticos descriptivos central (media) y de dispersión (desviación típica). La normalidad de la distribución de los datos se ha comprobado mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Cuando los datos presentaban una distribución normal, se ha usado el test *t*-Student para comprobar la significación de las diferencias medias entre grupos (tanto en función del sexo, como entre los distintos grupos socioeconómicos). En caso de no normalidad, se ha usado el test no paramétrico U de Mann-Whitney con idéntica finalidad. Cuando se ha considerado el sexo, todas las variables han sido normales en los varones, pero no en las mujeres (peso e IMC). Según el nivel socioeconómico, la estatura se ha desviado de la normalidad en los individuos SES1 y el IMC en el caso de los SES2. Los diversos análisis estadísticos se han realizado con el programa SPSS (v. 12.0 Chicago, IL, USA).

⁴ Para el lector poco habituado a este tipo de análisis señalaremos como ejemplo que, los resultados de la Tabla 1a, indican que la grasa periférica o situada en las extremidades, tríceps (en el brazo) y pantorrilla (en la parte inferior de la pierna) se relaciona de forma negativa con el primer factor extraído del ACP, mientras que la grasa del tronco, sea a nivel superior (subescapular), como inferior (suprailiaca), se relaciona positivamente con dicho factor. La interpretación biológica de estos datos indica una oposición de la grasa central respecto a la periférica, es decir, el componente obtenido en el análisis puede ser considerado como un factor de distribución de la grasa subcutánea. De esta forma, los hombres que tengan puntuaciones elevadas pero negativas en dicho factor tendrán un patrón de grasa periférico (grasa depositada preferentemente en las extremidades), mientras que los que muestren puntuaciones altas y positivas, tendrán un patrón de tipo central (grasa depositada a nivel del tronco).

En el caso de las mujeres (Tabla 1b) los signos están invertidos, y se interpretan en sentido contrario al anterior. La misma explicación dada para los hombres y mujeres es válida en el caso del SES1 (Tabla 1c) y SES2 (Tabla 1d), respectivamente.

⁵ El dimorfismo sexual es un término muy utilizado en Biología. Aplicado a las poblaciones humanas, se refiere a las diferencias de caracteres físicos entre hombre y mujeres. En general, se refiere al grado de diferenciación del tamaño, forma, coloración, etc. entre los dos sexos de una misma especie. Este fenómeno está presente en mayor o menor grado en todas las especies actuales con reproducción sexual.

3. Resultados

3.1. Variables antropométricas

En las Tablas 2 y 3 se muestran los estadísticos descriptivos de la edad decimal y de las distintas variables antropométricas de medición directa y derivadas según el sexo y nivel socioeconómico. En cuanto al dimorfismo sexual dentro de cada nivel socioeconómico, en el grupo SES1 (Tabla 2) los hombres presentan una mayor estatura, peso e IMC que las mujeres, y éstas tienen mayores valores relacionados con los componentes grasos (S6P y % de grasa), aunque los valores medios de los pliegues del tronco (subescapular, supraíliaco y abdominal) han sido algo más bajos que en los varones. Todas las diferencias han sido estadísticamente significativas (Tabla 4). En el nivel SES2 (Tabla 3) los hombres tienen mayor estatura y peso que las mujeres, mientras que éstas muestran un IMC ligeramente superior y valores más altos de adiposidad, tanto a nivel de cada pliegue individual, como en la cantidad (S6P) y % de grasa. Excepto el IMC, todas las variables han mostrado un significativo dimorfismo sexual en este nivel socioeconómico (Tabla 4).

Tabla 2: Estadísticos descriptivos para los hombres y mujeres de nivel socioeconómico medio (SES1).

	Hombres SES 1					Mujeres SES 1				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad decimal (años)	143	18,2	59,9	37,2	11,3	245	18,0	58,1	34,9	10,34
Estatura (cm)	143	156,4	191,0	173,3	7,5	245	142,0	177,1	159,0	6,7
Peso (Kg)	143	57,9	112,8	78,2	10,1	243	41,0	99,0	61,5	10,4
Bíceps (mm)	142	3,0	38,5	10,9	6,3	236	3,5	40,0	15,3	7,10
Tríceps (mm)	142	3,5	31,0	12,8	6,1	237	5,0	40,0	21,3	6,6
Subescapular (mm)	142	6,5	38,5	19,4	7,7	235	6,0	45,0	18,8	7,8
Supraíliaco (mm)	142	5,0	49,0	21,5	10,5	232	4,0	56,0	20,8	10,4
Abdominal (mm)	142	6,5	59,0	33,2	13,6	231	6,0	63,0	28,9	13,0
Pantorrilla (mm)	142	5,0	49,0	20,9	10,9	236	10,0	53,0	27,8	9,1
S6P (mm)	142	34,5	250,5	118,7	45,4	230	44,5	268,5	132,9	47,9
IMC	143	19,3	34,4	26,1	3,3	243	17,5	36,8	24,3	3,8
% de grasa	142	9,07	38,1	3,9	5,8	235	19,6	45,2	32,3	5,6

Tabla 3: Estadísticos descriptivos para los hombres y mujeres de nivel socioeconómico bajo (SES2).

