



ORIGINAL

## Valoración del peso, talla e IMC en niños, adolescentes y adultos jóvenes de la Comunidad Autónoma de Madrid

D. López de Lara<sup>a,\*</sup>, P. Santiago Paniagua<sup>b</sup>, M. Tapia Ruiz<sup>a</sup>, M.D. Rodríguez Mesa<sup>a</sup>, R. Gracia Bouthelie<sup>c</sup> y A. Carrascosa Lezcano<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Pediatría, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

<sup>b</sup>EAP San Blas, Parla, Madrid, España

<sup>c</sup>Servicio de Endocrinología y Adolescencia, Hospital Materno-Infantil, Universidad Autónoma de Barcelona, Vall d'Hebrón, Barcelona, España

<sup>d</sup>Servicio de Endocrinología Infantil, Hospital La Paz, Madrid, España

Recibido el 2 de febrero de 2010; aceptado el 9 de marzo de 2010

Disponible en Internet el 5 de agosto de 2010

### PALABRAS CLAVE

Crecimiento;  
Talla;  
Peso;  
IMC;  
Madrid

### Resumen

**Introducción:** Recientemente se han fusionado los datos de 4 estudios de crecimiento realizados en poblaciones de Andalucía, Barcelona, Bilbao y Zaragoza, configurándose el estudio transversal español de crecimiento 2008.

Con el objetivo de comprobar si existían o no diferencias entre la población de Madrid y las incluidas en el estudio español y de esta forma evaluar la aplicabilidad de este estándar de referencia también en nuestra comunidad autónoma, hemos realizado un estudio transversal en la Comunidad de Madrid valorando peso, talla e IMC en una muestra de sujetos.

**Pacientes y métodos:** Hemos analizado una muestra de 6.463 sujetos (3.055 mujeres y 3.408 varones) con edades comprendidas entre 3 y 24 años. Todos estaban sanos, eran de raza caucásica y tenían origen español. Las diferencias entre los datos de Madrid y las poblaciones incluidas en el estudio transversal español 2008 se evaluaron mediante regresión lineal múltiple del logaritmo de la talla, el peso y el IMC ajustado por grupo de edad y por área geográfica de procedencia. Se ha utilizado el procedimiento de comparaciones múltiples de Tukey para los contrastes de los diferentes rangos de edad. El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SAS versión 8.2.

**Resultados:** Se exponen los valores de la media aritmética y desviación estándar de peso, talla e IMC por grupos de edades para varones y mujeres, así como su distribución percentilada. No encontramos diferencias de relevancia clínica para los valores de peso, talla e IMC de nuestra población y los correspondientes del estudio transversal español 2008. Respecto a otros estudios realizados hace más de 20 años observamos un incremento en los valores de todos los percentiles de peso y talla.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: dldlara@yahoo.es (D. López de Lara).

**KEYWORDS**

Growth;  
Height;  
Weight;  
BMI;  
Madrid

*Conclusiones:* En resumen, los datos de referencia que ofrece el estudio español de crecimiento 2008 son aplicables en la Comunidad Autónoma de Madrid. Además teniendo en cuenta que la comparación de los estudios transversales recientes realizados en 5 comunidades autónomas (Andalucía, Aragón, Cataluña, Madrid y País Vasco) no mostraron diferencias significativas en las medias de los parámetros antropométricos de peso, talla, IMC, ni en la talla final, podría considerarse a la población española actual como una población homogénea desde el punto de vista antropométrico y extender por tanto la aplicabilidad del estudio español de crecimiento 2008 al resto del país.

© 2010 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

---

**Evaluation of weight, height and BMI in children, adolescents and young adults from the Community of Madrid**

**Abstract**

*Introduction:* The data of four growth studies involving populations from Andalusia, Barcelona, Bilbao and Zaragoza have recently been reported as part of the Spanish Cross-sectional Growth Study 2008 (SCGS).

