

Indicadores antropológicos del estado de salud y bienestar de la población urbana de Vizcaya

(Anthropologic indicators of the state of health and welfare of the urban population in Biscay)

Rebato, Esther; Rosique, Javier

Univ. del País Vasco

Fac. Ciencias

Dpto. de Biología Animal y Genética (Sección Antropología Física)

Apdo. 644

48080 Bilbao

BIBLID [1137-439X (1998), 16; 53-71]

Se ha estudiado la acumulación y distribución de grasa subcutánea en relación al medio socioeconómico mediante los pliegues cutáneos de una muestra de 3.803 estudiantes de ambos sexos, residentes en Vizcaya, con edades comprendidas entre los 4,5 y los 23,5 años. En ambos sexos, el nivel socioeconómico más bajo, SES2, ha presentado espesores de grasa mayores que el nivel SES1 para todos los pliegues estudiados excepto para el biceps en el sexo femenino. En la muestra masculina, la influencia del SES sobre los pliegues subescapular y suprailaco ha resultado menor que sobre los pliegues de las extremidades; sin embargo, ha resultado muy acusada sobre el pliegue abdominal. En la muestra femenina los pliegues subescapular y suprailaco han sido los más sensibles a las diferencias socioeconómicas.

Palabras Clave: Indicadores de salud. Grasa subcutánea. Nivel socioeconómico.

Gantz subkutaneoaren metaketa eta banaketa, ingurune sozioekonomikoarekin erlazionatuz, ikertu da, Bizkaiko, 4,5-23,5 urte bitarteko eta sexu bietako 3.803 ikasleren lagin bateko tolestura subkutaneoan neurketaren bitartez. Sexu bietan, maila sozioekonomiko baxuenak, SES2 alegia, ikertutako tolestura guztietarako SES1 mailak baino gantz-lodierra handiagoak erakutsi ditu, sexu emearen bizepsaren kasuan izan ezik. Sexu arraren laginean, SESaren arabera, txiagoa suertatu da tolestura subescapular eta suprailacoaren gainean gorputzadarren tolesturen gainean baino; hala ere, sabelaldeko tolesturaren gainean oso nabarmen gertatu da. Sexu emearen laginean, tolestura subescapularra eta suprailakoa, desberdintasun sozioekonomikoeiko sentiberatasun handiena erakutsi dutenak izan dira.

Giltz-Hitzak: Osasun adierazleak. Larri azpiko gautza. Maila sozioekonomikoa.

On a étudié l'accumulation et la distribution de graisse subcutanée en relation avec l'environnement socio-économique au moyen de plis cutanés d'un échantillon de 3.803 étudiants des deux sexes, résidents en Biskaye, entre 4,5 et 23,5 ans. Chez les deux sexes, le niveau socio-économique le plus bas, SES2, a présenté des épaisseurs de graisse plus importantes que le niveau SES1 pour tous les plis étudiés, à l'exception des biceps chez le sexe féminin. Dans l'échantillon masculin, l'influence du SES sur les plis sub-scapulaires et supra-iliaques s'est avérée moindre que sur les plis des extrémités ; il s'est avéré pourtant très accusé sur le pli abdominal. Dans l'échantillon féminin, les plis sub-scapulaires et supra-iliaques ont été les plus sensibles aux différences socio-économiques.

Mots Clés: Indicateurs de santé. Graisse sub-cutanée. Niveau socio-économique.

INFLUENCIA DEL NIVEL SOCIOPROFESIONAL EN LA CANTIDAD DE GRASA SUBCUTÁNEA

Estamos lejos de haber solucionado muchos problemas de salud a pesar de los adelantos de la higiene y de los servicios de salud, pero además han surgido otros problemas nuevos. Por ello desde el final de los años 80 los expertos en Ecología Humana hablan de una crisis mundial de la salud ya que es difícil llegar a las metas de salud que año tras año fija la OMS (San Martín, 1989). Desde hace tiempo, el estudio de la adiposidad y de los patrones de distribución de la grasa subcutánea han atraído el interés de los investigadores por diversas razones que incluyen: su influencia sobre la actividad física (Mueller, 1982; Mueller et al., 1986); su asociación con la fertilidad femenina (Frisch y McArthur, 1974); su papel en la adaptación biológica al clima (Shepard et al., 1974; Harsha et al., 1980) y, sobre todo, su estrecha relación con el estado nutricional y la enfermedad. Además, numerosas investigaciones bioantropológicas han encontrado diferencias ontogénicas, sexuales, inter-poblacionales e intragrupalas en la cantidad y forma de distribución de la grasa corporal. Es conocido, por otra parte, que las modificaciones de los ecosistemas humanos, producidas por los procesos de industrialización-urbanización, han ido acompañadas de importantes e incluso rápidos cambios en la biología de las poblaciones, algunos de tipo positivo, como el aumento de la estatura y otros claramente negativos, como el incremento en la frecuencia de obesidad, hipertensión y enfermedades coronarias (WHO Experts Committee, 1978). Así, en las sociedades industrializadas el exceso de peso constituye un factor de notable importancia en la Salud Pública debido a su relación con el riesgo de padecer diversas enfermedades, tales como enfermedades cardiovasculares y Diabetes Mellitus tipo II, entre otras (Gasser, et al., 1994; Jones y White, 1994). La medida del peso corporal es la variable más utilizada para determinar la existencia de una obesidad, pero este parámetro por sí sólo no basta, y otras técnicas antropométricas, solas o en conjunción, se van extendiendo en su empleo, p.e., el grosor de los pliegues subcutáneos proporciona buenos resultados y su uso se ha generalizando, siendo un método no invasivo, que no plantea problemas éticos y fácilmente aplicable a la población infantil. Unos pocos pliegues son adecuados para la caracterización de la distribución relativa de la grasa subcutánea en el cuerpo humano siendo considerados como un factor general de grasa por su relación con el peso corporal y con el porcentaje de grasa total del cuerpo (Davies, 1994). Ya en los años cincuenta se sugirió que no era sólo la cantidad de grasa sino cómo estaba distribuida lo que podía condicionar la susceptibilidad ante ciertas enfermedades, así como la mortalidad de los individuos (Vague, 1956). De hecho, el riesgo de desarrollar una enfermedad arterioesclerótica o Diabetes no dependiente de la insulina (NIDDM) es significativamente mayor en aquellos individuos que presentan exceso de grasa en el tronco y, en particular, en el área abdominal, en contraste con aquellos cuya grasa se encuentra depositada p.e. en las piernas o en las nalgas. Este tipo de patrón es más frecuente (aunque no exclusivo) en varones que en mujeres, ya que en éstas la grasa tiende a depositarse en las nalgas, caderas y muslos (Malina y Bouchard, 1991).

El trabajo de investigación sobre indicadores de salud y bienestar que estamos realizando en Vizcaya posee varios niveles de profundidad. Los resultados que aquí se presentan se basan principalmente en el nivel más básico: estudio de la cantidad de grasa subcutánea durante el período de crecimiento y desarrollo humano, dejando para próximas publicaciones el estudio de los patrones de distribución.

MATERIAL Y METODOS

La muestra estudiada se compone de 3.803 estudiantes de ambos sexos (1.823 varones y 1.980 mujeres), residentes en distintos núcleos de la comarca del Gran Bilbao (principalmente Bilbao, Portugalete, Santurce, Baracaldo, etc.), Busturia (Guernica y Bermeo) y La Costa (Plencia) con edades comprendidas entre los 4,5 y los 23,5 años. Para la medición antropométrica de la muestra se ha utilizado el método transversal. La edad decimal de los individuos (diferencia entre la fecha de nacimiento y la fecha de la medición) se ha calculado según la metodología de Weiner y Lourie (1981), mediante un programa informático de creación propia en lenguaje DBASEIII. De cada sujeto en la muestra, se han obtenido los espesores de cuatro pliegues cutáneos de grasa, medidos en milímetros, en el lado izquierdo, mediante el calibre de Lange: tríceps, subescapular, suprailíaco y pantorrilla media. Pero además se han obtenido los espesores de los pliegues bíceps y abdominal en un 60% (aprox.) de los sujetos estudiados. Para determinar el nivel socioeconómico de cada individuo se ha obtenido por encuesta la profesión, ocupación u oficio del padre. Posteriormente, los sujetos han sido clasificados en dos categorías socioprofesionales: SES1 y SES2, siguiendo el protocolo del censo de 1990 del Ayuntamiento de la Villa de Bilbao. Las categorías comprenden las siguientes ocupaciones reflejadas en el censo: SES1= Profesionales, técnicos y similares, Directivos y Gerentes, Servicios administrativos de las empresas y Administración Pública, Comerciantes, Agricultores y Pescadores. SES2= Trabajadores especializados y no especializados de la construcción, industria, minería y transportes, Peones y similares.