	Hombres SES 2					Mujeres SES 2				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad decimal (años)	128	18,5	59,6	38,6	11,2	233	17,1	59,9	36,0	10,7
Estatura (cm)	128	144,0	185,5	167,9	6,8	233	136,4	174,5	155,9	6,5
Peso (Kg)	128	42,9	111,1	70,6	12,1	233	39,1	114,8	62,7	12,4
Bíceps (mm)	128	2,0	30,5	9,2	6,2	233	3,0	42,0	17,2	8,9
Tríceps (mm)	128	3,0	35,0	12,4	7,3	233	4,0	44,0	23,7	8,4
Subescapular (mm)	128	6,0	44,0	17,9	8,6	233	5,5	51,0	21,1	8,8
Supraíliaco (mm)	128	4,0	58,0	20,1	12,5	232	3,0	53,0	24,5	12,8
Abdominal (mm)	128	5,0	60,0	33,8	17,3	230	4,0	60,0	36,0	14,9
Pantorrilla (mm)	127	2,0	60,0	23,4	12,4	233	7,0	58,0	33,7	10,2
S6P (mm)	127	25,0	271,0	116,6	58,1	230	31,0	285,50	156,3	57,1
IMC	128	17,4	37,1	25,0	3,9	233	15,7	44,7	25,9	5,1
% de grasa	128	8,5	40,4	23,2	6,4	233	13,5	48,4	33,7	6,3

Tabla 4: Dimorfismo sexual en los niveles SES 1 y SES 2. ns= no significativo, $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ ** $p < 0,001$.

Variables	SES 1		SES 2	
	Test	Significación	Test	Significación
Estatura (cm)	Mann-Whitney	***	t-Student	***
Peso (kg)	t-Student	***	t-Student	***
S6P (mm)	t-Student	**	t-Student	***
IMC	t-Student	***	Mann-Whitney	ns
% de grasa	t-Student	***	t-Student	***

Respecto a las diferencias socioeconómicas, los hombres de nivel SES1 tienen mayores valores medios de estatura, peso, S6P, IMC que los de nivel SES2; el % de grasa ha sido similar en ambos grupos. Tomados individualmente, los pliegues de grasa subcutánea han sido en general más altos en los hombres SES1 que en los SES2, excepto el de la pantorrilla y con valores similares entre ambos grupos a nivel abdominal (Tablas 2 y 3). Las diferencias han sido altamente significativas para la estatura y el peso ($p < 0,001$), en el límite de la significación para el IMC ($p < 0,05$), y sin significación estadística para las dos variables de adiposidad⁶ (S6P y % de grasa) (Tabla 5). En el sexo femenino (Tablas 2 y 3), las mujeres SES1 tienen una mayor estatura que las de nivel SES2; estas últimas poseen mayores valores de peso, IMC, de cada uno de los pliegues de grasa y su suma (S6P), así como del % de grasa. Las diferencias entre mujeres han sido muy significativas en el caso de la estatura, S6P e IMC ($p < 0,001$ y $p < 0,01$, respectivamente) y en el límite de la significación en el caso del % de grasa ($p < 0,05$), pero no en el peso (Tabla 5).

Tabla 5: Diferencias socioeconómicas en ambos sexos. ns= no significativo, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Variables	Hombres		Mujeres	
	Test	Significación	Test	Significación
Estatura (cm)	t-Student	***	t-Student	***
Peso (kg)	t-Student	***	Mann-Whitney	ns
S6P (mm)	t-Student	ns	t-Student	***
IMC	t-Student	*	Mann-Whitney	**
% de grasa	t-Student	ns	t-Student	*

En las Tablas 6 y 7 se muestra la repartición de los individuos en las distintas categorías del IMC y % de grasa, según el sexo y nivel socioeconómico. Respecto al IMC (Tabla 6), un 38,5% de los hombres SES1 presentan normopeso, mientras que el 61,5% restante se reparte en las dos categorías de sobrepeso y en la de obesidad tipo I. El 49% de los hombres SES2 muestra un peso normal, y el mismo porcentaje se encuentra repar-

⁶ El término adiposidad es sinónimo de grasa. La masa grasa forma parte del llamado tejido adiposo, y está formada por todos los lípidos extraíbles de dicho tejido y de otros tejidos corporales y está distribuida por todo el cuerpo. Las variables de adiposidad o de grasa medidas por antropometría solo permiten evaluar en general la grasa distribuida más superficialmente (grasa subcutánea).