With the aim of detecting possible differences between the population of the Madrid region and those of the SCGS, and by so-doing assess the applicability of the conclusions of this reference work to the Madrid region, a cross-sectional study of the latter was undertaken, recording the weight, height and body mass index (BMI).

*Subjects and methods:* We have analyzed 6463 subjects (3055 females and 3408 males) aged 3–24 years. All subjects were healthy, Caucasian, and of Spanish origin.

Differences between the results of the Madrid and SCGS studies were sought by multiple linear regression analysis of the log of the height, weight and BMI data adjusted for age and geographical area. The Tukey multiple comparisons test was used to analyse differences in age ranges. All calculations were performed using SAS v. 8.2 software.

*Results:* Means and standard deviations are provided for the weight, height and BMI of women and men; distributions by percentiles are also provided.

No differences of clinical importance were seen in the weight, height or BMI between the subjects of the Madrid region and those of the SCGS. However, comparisons with the results of other studies performed more than 20 years ago revealed an increase in the weight and height values in all percentiles.

*Conclusions:* In summary, the official Spanish SCGS reference data for 2008 are similar to those recorded for the Madrid region. Bearing in mind that recent cross-sectional studies undertaken in Andalusia, Aragon, Catalonia, the Basque Country and the present work show no significant differences in mean weights, heights or BMIs in any age group, nor in the final height attained by adults, the Spanish population would appear to be anthropometrically homogeneous. The conclusions of the SCGS may therefore be applicable to the entire country.

© 2010 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

---

**Introducción**

Es ampliamente aceptado que el crecimiento infantil, y especialmente su tendencia secular, aceleración o deceleración, es un marcador de salud de una población<sup>1–7</sup>. La tendencia secular de la talla, peso, y del ritmo de maduración puberal, describe el cambio en el desarrollo físico de una generación respecto de la anterior<sup>8</sup>. Diversos estudios en diferentes países revelan un incremento gradual de la talla media de niños, adolescentes y talla adulta final<sup>7–19</sup>, así como aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad<sup>1,20–28</sup>. Las diferencias entre razas, condiciones socioeconómicas y sanitarias en el mundo entero aconsejan no utilizar un único tipo de curva de crecimiento, sino

servirse de las realizadas localmente y que hayan sido adecuadamente actualizadas<sup>1,7–19,29–37</sup>.

Recientemente se han fusionado los datos antropométricos de diferentes estudios transversales de las poblaciones de Andalucía en 2008, Barcelona en 2004 y Bilbao en 2004, realizados respectivamente por López-Siguero et al<sup>34</sup>, Carrascosa et al<sup>35</sup>, y Sobradillo et al<sup>36</sup>, junto con los datos de talla adulta del estudio longitudinal de Zaragoza 2005 realizado por Fernández et al<sup>37</sup>, configurándose el estudio transversal español de crecimiento 2008<sup>1</sup>, que en la actualidad es el principal patrón de referencia para valorar el crecimiento durante la infancia y la adolescencia en la población española. Nosotros hemos realizado un estudio transversal en la Comunidad de Madrid, en el que valoramos