Todas las variables han sido introducidas en una base de datos DBASEIII previa codificación numérica de las variables cualitativas. Para corregir posibles errores de mecanografía en la introducción de datos, han sido cotejados con las fichas por, al menos, dos personas distintas. Según la metodología transversal, la muestra total ha sido subdividida según sexo y clase de edad de un año. Se han obtenido para cada pliegue cutáneo los estadísticos descriptivos más usuales (media, error típico, desviación típica, coeficiente de variación y percentiles 10, 25, 75 y 90), utilizando el paquete estadístico SPSS/PC+. Los percentiles han sido suavizados gráficamente mediante polinomios para poder obtener curvas de referencia, para ello se ha utilizado el programa de dibujo Kaleida Graph 3.0. Los polinomios que mejor se han ajustado a los datos observados han sido los de grado 8.

RESULTADOS Y DISCUSION

Seguidamente vamos a comentar los principales resultados obtenidos según la localización de los pliegues (grasa en las extremidades y en el tronco). Esta división está justificada no sólo anatómicamente sino también fisiológicamente ya que la acumulación de grasa en las extremidades anteriores y posteriores responde a un patrón similar, pero es diferente de la acumulación de grasa en el tronco (Singh y Sidhu, 1987). Posteriormente se aborda el estudio de la evaluación de la cantidad de grasa total. Las generalizaciones sobre los cambios con la edad de la grasa subcutánea son difíciles por su complejidad y los errores técnicos de medida, relativamente grandes respecto a otras medidas antropométricas de más fácil obtención, como la estatura o el peso. La mayoría de los estudios antropométricos, y también antroposcópicos, longitudinales registran la presencia de una "ola de grasa" (aumento prepuberal, anterior a la edad del pico del estirón estatural y descenso circumpuberal, en torno a la edad del pico del estirón estatural). Pero parece ser que en estudios longitudinales este fenómeno no se ha encontrado en muchas muestras femeninas y sólo escasamente en muestras masculinas. El efecto de "ola" se presenta claramente en la muestra masculina de

Vizcaya para el pliegue Triceps (Figura 1) y menos marcadamente para otros pliegues, aunque se da en ciertos percentiles de las muestras masculinas. Este fenómeno es consecuencia de que no en todos los sujetos de una muestra se da el efecto de "ola" durante su crecimiento (Cronk et al., 1983).

Acumulación de grasa en las extremidades (grasa periférica)

Se han estudiado tres pliegues cutáneos: triceps, biceps y pantorrilla media. Las Tablas 1 y 2, para varones y mujeres respectivamente, reflejan los estadísticos descriptivos por niveles socioprofesionales para los pliegues triceps y pantorrilla. Los estadísticos descriptivos para el biceps se presentan separadamente en las Tablas 5 y 6.

Los pliegues de las extremidades (y también los del tronco como se verá posteriormente) presentan un claro dimorfismo sexual, es decir los valores de los espesores de los pliegues de grasa de las mujeres son generalmente mayores que los de los varones. Este resultado aparece en todas las poblaciones humanas ya que es una característica propia de la especie (Bogin y MacVean, 1981a). Apartir de los 7 años las niñas acumulan grasa más rápidamente que los varones, sobre todo en la etapa pre y post adolescente, de forma que la cantidad de tejido adiposo subcutáneo representa uno de los índices somáticos fundamentales para la apreciación de la diferenciación sexual, como observa Marrodán (1983) en población madrileña.

TABLA 1. Estadísticos descriptivos según edad y nivel socioeconómico para los pliegues cutáneos Triceps y Pantorrilla media, medidos en milímetros. Muestra masculina (n=nº de datos, m=media y s=desviación típica).

Edad (años)	SES 1					SES 2				
	n	TRICEPS (mm)		PANTORRILLA (mm)		n	TRICEPS (mm)		PANTORRILLA (mm)	
		m	s	m	s		m	s	m	s
4,5	9	10,67	2,83	9,89	1,27	10	10,70	3,16	10,50	4,43
5,5	14	11,14	2,35	11,93	3,38	20	9,45	1,93	9,20	2,44
6,5	25	11,48	3,04	11,76	3,33	23	10,57	3,44	11,26	3,71
7,5	24	10,25	4,23	10,83	5,27	27	11,74	3,84	12,96	4,37
8,5	20	10,50	3,44	12,00	4,23	20	12,70	5,73	14,15	6,55
9,5	55	12,99	4,91	15,02	4,71	54	14,39	4,92	15,60	4,87
10,5	42	14,57	5,75	17,37	5,30	47	14,98	6,71	16,70	6,36
11,5	48	14,22	5,79	16,55	5,54	53	15,67	5,71	18,08	5,15
12,5	42	14,13	6,58	16,79	6,19	54	14,42	5,63	17,53	4,74
13,5	45	14,49	6,76	17,57	6,56	66	15,31	6,56	19,02	6,77
14,5	113	14,26	6,89	16,05	5,72	155	13,14	6,34	15,49	6,17
15,5	110	13,16	5,79	15,29	5,25	106	12,40	6,41	15,50	5,12
16,5	126	12,19	6,26	14,90	4,94	144	11,76	5,11	14,45	4,87
17,5	88	10,41	4,66	13,34	4,55	82	11,93	5,63	13,91	4,81
18,5	57	10,32	4,42	12,55	4,08	46	11,29	5,17	13,77	4,48
19,5	15	10,27	4,45	11,53	4,24	17	11,47	4,91	15,12	3,74
22	19	13,29	6,88	11,55	3,83	20	15,50	7,65	12,65	4,15
23,5	7	12,64	4,03	8,43	4,12	10	15,00	7,69	8,60	2,95

TABLA 2. Estadísticos descriptivos según edad y nivel socioeconómico para los pliegues cutáneos Triceps y Pantorrilla, medidos en milímetros. Muestra femenina (n=nº de datos, m=media y s=desviación típica).

Edad (años)	n	SES 1				SES 2				
		TRICEPS (mm)		PANTORRILLA (mm)		TRICEPS (mm)		PANTORRILLA (mm)		
		m	s	m	s	n	m	s	m	s
4,5	13	11,54	1,94	12,23	2,92	18	11,44	2,09	12,33	3,22
5,5	16	12,25	2,49	12,00	2,48	20	11,05	2,37	12,35	2,76
6,5	19	11,11	2,98	12,58	2,99	12	13,08	2,88	15,08	4,23
7,5	18	14,33	3,91	15,78	4,71	18	12,72	2,95	13,56	4,16
8,5	19	14,16	3,75	15,89	4,90	25	14,56	3,57	17,72	4,01
9,5	34	16,79	4,99	17,24	5,71	40	16,86	5,66	18,41	5,20
10,5	45	15,62	4,96	17,56	4,93	52	17,29	5,46	18,95	4,75
11,5	45	16,60	4,53	18,49	4,85	61	16,87	5,82	18,67	5,51
12,5	38	16,78	5,70	18,87	5,37	56	16,81	5,64	19,23	4,54
13,5	40	15,91	4,41	18,74	4,07	57	18,82	6,19	19,60	5,13
14,5	121	17,43	4,92	18,60	5,25	214	19,14	5,90	19,44	5,82
15,5	118	18,48	5,39	18,91	5,10	156	18,25	5,44	19,04	4,34
16,5	135	18,52	4,87	19,07	4,32	175	18,92	5,03	19,73	4,56
17,5	60	17,06	4,84	18,31	4,33	97	17,94	5,81	19,06	4,84
18,5	50	16,35	4,59	17,89	4,18	54	18,68	5,32	18,84	4,20
19,5	7	17,29	5,53	16,71	2,98	12	16,25	5,17	16,75	4,58
22	23	22,22	5,73	15,57	4,08	25	22,20	5,91	15,80	5,59
23,5	13	20,96	4,59	14,77	5,21	20	22,88	6,45	15,35	4,58