Tabla 6: Repartición de la muestra según el sexo y nivel socioeconómico en función de las categorías del IMC (SEEDO 2000).

Categoría IMC	Hombres SES1	Mujeres SES1	Hombres SES2	Mujeres SES2
	Frecuencia (N=143)	Frecuencia (N=242)	Frecuencia (N=128)	Frecuencia (N=232)
Peso insuficiente	-	3 (1,2%)	2 (1,6%)	6 (2,6%)
Normopeso	55 (38,5%)	147 (60,7%)	63 (49,2%)	111 (47,8%)
Sobrepeso grado I	31 (21,7%)	40 (16,5%)	29 (22,7%)	37 (15,9%)
Sobrepeso grado II	41 (28,7%)	35 (14,5%)	20 (15,6%)	32 (13,8%)
Obesidad tipo I	16 (11,2%)	12 (5,0%)	11 (8,6%)	33 (14,2%)
Obesidad tipo II	-	5 (2,1%)	3 (2,3%)	9 (3,9%)
Obesidad tipo III	-	-	-	4 (1,7%)

Tabla 7: Repartición de la muestra según el sexo y nivel socioeconómico en función de las categorías del % de grasa (SEEDO 2000).

Categoría IMC	Hombres SES1	Mujeres SES1	Hombres SES2	Mujeres SES2
	Frecuencia (N=142)	Frecuencia (N=235)	Frecuencia (N=128)	Frecuencia (N=233)
Peso insuficiente	2 (1,4%)	2 (0,9%)	4 (3,1%)	4 (1,7%)
Normopeso	42 (29,6%)	93 (39,6%)	43 (33,6%)	73 (31,3%)
Límite	30 (21,1%)	32 (13,6%)	35 (27,3%)	20 (8,6%)
Obesidad	68 (47,9%)	108 (46,0%)	46 (35,9%)	136 (58,4%)

tido entre las categorías de sobrepeso (I y II) y de obesidad (I, II y III). En este caso, también hay un pequeño porcentaje de individuos con peso insuficiente (1,6%). En cuanto a las mujeres, más del 60% de las de nivel SES1 tienen normopeso, un 38,1% se reparte entre el sobrepeso grados I y II y la obesidad (tipos I y II), y el 1,2% muestra peso insuficiente. En el nivel SES2 el porcentaje de normopeso femenino no llega al 50%, casi la mitad de las mujeres (49,6%) tienen sobrepeso u obesidad (en sus diferentes grados) y hay un 2,6% de pesos insuficientes. La clasificación de los individuos según la estimación del % de grasa muestra elevadas frecuencias de obesidad (Tabla 7) y de individuos límite, en ambos sexos y niveles socioeconómicos. Las mayores frecuencias de normopeso han correspondido a las mujeres SES1 (39,6%), mientras que las de nivel bajo muestran un 58,4% de obesidad. El peso insuficiente está muy poco representado en los cuatro grupos, con mayor frecuencia en los hombres SES2 (3,1%).

3.2. Patrón de distribución de grasa

En la Tabla 8 (a, b) se muestran los estadísticos descriptivos (media y desviación) de las puntuaciones obtenidas por cada individuo en el Factor 1 del ACP (factor de distribución de grasa). Puesto que se han realizado cuatro ACPs (tal y como se ha explicado en Material y Métodos), los resultados medios varían en función del tipo de análisis utilizado. Los resultados de la Tabla 8a se refieren al dimorfismo sexual para esta variable den-

tro de cada nivel socioeconómico. Los hombres presentan distribuciones más centrales que las mujeres de su mismo nivel, que son más periféricas (SES1 0,73 vs. -0,45; SES2 -0,68 vs. 0,37). Hay que recordar que el signo positivo en el nivel SES1 indica centralidad y el negativo deposición de grasa periférica, pero lo contrario en el caso del nivel SES2. En ambos casos las diferencias han sido muy significativas ($p < 0,001$). En cuanto a las diferencias socioeconómicas en cada sexo (Tabla 8b), los hombres SES1 son algo más centrales que los de nivel SES2 (0,19 vs. -0,21), siendo la diferencia entre medias significativa ($p < 0,01$). En el caso de las mujeres, no se han encontrado diferencias significativas y aunque los signos indican centralidad en las SES1 y patrón periférico en las SES2, los resultados son prácticamente cero (-0,04 vs. 0,04).