**Tabla 1** Valores de la media aritmética y desviación estándar de peso, talla e IMC en mujeres

<i>Peso</i>				<i>Talla</i>				<i>IMC</i>			
Edad	N.º casos	Media aritmética	Desv estándar	Edad	N.º casos	Media aritmética	Desv estándar	Edad	N.º casos	Media aritmética	Desviación estándar
3	20	13,5	1,5	3	20	95,9	2,5	3	20	14,6	1,1
3,5	117	15,2	2,0	3,5	117	100,1	4,3	3,5	117	15,2	1,4
4	117	16,1	2,0	4	117	103,8	3,8	4	117	14,9	1,4
4,5	106	17,6	2,6	4,5	106	106,5	4,3	4,5	106	15,4	1,5
5	127	18,2	2,6	5	127	109,9	4,4	5	127	15,0	1,5
5,5	108	19,3	3,4	5,5	108	113,2	4,6	5,5	108	15,0	1,9
6	124	20,7	3,2	6	124	116,9	4,3	6	124	15,1	1,6
6,5	93	22,6	3,8	6,5	93	120,0	4,8	6,5	93	15,6	1,9
7	141	23,9	4,3	7	141	123,0	4,8	7	141	15,7	2,2
7,5	111	26,0	4,3	7,5	111	126,2	4,8	7,5	111	16,3	2,0
8	154	27,1	5,0	8	154	128,7	4,8	8	154	16,3	2,5
8,5	107	28,1	5,0	8,5	107	130,3	5,4	8,5	107	16,5	2,4
9	137	30,8	6,2	9	137	135,0	6,2	9	137	16,8	2,3
9,5	126	32,6	6,9	9,5	126	137,0	6,2	9,5	126	17,3	2,7
10	120	34,3	6,8	10	120	139,9	5,9	10	120	17,4	2,6
10,5	125	37,8	8,3	10,5	125	144,4	6,9	10,5	125	18,0	2,9
11	111	40,6	8,2	11	111	148,2	6,5	11	111	18,3	2,7
11,5	93	42,9	7,0	11,5	93	151,1	6,4	11,5	93	18,7	2,6
12	94	43,8	9,0	12	94	152,4	6,1	12	94	18,7	3,2
12,5	64	46,8	8,0	12,5	64	156,9	5,5	12,5	64	19,0	3,0
13	76	47,8	8,9	13	76	157,8	6,0	13	76	19,1	3,1
13,5	41	47,7	8,3	13,5	41	160,3	5,9	13,5	41	18,5	2,5
14	36	53,4	8,1	14	36	161,4	7,0	14	36	20,5	2,9
14,5	40	51,4	9,5	14,5	40	160,0	6,3	14,5	40	20,1	3,8
15	59	54,4	8,3	15	59	163,7	6,2	15	59	20,3	3,0
15,5	43	54,7	10,6	15,5	43	162,2	5,5	15,5	43	20,8	4,0
16	81	55,8	8,1	16	81	163,8	5,7	16	81	20,8	2,6
17	94	56,1	8,1	17	94	162,6	5,1	17	94	21,2	3,0
18	63	56,6	10,3	18	63	164,2	6,1	18	63	21,0	3,4
Adultos	327	57,4	7,8	Adultos	327	164,6	6,0	Adultos	327	21,2	2,5
	3.055				3.055				3.055		