Seguidamente comentaremos, en líneas generales, los patrones de acumulación de grasa en cada uno de los lugares específicos en función del nivel socioeconómico. Se puede observar que la acumulación de grasa en el Triceps queda influida por el nivel socioeconómico tanto en varones como en mujeres (Figuras 1 y 2 respectivamente). El nivel socioeconómico más bajo (SES2) posee mayor cantidad de grasa. *En varones*, esto se produce en el período adolescente desde los 7,5 años hasta los 13,5 y también en el período juvenil desde 17,5 años en adelante. El espesor del triceps en chicos, suele presentar un descenso característico en relación con el momento del estirón (edad del pico estatural) en todas las poblaciones bien nutridas estudiadas (Bogin y MacVean, 1981a). En una muestra similar de Vizcaya la edad del pico estatural se calculó en 13,33 años (Rosique, 1992) y dicho valor se adapta bastante bien al descenso puberal obtenido en el espesor del Triceps (Figura 1). *En mujeres* se registra un patrón similar en el período adolescente desde los 8,5 a los 14,5 y más irregular en el período juvenil.

Las diferencias entre los niveles socioeconómicos de los espesores de grasa edad por edad arrojan un valor medio de 0,6 mm tanto en varones como en mujeres, indicando que en ambos sexos la influencia del SES es similar al nivel del Triceps. Este resultado se ha encontrado en otras poblaciones similares, como en la población de origen caucásico estudiada por Rona y Chinn (1987), donde los hijos de empleados poseían más nivel de grasa en el triceps que los de otras profesiones. En la misma población el tamaño familiar estaba positivamente asociado al nivel de grasa en el triceps.

La acumulación de grasa a nivel de la Pantorrilla media, presenta también valores mayores en el SES2. Este patrón es muy estable en mujeres (Figura 4) ya que se presenta a todas

las edades (excepto a los 7,5 años), pero es algo menos marcado en varones (Figura 3), produciéndose a intervalos entre los 7,5 y 9,5 años de edad, luego entre los 11,5 y 13,5 y finalmente en el período juvenil a partir de los 17,5 años. La respuesta al ambiente distinto es similar en varones y mujeres ya que las diferencias entre niveles socioeconómicos arrojan una media de 0,6 mm en ambos sexos.

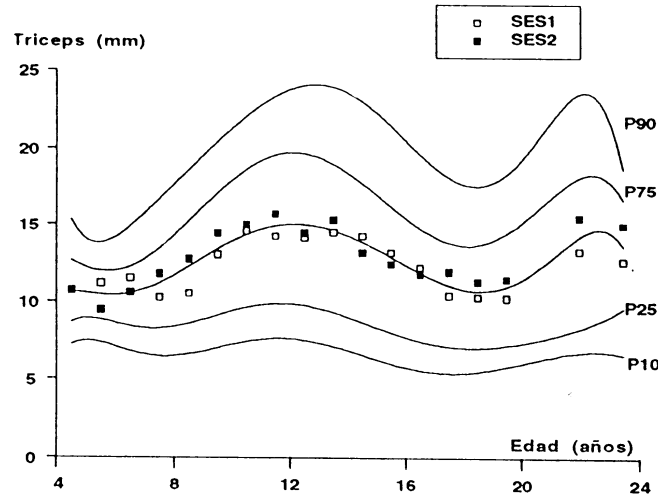


Figura 1. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue triceps) en varones, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

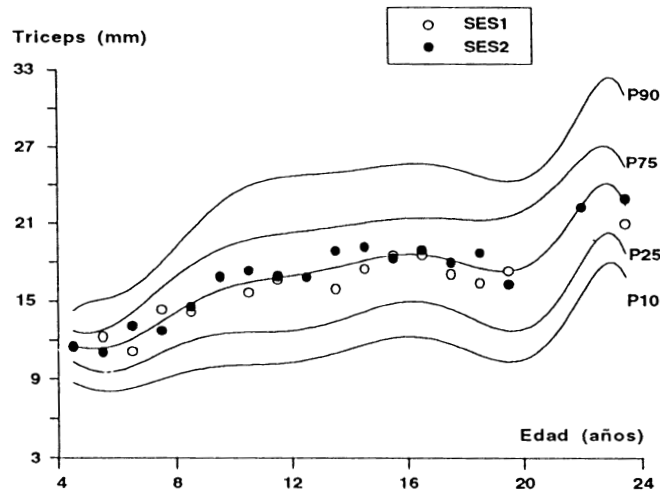


Figura 2. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue triceps) en mujeres, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

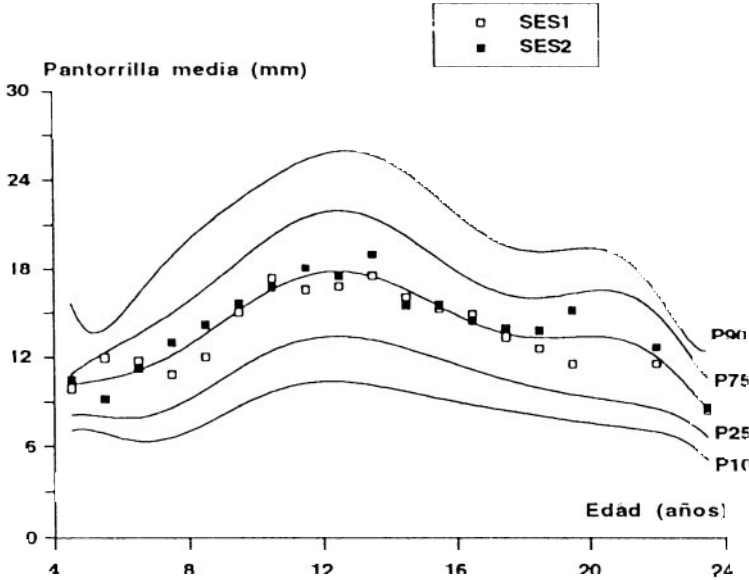


Figura 3. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue de la pantorrilla media) en varones, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

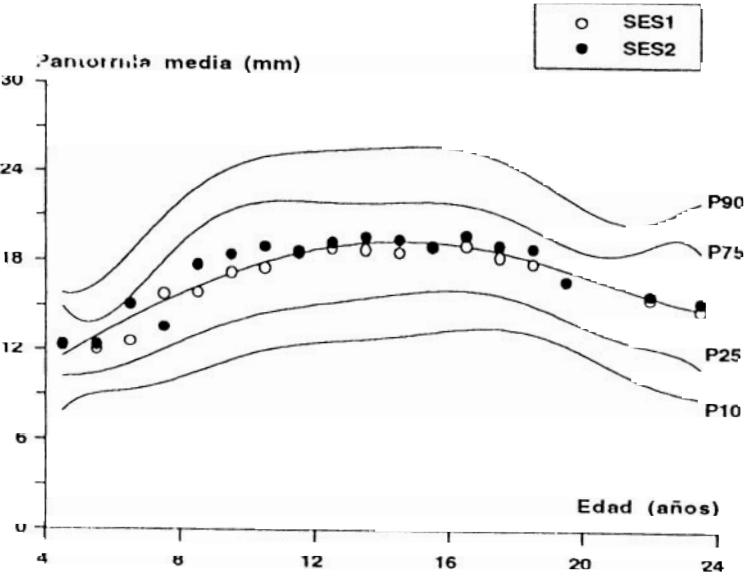


Figura 4. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue de la pantorrilla media) en mujeres, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