Tabla 8.- Estadísticos descriptivos para las puntuaciones de cada muestra en el Factor 1 del Análisis de Componentes Principales (patrón de distribución de grasa). ns= no significativo, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

(a) Dimorfismo sexual	N	Media	Desv. típ.	p
Hombres SES1	142	0,73	0,97	
Mujeres SES1	231	-0,45	0,71	***
Hombres SES2	127	-0,68	0,90	***
Mujeres SES2	232	0,37	0,85	***
(b) Diferencias socioeconómicas	N	Media	Desv. típ.	p
Hombres SES 1	142	0,19	1,09	
Hombres SES 2	127	-0,21	0,84	**
Mujeres SES 1	231	-0,04	1,01	
Mujeres SES 2	232	0,04	1,00	ns

4. Discusión

Los resultados obtenidos muestran un claro dimorfismo sexual así como diferencias socioeconómicas en las diferentes variables analizadas. No obstante, el dimorfismo sexual se ha mostrado algo dependiente del SES, mientras que las diferencias entre los niveles socioeconómicos no muestran un idéntico comportamiento en función del sexo. El dimorfismo de la morfología corporal es visible en la práctica totalidad de poblaciones humanas (Méndez y Ferrarini, 2006), donde los hombres son más altos y pesan más que las mujeres, y éstas muestran mayores niveles de adiposidad, tal y como se ha observado en esta investigación. También, el patrón de grasa suele ser más central en los hombres adultos y más periférico en las mujeres, hecho que coincide con los resultados obtenidos en cada nivel socioeconómico y en el rango de edad considerado⁷. Aunque la cantidad de grasa parece en general independiente de su distribución y se consideran fenotipos distintos (Bogin y Sullivan, 1986), en las mujeres SES1

⁷ El patrón de grasa femenino (ginoide) muestra una deposición preferente de la grasa en la parte baja del cuerpo, glúteos, muslos, y extremidades en general. Dicho patrón se mantiene durante la vida reproductora y suele cambiar hacia la quinta década de la vida, debido a que decrecen los niveles de estrógeno y se reduce la actividad lipolítica en las células de grasa del abdomen, de forma que la distribución de grasa cambia desde el patrón ginoide a un patrón intermedio y a un androide, que es típico de la menopausia (Kirchengast y Gartner, 2002).

se observa que aunque la adiposidad total (S6P) es mayor que en los hombres de su mismo nivel, el espesor del panículo adiposo⁸ es menor en los pliegues del tronco, principalmente a nivel abdominal, y la mayor cantidad de grasa se debe a los pliegues de las extremidades. En el caso del nivel SES2, las diferencias sexuales se deben al conjunto de todos los pliegues, más espesos en las mujeres que en los varones. También el % de grasa ha sido muy dimórfico en ambos niveles socioeconómicos.

Las diferencias morfológicas entre hombres y mujeres, principalmente en tamaño, se pueden detectar a todas las edades, es decir, desde la vida fetal hasta la adulta, aunque son poco pronunciadas antes de la pubertad, siendo durante la adolescencia cuando se establecen definitivamente las diferencias antropométricas entre chicos y chicas (Malina, 1974). Dichas diferencias están determinadas en parte por los genes, pero también por la distinta sensibilidad del crecimiento de hombres y mujeres a los factores ambientales (Stinson, 2000). Algunos estudios apuntan a un aumento del dimorfismo sexual para la estatura en el medio urbano y en las poblaciones bien nutridas, ya que el varón posee una variabilidad estatural muy sensible a los cambios nutricionales (Bielicki y Charzewski, 1977). De hecho, muchos autores han indicado que el varón es más “ecosensible”⁹ que la mujer, ya que su morfología y tamaño corporal reflejan de forma clara la reducción (y el exceso) en la disponibilidad de alimentos o las secuelas de las enfermedades de la infancia, sobre todo en aquellas poblaciones sometidas a condiciones extremas. En situaciones de malnutrición el tamaño y proporciones de los niños se reducen proporcionalmente más que los de las niñas (Susanne, 1988); las condiciones de vida en épocas de guerra también inducen a una mayor reducción del tamaño corporal en el varón, aproximándose a las medias estaturales femeninas.

En la muestra analizada existe un mayor dimorfismo sexual para la estatura en el nivel SES1 (14,3 cm de diferencia entre hombres y mujeres) que en el SES2 (12 cm de diferencia entre ambos sexos); además, en el nivel SES2 no ha habido diferencias sexuales en el IMC, aunque la explicación para esta variable podría ser algo distinta que la dada para la estatura ya que podría estar afectada por pautas del comportamiento y por la propia percepción social del peso (Pingitore et al., 1997). Así, mientras que la estatura adulta refleja las circunstancias desfavorables o no durante los años de crecimiento, el IMC proporciona una medida directa del peso respecto a la estatura (siendo bastante independiente de esta última) y puede ser controlado mediante la dieta, el ejercicio físico o ambos. Se da la circunstancia de que mientras que las diferencias para este índice ponderal han sido muy notables en el nivel SES1 (donde la media de los hombres se sitúa en el sobrepeso grado I y la de las mujeres en el normopeso, con una diferencia de 1,8 unidades a favor de los varones), en el nivel SES2 se observa la tendencia contraria y la diferencia ha sido de 0,9 unidades a favor de las mujeres. Posiblemente, y tal como discutiremos cuando nos refiramos a las diferencias socioeconómicas, existe algún patrón de tipo cultural en el sexo femenino, de forma que las mujeres SES1 ejercen algún tipo de control “social” para mantener su peso dentro de

⁸ Capa subcutánea de grasa, en particular en la región abdominal.