**Tabla 2** Vores de la media aritmética y desviación estándar de peso, talla e IMC en hombres

<i>Peso</i>				<i>Talla</i>				<i>IMC</i>			
Edad	N.º casos	Media aritmética	Desviación estándar	Edad	N.º casos	Media aritmética	Desviación estándar	Edad	N.º casos	Media aritmética	Desviación estándar
3	37	14,9	1,9	3	37	98,1	4,1	3	37	15,4	1,2
3	125	15,5	2,2	3,5	125	100,6	3,9	3,5	125	15,2	1,4
3,5	129	16,8	2,3	4	129	104,5	4,0	4	129	15,3	1,5
4	126	17,6	2,5	4,5	126	107,8	4,2	4,5	126	15,1	1,4
4,5	127	18,4	2,5	5	127	110,2	4,2	5	127	15,1	1,6
5	138	19,7	2,8	5,5	138	114,2	4,4	5,5	138	15,1	1,4
5,5	122	21,5	3,6	6	122	117,7	4,8	6	122	15,5	1,8
6	105	23,1	4,4	6,5	105	121,2	4,7	6,5	105	15,6	2,1
6,5	127	24,3	4,0	7	127	123,9	5,4	7	127	15,8	1,9
7	109	25,8	4,9	7,5	109	127,1	6,1	7,5	109	15,9	2,0
7,5	119	26,6	4,2	8	119	129,6	4,7	8	119	15,8	1,9
8	140	29,7	6,2	8,5	140	133,2	5,7	8,5	140	16,6	2,5
8,5	127	31,2	6,1	9	127	135,8	6,2	9	127	16,8	2,4
9	122	34,5	6,9	9,5	122	139,0	6,5	9,5	122	17,7	2,6
9,5	114	34,2	7,0	10	114	139,4	5,9	10	114	17,5	2,7
10	141	36,7	7,9	10,5	141	142,9	6,6	10,5	141	17,9	3,0
10,5	124	40,1	8,1	11	124	147,3	5,7	11	124	18,4	3,0
11	114	41,8	8,4	11,5	114	148,4	5,8	11,5	114	18,9	3,2
11,5	136	43,6	8,8	12	136	151,4	7,0	12	136	18,9	3,0
12	93	47,5	8,8	12,5	93	154,8	5,9	12,5	93	19,7	2,9
12,5	80	49,4	9,3	13	80	158,6	7,6	13	80	19,5	2,9
13	65	49,7	8,3	13,5	65	159,9	7,2	13,5	65	19,4	2,4
13,5	62	57,5	13,1	14	62	165,7	8,1	14	62	20,8	3,6
14	76	55,6	8,5	14,5	76	167,0	6,5	14,5	76	19,9	2,6
14,5	86	61,7	9,9	15	86	171,2	6,8	15	86	21,0	2,9
15	71	62,7	9,8	15,5	71	172,7	5,6	15,5	71	21,0	2,7
15,5	107	66,3	10,7	16	107	174,3	6,2	16	107	21,8	3,1
16	116	68,9	10,3	17	116	175,5	6,3	17	116	22,3	3,1
17	94	71,2	10,0	18	94	177,6	5,9	18	94	22,6	2,8
Adultos	276	76,1	11,6	Adultos	276	178,0	6,3	Adultos	276	24,0	3,3
	3.408				3.408				3.408		

el peso, la talla y el IMC en una amplia muestra de niños, adolescentes y adultos jóvenes con edades comprendidas entre 3 y 24 años, diseñado de forma similar al estudio español de crecimiento 2008. Nuestro objetivo fue comprobar si existían o no diferencias entre la población de Madrid y las incluidas en el estudio español y de esta forma demostrar la aplicabilidad de este estándar de referencia también en nuestra comunidad autónoma. Asimismo, hemos comparado nuestros datos con los estudios corrientemente utilizados como patrones de referencia en nuestro medio<sup>38-41</sup> y que fueron realizados hace 20 años o más y con los estudios de crecimiento más recientes realizados en poblaciones europeas, asiáticas, y americanas<sup>10-12,14,18,19,55-59</sup>.

### Sujetos y método

Hemos realizado un estudio transversal de base poblacional. Se ha tomado como muestra la población que reside en la Comunidad Autónoma de Madrid con edades comprendidas entre los 3 y los 24 años de ambos sexos y se ha realizado un corte transversal de 15 meses de duración que se inició a finales de 2007 y finalizó en 2009.

El total de valoraciones efectuadas fue de 6.463 (3.055 mujeres y 3.408 varones) correspondientes a un muestreo por conglomerados entre los colegios y universidades de la Comunidad Autónoma de Madrid estratificando por edades y sexo: a) niños/as y adolescentes de 3 a 18 años agrupados en intervalos de 6 meses de edad hasta los 16 años y a partir de esta edad agrupados en intervalos de un año; b) adultos/as jóvenes de 18 a 24 años de edad que fueron considerados como un único grupo. Todos los sujetos eran de raza caucásica, tenían origen español y estaban sanos. No se incluyeron aquellos sujetos que presentaban enfermedades crónicas que pudieran afectar potencialmente al crecimiento o algún tipo de malformación esquelética mayor, como malformaciones congénitas o adquiridas de la columna vertebral o de las extremidades.