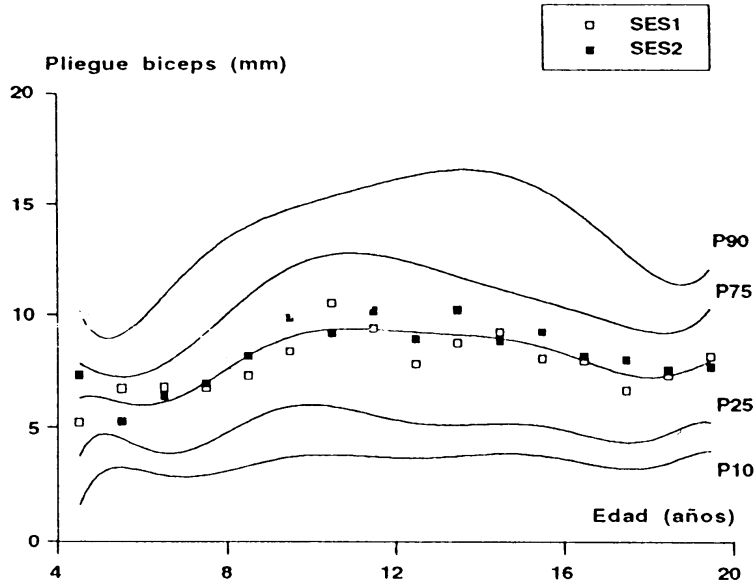


Figura 5. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue biceps) en varones, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

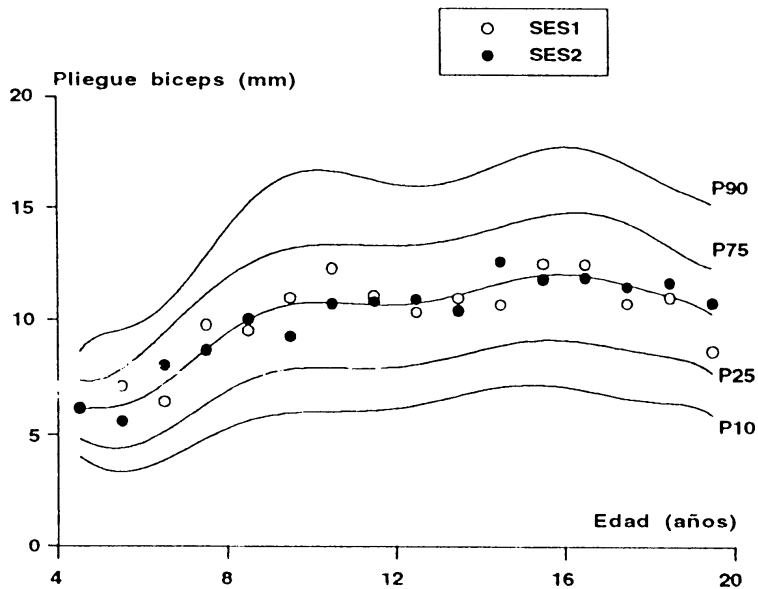


Figura 6. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue biceps) en mujeres, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

En cuanto al biceps, en *mujeres* (Figura 6) no se presenta un patrón de variación sensible al nivel socioeconómico, ya que la diferencia media entre niveles socioeconómicos, edad por edad, en los espesores del pliegue es inferior a 0,01 mm. Sin embargo en *varones* (Figura 5) la variación es similar a la que se produce en el tríceps, siendo la diferencia media, edad por edad, entre niveles socioeconómicos de 0,4 mm. En resumen, respecto a los pliegues de las extremidades, el nivel socioeconómico más bajo responde con mayor nivel de grasa subcutánea, en ambos sexos, excepto en el biceps para la muestra femenina. En poblaciones del Tercer Mundo se suele presentar el patrón contrario (Bogin y MacVean, 1981a), es decir, los individuos de SES más alto poseen mayor cantidad de grasa que los individuos de SES bajo, en cada sexo por separado, y tanto en las extremidades como en el tronco. Hay que señalar además que en poblaciones urbanas los inmigrantes procedentes de países poco desarrollados experimentan en muchos casos un crecimiento considerable de su adiposidad (Malina et al., 1983).

Acumulación de grasa en el tronco (grasa centripeta)

Durante la adolescencia y en la tercera década de la vida ocurre una redistribución de la grasa subcutánea desde las extremidades hacia el tronco. El proceso ocurre en los dos sexos pero más rápidamente en varones respecto a las mujeres, y por ello ha sido definido como un proceso masculinizante. Esta característica es además un factor de predisposición para enfermedades crónicas como diabetes y aterosclerosis en el período tardío de la vida (Mueller, 1982). Por ello, el estudio de la cantidad de grasa subcutánea del tronco merece una atención especial en las poblaciones de países desarrollados. Se han encontrado diferencias en algunos países europeos, entre muestras de medio rural y urbano, siendo los individuos urbanos más delgados y ligeros (aunque sean más altos) que los rurales de las mismas edades. Dichas diferencias suelen atribuirse al nivel socioeconómico y a la alimentación (Vercauteren y Slachmuylder, 1993).

En el presente estudio se han considerado los siguientes pliegues del tronco: subescapular, suprailíaco y abdominal. Las Tablas 3 y 4 representan los estadísticos descriptivos para el subescapular y suprailíaco por niveles socioprofesionales para varones y mujeres respectivamente. Los resultados obtenidos para el pliegue abdominal se presentan separadamente en las Tablas 5 y 6. En cuanto a la acumulación de grasa en el subescapular, el patrón de variación en *varones* es irregular (Figura 7), aunque en general el nivel socioeconómico SES2 tiende a acumular mayor cantidad de grasa principalmente entre los 7,5 y 11,5 años y en el período juvenil desde los 19,5 en adelante. En *mujeres* (Figura 8) este mismo patrón es mucho más marcado y estable desde los 10,5 años hasta el período adulto.

Muchos estudios consideran la cantidad de grasa del pliegue subescapular como medida representativa de la adiposidad total. Incluso el BMI (Body Mass Index), que se muestra como el mejor predictor de la adiposidad en relación a otros índices parecidos, posee las correlaciones más elevadas con dicho pliegue (Rolland-Cachera et al., 1982).

En cuanto a la acumulación de grasa en el suprailíaco, el mismo patrón de variación encontrado en el subescapular se da claramente entre los 7,5 y 11,5 años de edad en *varones* (Figura 9) y en un período más extenso en *mujeres*, es decir, entre los 9,5 y 17,5 años de edad (Figura 10). Si comparamos esta variación con la del tríceps, se puede observar que, en ambos sexos, cerca de la pubertad el pliegue suprailíaco crece más rápidamente que el tríceps. Este hecho ha sido comprobado igualmente por Sánchez-Andrés (1991) en población madrileña.

TABLA 3. Estadísticos descriptivos según edad y nivel socioeconómico para los pliegues cutáneos subescapular y suprailíaco, medidos en milímetros. Muestra masculina.
(n=nº de datos, m=media y s=desviación típica).

Edad (años)	SES 1					SES 2				
	n	SUBESCAPULAR (mm)		SUPRAILÍACO (mm)		n	SUBESCAPULAR (mm)		SUPRAILÍACO (mm)	
		m	s	m	s		m	s	m	s
4,5	9	5,78	1,48	5,56	3,00	10	9,00	4,37	10,50	8,46
5,5	14	7,00	2,39	7,64	4,86	20	5,80	1,74	6,00	3,13
6,5	25	7,92	2,99	8,88	4,92	23	7,74	3,32	8,04	4,56
7,5	24	7,96	5,37	9,29	8,54	27	8,74	4,43	9,44	7,06
8,5	20	7,63	3,84	10,35	6,77	20	10,25	6,97	12,48	8,74
9,5	55	8,19	3,52	11,22	7,10	54	9,56	5,68	13,00	9,46
10,5	42	10,25	6,02	14,61	9,03	47	10,67	6,91	15,41	10,35
11,5	48	9,17	4,71	13,14	8,78	53	12,45	7,14	16,58	10,40
12,5	42	11,06	6,21	14,77	9,84	54	10,14	5,49	13,92	9,10
13,5	45	11,47	7,13	14,46	10,88	66	12,87	8,39	18,02	12,09
14,5	113	11,53	5,18	13,45	8,12	155	10,72	6,13	12,47	9,25
15,5	110	11,19	5,20	13,20	9,16	106	12,76	7,47	13,96	10,44
16,5	126	12,79	6,47	14,13	9,54	144	11,75	5,57	13,09	8,65
17,5	88	13,15	5,52	14,63	8,45	82	13,91	7,54	15,70	9,96
18,5	57	13,85	5,67	16,68	8,98	46	13,70	5,31	16,21	9,47
19,5	15	15,70	7,10	20,97	11,66	17	16,29	5,69	20,06	12,27
22	19	12,61	3,65	14,11	8,17	20	16,53	7,89	19,38	10,73
23,5	7	14,14	5,70	13,71	8,88	10	14,65	7,08	16,95	7,48

TABLA 4. Estadísticos descriptivos según edad y nivel socioeconómico para los pliegues cutáneos subescapular y suprailíaco, medidos en milímetros. Muestra femenina.
(n=nº de datos, m=media y s=desviación típica).