⁹ La capacidad que tienen los individuos de ser moldeados por el ambiente se denomina ecosensibilidad, y es el resultado de respuestas o ajustes biológicos a través de los factores hormonales y de la regulación metabólica de la energía. La plasticidad se entiende como la capacidad de un organismo para modificar su biología o su comportamiento para responder a los cambios ambientales, especialmente cuando estos cambios son estresantes (Stinson et al., 2000).

los límites que se consideran estética y saludablemente aceptables. En la actualidad la imagen corporal es muy importante, y la presión ejercida por la sociedad sobre sus miembros para alcanzar la "belleza corporal" es particularmente notable en las culturas occidentales, principalmente en las clases más favorecidas y entre las mujeres (Tanaka et al., 2002).

Diferencias socioeconómicas

Las diferencias entre niveles socioeconómicos no han sido de la misma intensidad ni para las mismas variables según el sexo de los individuos. En el caso de los varones, las diferencias han sido muy importantes en el tamaño (estatura) y masa corporal (peso), en el patrón de distribución de grasa y, en menor grado, en el IMC, pero no así en las variables de adiposidad (cantidad y % de grasa). Quizá lo más llamativo en cuanto a las diferencias socioeconómicas masculinas sea la diferencia en estatura media (más de 5 cm de diferencia a favor del nivel SES1), ya que la diferencia en peso estaría muy ligada a las diferencias en tamaño corporal. El rango de variación estatural demuestra que aunque hay individuos de talla baja y alta en ambos grupos socioeconómicos, la estatura más baja se encuentra en el nivel SES2 (144 cm) y la más alta en el SES1 (191 cm), tal y como hemos observado en otros estudios realizados en la provincia de Bizkaia (Rebato et al., 2001).

Como se ha señalado anteriormente, la estatura caracteriza al proceso de crecimiento y refleja más que cualquier otro rasgo antropométrico el estado nutricional del individuo, la experiencia alimentaria acumulada a lo largo de la vida (y probablemente la de sus padres), y su análisis confirma el carácter socioeconómico de las tendencias seculares por lo que se utiliza en los análisis sobre el desarrollo económico de las poblaciones y para predecir las tendencias en mortalidad y morbilidad (Martínez Carrión, 1994). Una cuestión interesante sería saber si en términos biológicos (eficacia, fitness) una estatura elevada resulta favorable. Algunas investigaciones indican que la mortalidad se reduce cuando la estatura es mayor observándose un mayor riesgo de muerte cardiovascular en individuos de baja talla (Waller, 1984). Recientemente, McCarron et al. (2002) han mostrado la asociación entre la altura y mortalidad por enfermedades coronarias, de forma que la mortalidad aumentaba notablemente conforme disminuía la estatura. En términos sociales, un tamaño corporal grande también suele estar asociado con una mayor capacidad de trabajo y productividad (Tanner, 1986).

En los hombres SES1 el IMC medio indica claramente sobrepeso grado I, mientras que los SES2 se sitúan en límite inferior del sobrepeso. Aunque no hay grandes diferencias en cuanto a la adiposidad media, la distribución de categorías del IMC muestra un menor porcentaje de normopeso en el nivel SES1 que en el SES2 y mayores frecuencias de sobrepeso y obesidad (Tabla 6). No obstante, es interesante señalar que los hombres de nivel bajo muestran una mayor variabilidad en la distribución del peso, IMC y S6P, con mayores desviaciones típicas, lo que indica que hay individuos más extremos, con bajos pesos y déficit calórico por bajos niveles de grasa, y con altos pesos, sobrepeso y obesidad; de hecho, sólo el peso insuficiente y la obesidad de tipo II están representados en este nivel. La repartición de los individuos según las frecuen-

cias del % de grasa no concuerda exactamente con la del IMC, ya que se observan frecuencias de obesidad mucho mayores. Aunque ambos indicadores de adiposidad se encuentran correlacionados (Bouchard, 1993), la sensibilidad del IMC es baja respecto al método de referencia de Siri para el cálculo del % de grasa (Arroyo et al., 2004), de ahí las discrepancias observadas. En cualquier caso, dados los niveles de grasa observados es muy probable que ésta sea la principal responsable de las frecuencias de sobrepeso y obesidad observadas en ambos grupos. La elevación de los valores del IMC por aumento de la grasa a expensas de la masa libre de grasa sería más común a partir de la cuarta y quinta década de la vida, debido a los procesos de involución senil. La deficiencia crónica de energía no es un problema en ninguno de los grupos analizados, tal y como se ha demostrado en investigaciones previas (Rebato et al., 2001), siendo más preocupante en los hombres el sobrepeso y la obesidad, sobre todo en el nivel SES1, ya que hay una mayor centralidad; esto supone un riesgo añadido de sufrir determinadas enfermedades metabólicas y cardiovasculares conforme aumenta la edad.