Las mediciones fueron determinadas por un único observador, primer autor de este trabajo, utilizando siempre el mismo material instrumental. La talla se valoró en bipedestación y descalzos con un tallímetro inextensible transportable, rígido, adosado a la pared con un intervalo de 60-210 cm y precisión de 0,1 cm. La técnica para su valoración se realizó con el sujeto pegado a la pared con 4 puntos de apoyo: occipucio, hombros, nalgas y talones; con la cabeza horizontal y mirada al frente respetando la línea de Frankfurt (extremo externo

**Tabla 3** Distribución percentilada del peso en varones

PESO													
Edad	p2	p3	p10	p15	p20	p25	p50	p75	p80	p85	p90	p97	p98
3	11,4	11,4	11,9	12,5	13,8	14,3	14,9	15,8	15,8	16,1	17,0	18,5	18,7
3,5	12,3	12,4	13,0	13,3	13,7	14,1	15,4	16,3	16,9	17,3	18,6	19,4	21,6
4	13,3	13,7	14,2	14,5	14,9	15,2	16,4	17,8	18,6	19,2	19,7	21,4	21,7
4,5	13,5	13,7	14,7	15,2	15,6	16,0	17,4	18,9	19,3	19,6	20,5	22,5	23,1
5	13,0	13,5	15,5	16,1	16,4	17,2	18,4	20,1	20,3	20,6	21,5	22,8	24,1
5,5	15,3	15,5	16,7	17,0	17,7	17,9	19,2	21,0	21,5	22,1	23,2	26,8	27,0
6	16,5	16,6	17,5	17,9	18,1	18,6	21,2	23,6	24,4	25,2	26,2	29,1	29,4
6,5	17,5	17,6	18,7	19,3	19,8	20,3	21,9	25,3	26,4	27,6	28,4	32,6	33,4
7	17,7	17,8	19,4	20,7	21,4	21,8	23,6	26,3	28,3	28,8	30,7	31,9	32,6
7,5	19,1	19,1	20,8	21,8	22,0	22,4	25,4	28,1	28,7	30,1	32,1	36,4	42,5
8	20,3	20,6	21,5	22,6	23,3	24,1	26,1	28,7	29,6	30,5	31,9	35,9	37,1
8,5	20,8	21,3	22,1	23,3	24,7	26,1	28,9	32,3	33,9	36,2	38,4	43,6	46,4
9	21,9	22,7	24,6	25,3	26,0	26,9	30,5	34,2	35,5	37,4	39,7	46,0	46,8
9,5	23,7	24,1	25,5	26,8	28,1	29,6	34,0	38,1	40,2	41,0	43,5	50,5	52,6
10	23,8	24,0	25,9	27,8	28,3	29,0	32,6	38,4	39,5	42,7	45,1	48,6	49,2
10,5	26,0	26,1	28,3	29,4	30,3	31,2	35,5	41,0	41,8	42,5	46,3	56,5	58,3
11	29,0	29,2	30,7	32,3	32,7	34,4	39,4	44,4	45,7	47,5	49,2	55,8	60,1
11,5	28,7	29,5	31,4	33,3	34,4	36,1	40,5	46,7	48,3	52,0	53,9	58,3	59,2
12	26,9	28,3	34,0	35,5	36,2	37,4	42,9	49,2	51,0	53,7	56,3	62,2	62,9
12,5	32,8	34,2	36,7	38,4	40,2	41,1	45,9	54,0	54,7	56,2	58,1	63,6	67,7
13	31,6	32,5	38,3	39,5	41,2	42,8	49,1	54,5	56,6	59,0	61,3	65,5	67,7
13,5	35,8	38,5	39,9	41,1	41,9	43,2	49,2	56,1	57,4	59,5	61,0	65,1	68,3
14	35,6	37,4	42,7	45,2	49,1	49,6	55,6	65,3	67,0	72,5	73,8	81,7	86,8
14,5	42,7	43,6	47,4	49,3	49,9	50,9	53,5	59,1	62,9	66,3	68,4	70,5	75,2
15	43,5	46,4	50,6	52,3	53,2	54,5	60,2	66,9	70,2	73,7	77,3	80,7	83,0
15,5	44,6	45,6	52,6	54,0	56,1	56,7	60,6	67,3	68,8	71,0	78,7	83,1	83,4
16	50,2	50,6	53,6	56,1	59,8	60,5	64,8	71,6	73,3	77,2	78,6	87,1	90,6
17	52,4	53,9	58,0	59,2	60,7	62,1	66,2	75,0	77,2	79,8	81,6	90,0	92,5
18	52,5	53,0	60,1	62,6	63,3	65,0	70,6	76,1	78,0	80,1	83,9	92,0	98,3
Adultos	57,6	59,0	64,4	66,1	66,7	67,0	74,5	81,7	83,7	84,9	92,4	98,8	102,5