Edad (años)	SES 1					SES 2				
	n	SUBESCAPULAR (mm)		SUPRAILÍACO (mm)		n	SUBESCAPULAR (mm)		SUPRAILÍACO (mm)	
		m	s	m	s		m	s	m	s
4,5	13	6,85	2,38	7,92	3,71	18	7,06	2,96	8,00	3,40
5,5	16	8,94	3,75	9,56	3,56	20	8,50	4,63	8,65	4,51
6,5	19	8,16	3,69	8,47	5,28	12	10,25	4,96	10,83	6,19
7,5	18	10,72	5,10	13,33	6,96	18	9,28	3,51	12,22	5,73
8,5	19	11,42	5,21	14,21	7,08	25	10,50	4,61	12,92	5,81
9,5	34	11,79	6,02	12,76	6,27	40	11,54	5,76	14,46	7,70
10,5	45	12,19	6,10	15,10	8,09	52	13,31	7,63	15,92	7,91
11,5	45	12,11	5,41	14,47	6,11	61	13,08	7,64	14,82	8,00
12,5	38	11,96	4,69	13,57	4,89	56	13,08	6,62	15,98	7,95
13,5	39	14,31	7,64	16,10	7,31	57	14,36	6,38	17,23	8,34
14,5	121	14,11	5,42	14,41	6,42	216	15,22	7,54	15,97	8,30
15,5	118	14,89	6,18	15,90	7,51	157	15,70	6,56	16,22	7,36
16,5	135	15,05	6,28	16,70	7,21	174	15,47	5,86	16,72	7,02
17,5	60	15,68	5,69	17,59	5,73	97	16,63	7,62	18,31	8,47
18,5	50	15,78	6,88	17,87	7,85	54	16,91	5,95	17,71	7,14
19,5	7	11,86	4,45	12,43	1,72	12	17,96	7,01	20,08	9,37
22	23	14,63	7,54	15,15	7,79	25	14,94	4,38	15,06	7,44
23,5	13	14,12	4,82	16,42	6,39	20	14,75	4,00	16,80	8,09

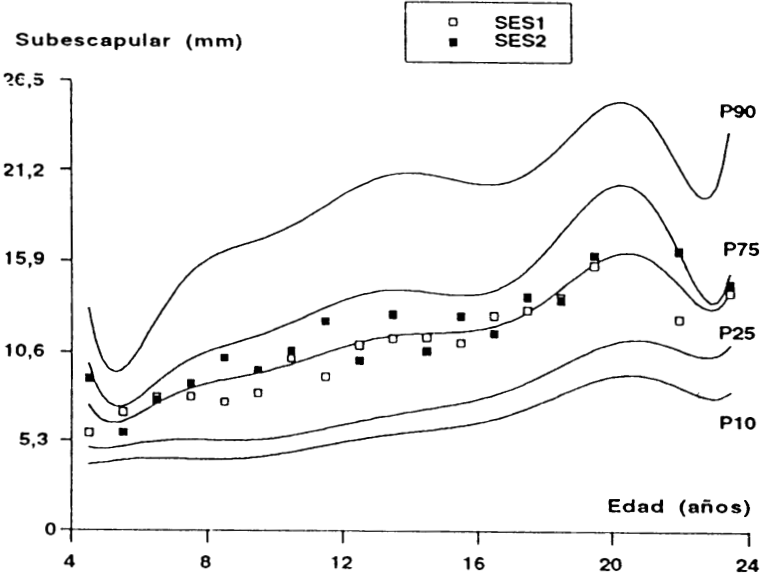


Figura 7. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue subescapular) en varones, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

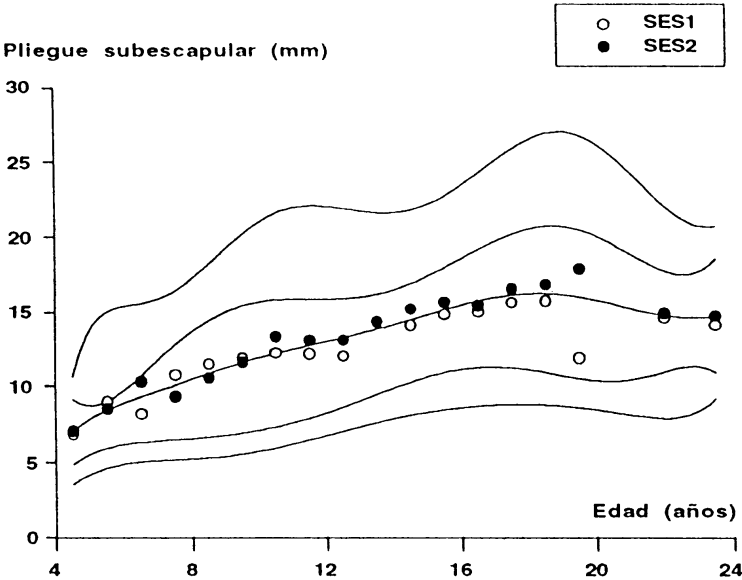


Figura 8. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue subescapular) en mujeres, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

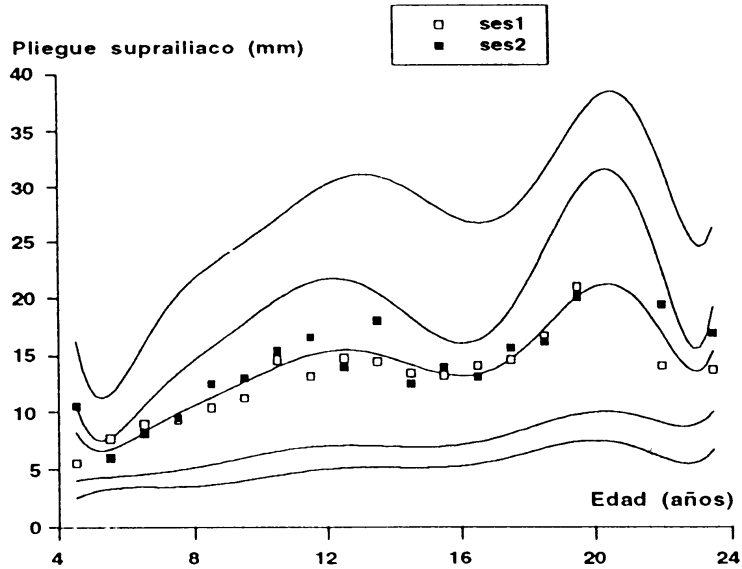


Figura 9. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue suprailíaco) en varones, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