En las mujeres, la estatura, el IMC y las variables de adiposidad han mostrado notables diferencias entre ambos grupos, pero no así el peso y la distribución de grasa, por lo que el sexo parece jugar un papel en dichas diferencias. Los resultados respecto al patrón de distribución coinciden con algunos estudios que indican que no hay una asociación clara entre distribución de grasa y factores socioeconómicos (Baumgartner et al., 1990). La diferencia en estatura media ha sido de 3,1 cm a favor de las mujeres de clase media y, como en los varones, también puede interpretarse en términos de los sucesos acaecidos durante el crecimiento, aunque el sexo femenino parece estar más “tamponado” para esta variable ante las condiciones desfavorables, puesto que las diferencias han sido menores que entre los hombres (2,3 cm menos). A pesar de la mayor estatura, las mujeres SES1 muestran un peso algo menor que las SES2, tal y como se refleja en el mayor IMC de estas últimas, posiblemente como consecuencia de su mayor cantidad de grasa corporal (S6P y % de grasa). Este hecho se observa claramente en la distribución de ambos grupos socioeconómicos en función de su IMC y % de grasa (Tablas 6 y 7), con elevados niveles de obesidad en las mujeres de nivel bajo respecto a las de clase media (19,8% vs. 7,1%, respectivamente).

Exceptuando a las mujeres SES2, las frecuencias de obesidad han sido inferiores a las del estudio SEEDO 2000 (Aranceta et al., 2003) que indica un 14,5% para mujeres y un 13,39% para los hombres de entre 25-60 años, debido posiblemente al rango de edad considerado y a la diferenciación por niveles socioeconómicos del presente estudio. Hay mayor coincidencia sin embargo en las frecuencias de sobrepeso, sobre todo en las mujeres y también en los valores medios del IMC. Considerando sólo la región norte de España, las frecuencias de obesidad obtenidas en este estudio se aproximan mucho a las medias para el sexo masculino (11,46%) aunque no en el caso femenino (16,52%), donde se aprecian claramente las diferencias de SES entre las mujeres.

Los determinantes de la asociación entre nivel socioeconómico y obesidad no se conocen totalmente y son de naturaleza multifactorial. Algunos de los mecanismos de actuación propuestos, por los cuales un bajo nivel socioeconómico puede incrementar el riesgo de obesidad, son los siguientes: herencia social y genética (Sobal y Stunkard,

1989); un bajo nivel educativo y cultural, que conlleva un menor interés por la salud alimentaria y la actividad física (Sobal, 1991); un bajo consumo de alimentos relativamente caros, como frutas, vegetales y carnes magras, acompañado de una elevada ingesta de alimentos baratos, con muchas grasas saturadas y calorías (Drewnoswski y Specter, 2004); una baja participación en actividades recreativas y deportes organizados (O'Loughlin et al., 1999) y un comportamiento sedentario, con muchas horas dedicadas a ver la televisión (Casey et al., 2001). Además, la asociación entre SES y obesidad (o viceversa) es diferente en contextos socioeconómicos distintos, de forma que en los países desarrollados los individuos de menor SES tienen en general una mayor frecuencia de obesidad, mientras que en los países en vías de desarrollo son los individuos de SES alto los que sufren con mayor frecuencia este problema de salud (Gutiérrez-Fisac, 1998). El hecho de que en la muestra estudiada las diferencias de adiposidad en función del SES sólo hayan sido claramente evidentes en el sexo femenino podría explicarse por la asociación de las condiciones socioeconómicas con distintos patrones nutricionales, dependientes a su vez del sexo, revelando una malnutrición por exceso en las mujeres sólo cuando estas pertenecen a estratos sociales bajos. Los patrones de comportamiento y una determinada "actitud social" ante el peso podría estar actuando en el sexo femenino, de forma que las mujeres pertenecientes a niveles medios y altos estarían más interesadas en el control de su dieta, peso e incluso forma corporal.