de la hendidura palpebral en el mismo plano que el orificio del CAE). El peso se cuantificó con una báscula Taurus previamente equilibrada con rango de 0–120 kg y una precisión de 100 g, en ropa interior en las edades más jóvenes y con camiseta y/o pantalón en edades posteriores. El IMC se calculó con la fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla}^2$ .

Se realizó estadística descriptiva para todos los parámetros, que incluye mediciones de la tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas. Se han examinado las diferencias entre los datos de Madrid y las poblaciones incluidas en el estudio transversal español 2008 mediante regresión lineal múltiple del logaritmo de la talla, el peso y el IMC ajustado por grupo de edad y por área geográfica de procedencia. Se ha utilizado el procedimiento de comparaciones múltiples de Tukey para los contrastes de los diferentes rangos de edad. El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SAS versión 8.2.

## Resultados

En las tablas 1 y 2 se exponen los valores de la media aritmética y desviación estándar de peso, talla e IMC por

grupos de edades para varones y mujeres. Se indica también el número de individuos evaluados. En las tablas 3–5 se muestra la distribución percentilada de la talla, peso e IMC para los varones y en las tablas 6–8 para las mujeres.

En las mujeres se observa un ascenso progresivo de la talla hasta los 16 años, momento en el cual se estabiliza, existiendo posteriormente una diferencia de 0,8 cm entre el valor de la media de los 16 años de edad y el de las adultas jóvenes. Los valores máximos de peso e IMC se alcanzan a los 16–18 años de edad, no observándose diferencias respecto a los del grupo de adultas jóvenes. En los varones ocurre algo similar, aunque los valores más elevados de talla, peso, e IMC se observan no a los 16 años de edad, ni a los 18 años de edad sino en el grupo de adultos con una diferencia de 3,7 cm de talla, 9,8 kg de peso y 2,2 puntos de IMC respecto del grupo de 16 años.

Al comparar nuestro trabajo con el estudio transversal español 2008 no encontramos diferencias significativas entre ambas poblaciones (tablas 9 y 10). Los datos presentados son totalmente superponibles entre ambos estudios y solo hemos encontrado diferencias en el peso e las mujeres a la edad de 8,5 años, en el de los hombres a los 5, 8 y 8,5 años así como en la talla de los varones a los 11 años, hallazgos posiblemente casuales y sin relevancia clínica. Respecto a