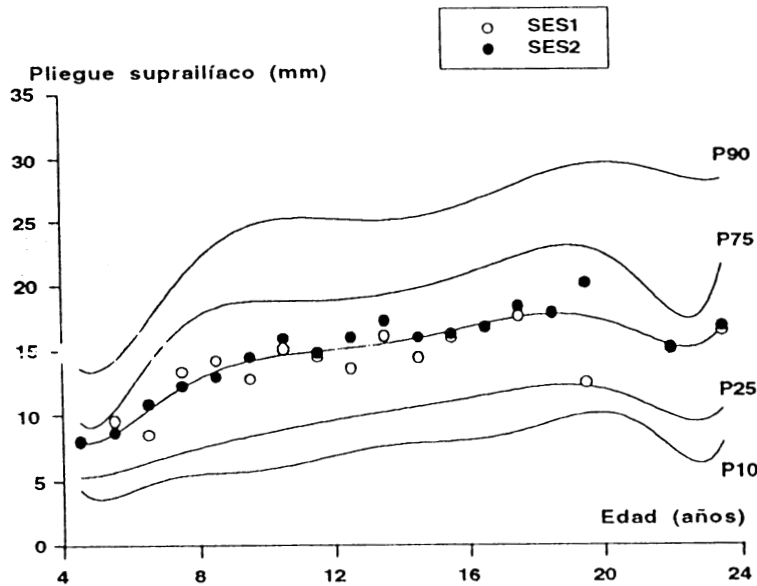


Figura 10. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue suprailíaco) en mujeres, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

Los pliegues de las extremidades y los pliegues del tronco responden de manera distinta a los cambios nutricionales. Las diferencias entre los espesores de los pliegues de los distintos SES son menos acusadas en los pliegues subescapular y suprailíaco que en los pliegues de las extremidades en el caso de los varones, siendo las diferencias medias de 0,2 mm para el subescapular y 0,1 mm para el suprailíaco. Sin embargo, el efecto medio del nivel socioeconómico sobre la muestra femenina es mucho mayor en los pliegues del tronco que en los de las extremidades (0,8 mm para el subescapular y 0,9 mm para el suprailíaco). Este efecto cambia algo en el caso del pliegue abdominal, como discutiremos a continuación.

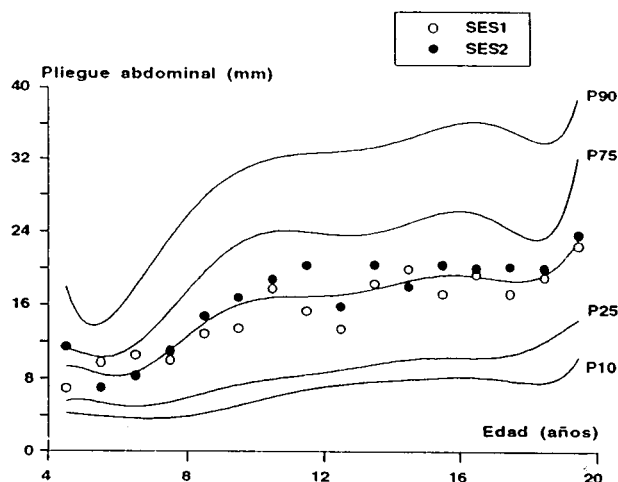


Figura 11. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue abdominal) en varones, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

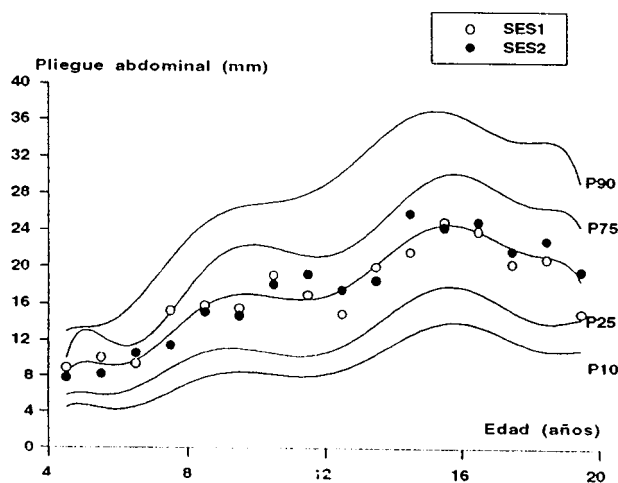


Figura 12. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (pliegue abdominal) en mujeres, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

La acumulación de grasa en el pliegue abdominal es bastante sensible al nivel socio-económico en varones y menos en mujeres (Figuras 11 y 12 respectivamente), aunque en ambos sexos se encuentra mayor cantidad de grasa en la muestra de nivel socioeconómico más bajo (SES2). En *varones* este patrón se presenta desde los 7,5 años de edad hasta el adulto (excepto a los 14,5), en *mujeres* el patrón es bastante irregular, aunque parece más estable sólo desde los 16,5 años de edad (Tablas 5 y 6).

La diferencia media entre espesores de los pliegues para los distintos SES resulta de 1,5 mm en varones y de 0,5 mm en mujeres. Esto indica que la sensibilidad al ambiente del pliegue abdominal es muy grande en relación a todos los demás pliegues en la muestra masculina y similar a la sensibilidad de los pliegues de las extremidades en la muestra femenina. En conclusión, en la muestra que hemos estudiado y en ambos sexos, aunque en lugares corporales diferentes, la grasa del tronco es más sensible a las variaciones del ambiente que la de las extremidades (abdominal para varones y suprailíaco y subescapular para mujeres). Aunque el origen de estas diferencias se puede buscar en el dimorfismo sexual (fisiología y genética diferencial por sexos), los factores socio-nutricionales también podrían jugar un papel importante en la distribución relativa de la grasa subcutánea, como indica Mueller (1986). En algunos estudios de poblaciones sometidas a estrés nutricional, en las mujeres la grasa de la extremidad inferior refleja mejor las variaciones nutricionales que la grasa del tronco. En dichas circunstancias la grasa del tronco se encuentra más relacionada con la grasa necesaria para proteger las vísceras y para regular la temperatura corporal, por ello su control biológico parece ser mayor que el de la grasa de las extremidades (Bogin y MacVean, 1981b).

Grasa subcutánea total

Los pliegues se correlacionan con la cantidad total de grasa de forma muy aceptable, a pesar de las discrepancias inter o intraobservador (Gasser et al., 1994). La suma de los espesores de grasa subcutánea puede considerarse un buen predictor de la cantidad de grasa total presente en el cuerpo humano. Por ello hemos procedido a estudiar la suma de los 6 pliegues en función del nivel socioeconómico y la edad para cada sexo por separado (Tablas 5 y 6). Las tendencias presentadas en los distintos pliegues quedan resumidas en un parámetro de más fácil manejo. Los chicos no experimentan cambios importantes a lo largo de la edad desde los 10 años hasta casi el período adulto, como se ve en la curva media entre los percentiles 25 y 75 (Figura 13); sin embargo, las chicas aumentan de forma constante su cantidad de grasa hasta el final período estudiado, como puede verse en la Figura 14. Este dimorfismo en la cantidad total de grasa se encuentra en otros estudios de poblaciones europeas (Chumlea et. al, 1983). Por ello se puede decir que la composición corporal es dependiente del sexo. Respecto al nivel socioeconómico, los *varones* (Figura 13) parecen tener un patrón de variación algo más influenciado que las mujeres, ya que desde los 7,5 años de edad y hasta el final del período de crecimiento (excepto a los 10,5 y 14,5 años) el nivel SES2 posee mayor cantidad de grasa subcutánea que el SES1. Esta misma tendencia se presenta en *mujeres* (Figura 14), pero sólo desde los 10,5 años de edad hasta el final del período de crecimiento (excepto a los 13,5 y 15,5 años).