5. Conclusión

Al igual que en otras muestras pertenecientes a niveles sociales desfavorecidos, los hombres y mujeres de bajo nivel socioeconómico analizados presentan estaturas más bajas que los de nivel medio, probablemente como resultado de unas peores condiciones nutricionales durante su crecimiento. Se ha sugerido que una baja estatura es una respuesta adaptativa a los años de desnutrición que permite a los niños preservar una masa corporal adecuada bajo condiciones de estrés nutricional (Balam y Gurri, 1994). En cuanto al sobrepeso y obesidad, constituye un problema de salud pública en nuestra sociedad, no sólo en los grupos de nivel socioeconómico bajo, como ha sido el caso de las mujeres con elevadas frecuencias de obesidad (casi un 20%), sino también entre los hombres, con independencia de su nivel socioeconómico (más de la mitad de los de clase media presentan diversos tipos de sobrepeso, y más de un 10% tienen obesidad en ambos niveles socioeconómicos). Este hecho constituye un factor de riesgo, sobre todo en aquellos individuos en los que el exceso de grasa se encuentra asociado a un patrón de distribución central y a unos determinados hábitos de vida (sedentarismo y sobrealimentación).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto de investigación de la Universidad del País Vasco-EHU, UPV05/12.

Bibliografía

- Aranceta, J. Pérez, C. Serra, Ll. Ribas, L. Quiles, J. Vioque, J. Tur, J. Mataix, J. Llopis, J. Tojo, R. Foz, M. Grupo Colaborativo para el Estudio de la Obesidad en España (2003). "Prevalencia de la obesidad en España: resultados del estudio SEEDO 2000". *Medicina Clínica* (Barcelona) 120:608-612.
- Aronne, L.J. Segal, K.R. (2002). "Adiposity and fat distribution outcome measures: assessment and clinical implications". *Obesity Research* 10:14S-21S.
- Arroyo, M. Rocandio, A.M. Ansotegui, L. Herrera, H. Salces, I. Rebato, E. (2004). "Comparison of predicted body fat percentage from anthropometric methods and from impedance in university students". *British Journal of Nutrition* 92:827-832.
- Baumgartner R.N. Roche A.F. Guo S. Chumlea W.C. Ryan A.S. (1990) "Fat patterning and centralized obesity in Mexican-American children in the Hispanic Health and Nutrition Examination Survey (HHANES 1982-1984)". *American Journal of Clinical Nutrition* 51:936S-943S.
- Bielicki, T. Charzewski, J. (1977). "Sex differences in the magnitude of statural gains of offspring over parents". *Human Biology* 49:265-278.
- Bodzsár, E. Susanne, C. (eds.) (1998). *Secular Growth Changes in Europe*. Budapest: Eötvös University Press.
- Bogin, B. Sullivan, T. (1986). "Socioeconomic status, sex, age, and ethnicity as determinants of body fat distribution for Guatemalan children". *American Journal of Physical Anthropology* 69:527-535.
- Bouchard, C. (1993). "Genes and body fat". *American Journal of Human Biology* 5: 425-432.
- Casey, P.H. Szeto, K. Lensing, B. Bogle, M. Weber, J. (2001). "Children in food-insufficient, low-income families, prevalence, health, and nutrition status". *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 155:508-514.
- Cole, T.J. (2000). "Secular trends in growth". *Proceedings of the Nutrition Society* 59: 317-324.
- Cole, T.J. (2003). "The secular trend in human physical growth: a biological view". *Economics and Human Biology* 1:161-168.
- Deurenberg, P. Yap, M. Van Staveren, W.A. (1998). "Body mass index and percent body fat: a meta-analysis among different ethnic groups". *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 22:1164-1171.
- Drewnowski, A. Specter, S.E. (2004): "Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs". *American Journal of Clinical Nutrition* 79:6-16.
- Eveleth, P.B. Tanner, J.M. (1990). *Worldwide Variation in Human Growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Falkner, F. Tanner, J.M. (1986). *Human Growth: A comprehensive treatise*. Vol. 3. Cambridge: Cambridge University Press
- Frisancho, A.R. (1990). *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Galobardes, B. Shaw, M. Lawlor, A. Lynch, J.W. Smith, G.D. (2006). "Indicators of socioeconomic position (part 1)". *Journal of Epidemiological and Community Health* 60:7-12.

- Gutiérrez-Fisac, J.L. (1998). "Obesidad y nivel socioeconómico". *Medicina Clínica* (Barcelona) 110:347-355.
- Kirchengast, S. Gartner, M. (2002). "Changes in fat distribution (WHR) and body weight across the menstrual cycle". *Collegium Anthropologicum* 26:47-57.
- Komlos, J. (ed.) (1994). *Stature, Living Standard, and Economic Development*. Essays in Anthropometric History. Chicago: Chicago University Press.
- Lynch, J. Kaplan, G. (2000). "Socioeconomic position", en Berkman, L.F. Kawachi, I., *Social Epidemiology*. Oxford: Oxford University Press.
- Malina, R.M. (1974). "Adolescent changes in size, build, composition and performance". *Human Biology* 46:117-131.
- Martínez Carrión, J.M. (1991). "La estatura humana como un indicador del bienestar económico: un test local en la España del siglo XIX". *Boletín de la Asociación de Demografía Histórica* IX: 51-77
- Martínez Carrión, J.M. (1994). "Stature, welfare, and economic growth in nineteenth-century Spain: the case of Murcia", en Komlos, J., *Stature, Living Standards, and Economic Development*. Essays in Anthropometric History. Chicago: The University of Chicago Press.
- Martínez San Román, M. Rebato, E. Salces, I. Muñoz Cachón, M.J. Arroyo, M. Ansotegui, L. Rocandio, A.M. (2005). *Estudio comparativo del estado nutricional de dos muestras de jóvenes adultos*. *Antropo* 10: 19-27. Disponible en: <http://www.didac.ehu.es/antropo>
- McCarron, P. Okasha, M. McEwen, J. George Smith, D. (2002). "Height in young adulthood and risk of death from cardiorespiratory disease: a prospective study of male former student of Glasgow University, Scotland". *American Journal of Epidemiology* 155: 688-687.
- Méndez, M.G. Ferrarini, S.O. (2006). "Dimorfismo sexual y cefalometría en etnias chaqueñas: una lectura desde la antropología evolutiva". *Revista Española de Antropología Física* 26:75-92.
- Norgan, N.G. (1994). "Relative sitting height and the interpretation of the Body Mass Index". *Annals of Human Biology* 21:79-82.
- Nunes Faria, A. Flexa Ribeiro, F. Gouveia Ferreira, S.R. Zanella, M.T. (2002). "Impact of visceral fat on blood pressure and insulin sensitivity in hypertensive obese women". *Obesity Research* 10:1203-1206.
- O'Loughlin, J. Paradis, G. Kischuck, N. Barnett, T. Renaud, L. (1999). "Prevalence and correlates of physical activity behaviors among elementary schoolchildren in multiethnic, low-income, inner-city neighborhoods in Montreal, Canada". *Annals of Epidemiology* 9:397-407.
- Pingitore, R. Spring, B. Garfield, D. (1997). "Gender differences in body satisfaction". *Obesity Research* 5:402-409.
- Rebato, E. Rosique, J. Vinagre, A. Salces, I. San Martín, L. Susanne, C. (2001). "Nutritional status related with socio-economic level in an urban sample from Bilbao (Basque Country)". *American Journal of Human Biology* 13:668-678.
- Rebato, E. Salces, I. Muñoz, M.J. Fernández Orth, J. Herrera, H. Ansotegui, L. Arroyo, M. Rocandio, A.M. (2003). "BMI related to fat patterning in University Students from the Basque Country (Spain)". *Anthropologie* XLI: 103-109.

- Rona, R.J. (2000). "The impact of the environment on height in Europe: conceptual and theoretical considerations". *Annals of Human Biology* 27:111-126.
- Rosique, J. Rebato, E. González Apraiz, A. Pacheco, J.L. (1994). "Somatotype related to centripetal fat patterning of 8 to 19 year old Basque boys and girls". *American Journal of Human Biology* 6:171-181.
- Silventoinen, K. (2003). "Determinants of variation in adult body height". *Journal of Biosocial Science* 35:263-285.
- Siri, W.E. (1961). "Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods", en Brozek, J. Henschel, A., *Techniques for Measuring Body Composition*. Washington, D.C.: National Academy of Science.
- Sobal, J. (1991). "Obesity and socioeconomic status: a framework for examining the relationship between physical and social variables". *Medical Anthropology* 13:231-247.
- Sobal, J. Stunkard, A.J. (1989). "Socioeconomic status and obesity: A review of the literature". *Psychological Bulletin* 105:260-275.
- Sociedad Española para el Estudio De la Obesidad (SEEDO) (2000). "Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica". *Medicina Clínica (Barcelona)* 115:587-597.
- Stinson, S. (2000). "Growth variation: Biological and cultural factors", En Stinson, S. Bogin, B. Huss-Ashmore, R. O'Rourke, D. (eds.), *Human Biology. An evolutionary and Biocultural Perspective*. New York: Wiley-Liss, Inc. Chapter 12, pp: 425-464.
- Stinson, S. Bogin, B. Huss-Ashmore, R. O'Rourke, D. (eds.) (2000). *Human Biology. An evolutionary and Biocultural Perspective*. New York: Wiley-Liss, Inc.
- Susanne, C. (1988): "Nutrition and growth". *Collegium Antropologicum* 12:3-5.
- Tanaka, S. Itoh, Y. Hattori, K. (2002). "Relationship of body composition to body-fatness estimation in japanese university students". *Obesity Research* 10:590-596.
- Tanner, J.M. (1986). "Growth as a mirror of the condition of the society: secular trend and class distinctions", en Demirjian, A. (ed.), *Human Growth. A Multidisciplinary Review*. London: Taylor and Francis.
- Waalder, H.T. (1984). "Height, weight and mortality. The Norwegian experience". *Acta Médica Scandinavia* 679:1-50.
- Weiner, J.S. Lourie, J.A. (1981). *Practical Human Biology*. London: Academic Press.