La diferencia para la suma de los espesores de grasa entre niveles socioeconómicos edad por edad, arroja un valor medio de 5,8 mm en varones y 2,7 mm en mujeres. Lo cual indica que globalmente la grasa subcutánea del varón es más influenciado por el ambiente que la de la mujer que se encuentra de por sí más controlada. Dicho control podría ser

tanto genético y fisiológico como socio-nutricional si existieran patrones del comportamiento nutricional femenino comunes a todas las clases sociales. Aunque la clase socioeconómica más baja SES2 de la muestra vizcaína del presente estudio tiende hacia una mayor cantidad de grasa subcutánea que la clase SES1, esta característica no revela un buen estado nutricional sino que podría ser efecto de cierto estrés nutricional probablemente por sobrealimentación calórica y presencia de hábitos socio-nutricionales menos higiénicos que en la clase SES1. La estimación antropobiológica más sencilla de esta hipótesis, la presencia de estrés nutricional, se puede abordar estudiando el dimorfismo sexual en la clase más desfavorecida. La reducción del dimorfismo sexual en ambientes desfavorecidos es adaptativa (Stini, 1975). Y, efectivamente, para la cantidad de grasa total existe una reducción del dimorfismo sexual en la muestra del presente estudio, ya que la suma de los pliegues difiere menos entre las muestras de distinto sexo en el nivel SES2 que en el SES1 (las diferencia medias son de 11,3 mm en el SES2 y 14,3 en el SES1). La presencia de una cierta reducción del dimorfismo sexual en el SES2 respecto al SES1 de la muestra estudiada también ha sido encontrada para la estatura y parámetros madurativos del crecimiento (edad al pico del estirón, edad al inicio del estirón etc.), como han puesto de manifiesto otros estudios (Rosique et al., 1996).

TABLA 5. Estadísticos descriptivos según edad y nivel socioeconómico para los pliegues cutáneos bíceps abdominal y suma de los 6 pliegues, medidos en milímetros.
Muestra masculina (n=nº de datos, m=media y s=desviación típica)

Edad (años)	SES 1								SES 2							
	BICEPS ABDOMINAL						SUMA		BICEPS			ABDOMINAL		SUMA		
	(mm)		(mm)				(mm)		(mm)			(mm)		(mm)		
	n	m	s	m	s	m	s	n	m	s	m	s	m	s	m	s
4,5	9	5,22	2,11	7,00	2,65	44,11	10,95	10	7,30	4,52	11,40	8,72	59,40	31,97		
5,5	14	6,71	2,70	9,71	5,01	54,14	18,11	20	5,25	1,65	7,05	3,02	42,75	12,06		
6,5	25	6,76	2,57	10,52	5,81	57,32	20,18	23	6,39	2,82	8,30	5,26	52,30	21,18		
7,5	24	6,75	4,29	10,00	9,16	55,08	35,16	27	6,93	4,12	10,96	7,90	60,78	29,45		
8,5	18	7,28	3,29	12,83	7,96	62,61	26,78	17	8,18	4,22	14,71	9,18	71,00	36,47		
9,5	29	8,38	3,57	13,41	8,23	70,66	29,22	25	9,88	3,60	16,76	9,55	83,16	36,98		
10,5	19	10,53	4,34	17,79	10,28	87,53	39,45	17	9,18	4,71	18,82	12,63	86,35	49,27		
11,5	17	9,41	4,54	15,29	8,50	77,00	33,91	22	10,18	5,38	20,36	13,49	93,05	47,27		
12,5	22	7,82	4,09	13,36	7,48	70,09	33,51	14	8,93	3,91	15,79	8,66	76,57	31,01		
13,5	16	8,75	5,23	18,38	10,80	82,84	44,62	21	10,24	5,02	20,48	11,46	98,57	48,57		
14,5	60	9,27	4,64	20,02	10,21	86,01	35,28	64	8,86	5,35	18,00	10,68	82,81	41,48		
15,5	60	8,05	4,43	17,23	9,84	76,68	33,35	63	9,26	6,00	20,48	12,85	89,28	46,28		
16,5	76	7,98	5,20	19,37	11,93	82,84	42,60	66	8,17	4,06	20,09	10,55	84,84	36,92		
17,5	68	6,65	2,93	17,26	7,70	73,85	28,00	52	8,00	4,47	20,25	11,34	84,58	39,40		
18,5	42	7,31	3,92	19,07	11,22	80,69	35,25	28	7,54	3,53	20,11	10,64	84,96	34,03		
19,5	12	8,17	3,76	22,58	10,37	92,58	38,39	13	7,69	2,56	23,77	11,23	95,77	35,65		

TABLA 6. Estadísticos descriptivos según edad y nivel socioeconómico para los pliegues cutáneos biceps abdominal y suma de los 6 pliegues, medidos en milímetros.
Muestra femenina (n=nº de datos, m=media y s=desviación típica)

Edad (años)	n	SES 1						n	SES 2						
		BICEPS ABDOMINAL (mm)				SUMA (mm)			BICEPS (mm)			ABDOMINAL (mm)		SUMA (mm)	
		m	s	m	s	m	s		m	s	m	s	m	s	
4,5	13	6,15	1,72	8,92	3,12	53,62	12,93	18	6,17	1,76	7,78	3,00	52,78	13,74	
5,5	16	7,13	2,22	10,06	4,19	59,94	15,69	20	5,60	1,90	8,20	4,27	54,35	17,28	
6,5	19	6,47	2,14	9,37	4,63	56,16	18,32	12	8,00	3,10	10,58	5,52	67,83	24,63	
7,5	18	9,78	3,56	15,22	8,48	79,17	29,84	18	8,67	2,91	11,44	6,36	67,89	21,61	
8,5	15	9,53	3,18	15,80	8,13	82,33	29,42	19	10,05	3,26	15,05	6,78	81,00	26,37	
9,5	13	11,00	3,19	15,54	6,54	88,46	27,09	19	9,26	2,83	14,68	6,51	79,37	26,68	
10,5	25	12,32	4,71	19,12	8,66	96,24	34,48	19	10,74	5,43	18,11	9,37	94,79	40,02	
11,5	25	11,08	3,32	17,00	7,02	89,32	26,72	18	10,83	3,63	19,22	9,72	99,56	37,30	
12,5	17	10,35	3,50	14,94	6,25	82,88	26,24	19	10,95	2,82	17,53	6,57	92,47	24,85	
13,5	24	11,00	4,12	20,08	9,70	97,29	33,33	16	10,44	3,74	18,56	7,92	94,00	33,17	
14,5	65	10,72	3,39	21,66	8,48	95,57	28,17	98	12,63	5,06	25,86	10,61	112,37	38,41	
15,5	68	12,54	4,18	24,97	8,89	110,76	31,84	95	11,85	3,69	24,37	8,43	107,32	30,00	
16,5	76	12,51	4,02	23,93	8,47	107,00	28,12	76	11,91	3,75	24,97	8,04	109,45	26,39	
17,5	51	10,76	3,89	20,39	8,12	100,55	26,55	66	11,50	4,44	21,79	9,17	104,09	34,60	
18,5	39	11,03	3,57	20,92	9,09	102,33	30,44	38	11,71	3,72	22,89	9,71	107,84	30,61	
19,5	3	8,67	4,04	15,00	2,65	81,67	20,55	9	10,78	3,11	19,56	7,55	101,89	32,03	

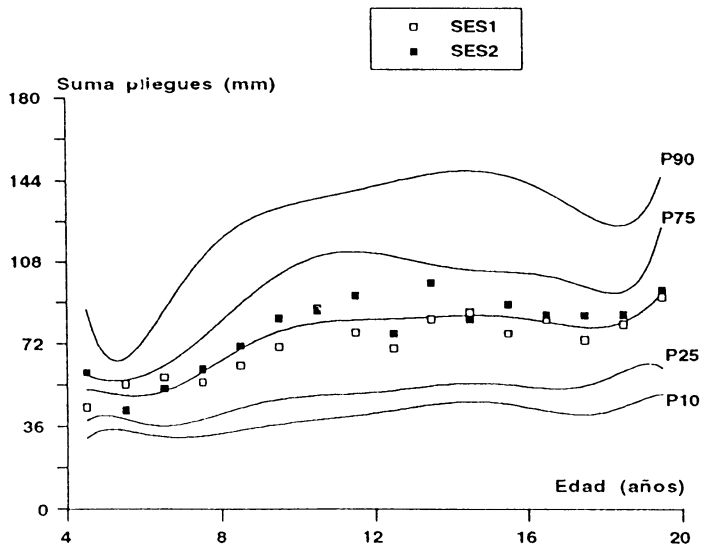


Figura 13. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (suma de los 6 pliegues) en varones, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

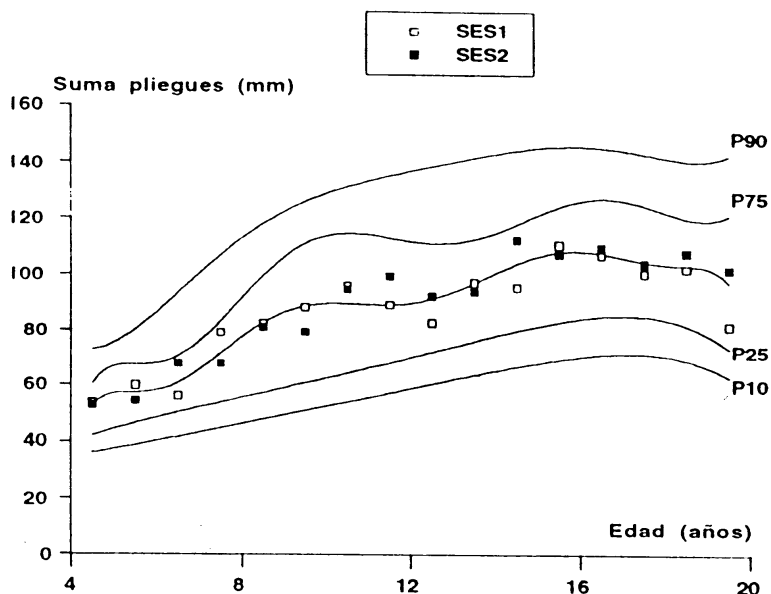


Figura 14. Representación gráfica de la variación de la grasa subcutánea (suma de los 6 pliegues) en mujeres, para los niveles socioeconómicos SES1 y SES2.

CONCLUSIONES

1.- Los pliegues de grasa subcutánea presentan un claro dimorfismo sexual, siendo sus espesores mayores en mujeres respecto a varones a casi todas las edades y en todos los lugares antropométricos estudiados.

2.- En ambos sexos, el nivel socioeconómico más bajo, SES2, presenta espesores de grasa subcutánea mayores que el nivel SES1 para todos los pliegues estudiados, excepto el biceps en la muestra femenina que posee una respuesta escasa al medio socioeconómico. Al mismo tiempo el dimorfismo sexual se encuentra reducido en el nivel SES2 respecto al SES1, lo cual podría indicar que los mayores niveles de grasa de las clases desfavorecidas son consecuencia de cierto grado de estrés nutricional.

3.- En la muestra masculina, la influencia del SES sobre los pliegues subescapular y suprailíaco es menos acusada que sobre los pliegues de las extremidades. Sin embargo, es muy acusada sobre el pliegue abdominal. En la muestra femenina los pliegues subescapular y suprailíaco son los que arrojan más diferencias entre niveles socioeconómicos distintos.

4.- Respecto a la grasa total, la muestra de varones recibe una mayor influencia del nivel socioeconómico que la de mujeres.

BIBLIOGRAFIA

BOGIN B. y MACVEAN R.B., 1981a: Body Composition and Nutritional Status of Urban Guatemalan Children of High and Low Socioeconomic Class. *American Journal of Physical Anthropology*, 55: 543-551.

- BOGIN B. y MACVEAN R.B., 1981b: Nutritional and Biological Determinants of Body Fat Patterning in Urban Guatemalan Children. *Human Biology*, 53 (2): 259-268.
- CHUMLEA W. C., SIERVOGEL R.M., ROCHE A.F., WEBB P. y ROGERS E., 1983: Increments Across Age in Body Composition for Children 10 to 18 Years of Age. *Human Biology*, 55(4): 845-852.
- CRONK Ch. E., MUKHERJEE D. y ROCHE A.F., 1983: Changes in Triceps and Subscapular Skinfold Thickness During Adolescence. *Human Biology*, 55(3): 707-721.
- FRISCH, R.E. y McARTHUR, J.W., 1974: Menstrual cycles: fatness as a determinant in minimum weight for height necessary for their maintenance or onset. *Science*, 185: 949-951.
- GASSER T., ZIEGLER P., SEIFERT B., PRADER A., MOLINARI L. y LAGO R. 1994: Measures of body mass and of obesity from infancy to adulthood and their appropriate transformation. *Annals of Human Biology*, 21(2):111-125.
- GASSER, Th.; ZIEGLER, P.; SEIFERT, B.; PRADER, A.; MOLINARI, L. y LARGOS, R., 1994: Measures of body mass and of obesity from infancy to adulthood and their appropriate transformation. *Annals of Human Biology*, 21: 111-125.
- HARSHA, D.W., A.W. VOORS, y G. S. BERENSON, 1980: Racial Differences in Subcutaneous Fat Patterns in Children Aged 7-15 years. *American Journal of Physical Anthropology*, 53: 333-337.
- MALINA R.M., LITTLE B.B., STERN M.P., GASKILL S.P. y HAZUDA H.P., 1983: Ethnic and Social Class Differences in Selected Anthropometric Characteristics of Mexican American and Anglo Adults: The San Antonio Heart Study. *Human Biology*, 55(4):867-883.
- MALINA, R.M. y BOUCHARD, C., 1991: Growth, Maturation and Physical Activity. Champaign, Illinois. *Human Kinetics Books*, 437-441.
- MARRODÁN M.D., 1983: Estudio de la distribución de la grasa subcutánea en una población rural. *Actas. III Congreso Antropología Biológica de España. Santiago de Compostela*. pp. 602-615.
- MUELLER W.H., 1982: The Changes with age of the Anatomical Distribution of Fat. *Social Science and Medicine*, 16: 191-196.
- MUELLER W.H., 1986: Environmental Sensitivity of Different Skinfold Sites. *Human Biology*, 58(4): 499-506.
- MUELLER, W. H., M. I. DEUTSCH, R. M. MALINA, D. A. BAILEY, y R. L. MIRWALD. 1986: Subcutaneous Fat Topography: Age Changes and Relationship to Cardiovascular Fitness in Canadians. *Human Biology*, 58: 955-973.
- ROLLAND-CACHERA M.F., SEMPÉ M., GUILLOUD-BATAILLE M., PATOIS E., PÉQUIGNOT-GUGGENBUHL F. y FAUTRAD V., 1982: Adiposity indices in children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 36:178-184.
- RONA R. J. y CHINN S., 1987: 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. *Annals of Human Biology*, 14(3): 231-248.
- ROSIQUE J., 1992: Estudio Transversal del Crecimiento en Escolares Vizcaínos. La Variación Antropométrica como Componente de la Estructura Biológica de la Población. *Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea*.
- ROSIQUE J., SALCES I., SAN MARTÍN L. y REBATO E., 1996: Socio-economic status and statural growth in Basque population. *6th International Symposium of Human Biology. Veszprém. Hungary* (in press).
- SAN MARTÍN, H. (1989) *Salud Pública y Medicina Preventiva*. Masson, S.A. Barcelona.
- SÁNCHEZ-ANDRÉS A., 1991: Fatness and fat patterning in relation to age changes and menarche. *International Journal of Anthropology*, 6(4):197-205.

- SHEPARD, R.J., HATCHER, J. y RODE, A., 1974: On the body composition of the Eskimo. *European Journal of Applied Physiology*, 32: 3-15.
- SINGH S.P. y SIDHU L.S., 1987: Sub-cutaneous tissue growth in boys of the Gaddi tribe, Himachal Pradesh, India. *Anthropologischer Anzeiger*, 45(2): 165-173.
- STINI W.A., 1975: Adaptative strategies of human populations under nutritional stress. In E. Watts, F.E. Johnston and G.W. Lasker (eds): *Biosocial Interrelations in Population Adaptation. The Hague: Mouton*, pp. 19-41.
- VAGUE, J., 1956: The degree of masculine differentiation of obesities: a factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout and uric calculous disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 4: 20-34.
- VERCAUTEREN M. y SLACHMUYLDER J., 1993: Croissance d'enfants belges en milieu urbain (Bruxelles) et rural (Viroinval). *Anthropologie et Préhistoire*, 104: 119-132.
- WEINER J.S. y LOURIE J.A., 1981: *Practical Human Biology. Ac. Press. Inc. London*.
- WHO Experts Committee, 1978: Hipertensión arterial. *Serie de informes técnicos*, nº 628. Ginebra.