**Tabla 4** Distribución percentilada de talla en varones

Edad	TALLA												
	p2	p3	p10	p15	p20	p25	p50	p75	p80	p85	p90	p97	p98
3	91,6	91,6	92,5	94,6	94,6	94,6	98,4	100,6	102,1	103,1	103,6	106,2	106,4
3,5	92,1	93,5	96,1	96,5	97,4	98,0	100,4	103,6	103,8	104,8	105,8	107,9	108,6
4	97,4	97,8	99,1	100,0	100,9	102,0	104,5	107,5	108,0	108,6	110,0	112,0	112,0
4,5	100,2	101,2	102,6	103,6	104,1	105,1	107,4	110,4	111,6	112,1	113,5	116,3	117,4
5	99,3	101,0	104,9	106,0	107,2	108,1	111,0	113,0	113,6	114,0	114,8	116,9	117,8
5,5	106,9	107,2	108,9	109,2	110,1	111,1	114,1	117,1	117,6	118,4	120,3	123,6	124,4
6	110,3	110,5	111,6	111,9	112,4	114,1	118,1	120,6	121,1	122,2	123,1	126,8	128,8
6,5	112,1	112,6	115,5	117,0	117,5	117,8	121,1	124,2	124,7	126,5	127,8	129,5	129,8
7	114,3	114,4	117,6	118,1	119,1	119,8	124,0	126,4	127,0	128,6	131,0	134,8	135,9
7,5	115,1	116,5	120,8	122,2	122,8	123,4	127,5	131,2	132,0	133,0	134,8	138,6	138,6
8	120,2	120,7	124,0	124,7	125,8	126,2	129,8	132,8	133,5	135,2	135,6	138,0	138,8
8,5	123,2	123,4	126,7	127,6	128,7	129,5	132,4	136,6	138,0	139,5	141,1	143,7	144,3
9	124,3	125,5	128,3	129,0	130,1	132,2	135,5	139,1	139,8	142,2	145,1	146,8	148,0
9,5	127,1	128,5	131,2	132,6	133,6	134,6	138,3	143,1	144,0	145,6	147,0	150,1	154,3
10	128,4	130,1	131,9	132,7	134,8	135,5	138,8	143,3	144,5	146,7	148,1	149,6	150,3
10,5	131,0	131,8	134,5	136,5	137,1	138,2	143,0	146,2	147,7	150,4	151,6	155,8	156,6
11	136,8	137,8	140,1	140,7	141,9	143,1	147,3	151,6	152,7	153,6	154,7	157,8	157,9
11,5	137,1	137,6	141,1	141,6	143,7	144,0	147,9	152,9	153,5	154,5	156,4	159,0	159,1
12	137,4	138,1	142,1	144,5	146,0	147,4	151,4	156,1	156,7	158,4	160,5	164,9	166,3
12,5	141,3	142,3	146,1	148,4	150,2	152,3	156,1	159,0	159,0	160,0	160,4	164,9	166,5
13	143,4	144,2	149,1	150,7	151,9	153,9	158,3	163,5	166,0	167,3	168,5	171,0	172,5
13,5	142,5	142,6	152,2	153,6	154,2	154,4	159,7	164,5	164,6	166,1	168,9	171,5	171,9
14	147,6	147,9	155,4	156,8	158,5	160,5	167,8	170,4	171,9	173,7	174,6	177,5	179,3
14,5	153,3	154,3	159,3	162,2	163,0	163,3	167,1	170,5	171,2	172,2	174,3	178,4	181,8
15	156,1	158,1	161,6	165,0	166,1	167,9	171,4	176,2	176,9	177,6	179,4	183,9	184,0
15,5	156,7	159,1	166,1	168,7	170,2	170,7	173,1	176,5	177,0	177,4	178,2	182,5	182,8
16	162,4	162,4	167,2	168,8	170,1	171,0	173,9	178,0	180,1	180,6	181,6	186,8	187,3
17	161,7	164,1	168,5	170,1	170,8	171,5	174,1	180,0	181,0	182,2	184,1	187,3	187,9
18	165,4	165,6	169,4	172,6	174,4	175,0	177,7	181,0	181,7	182,7	185,3	188,1	189,4
Adultos	164,8	166,4	170,1	171,9	172,5	173,2	178,0	182,6	183,5	184,6	186,9	189,2	190,0

**Tabla 5** Distribución percentilada de IMC en varones

Edad	IMC												
	p2	p3	p10	p15	p20	p25	p50	p75	p80	p85	p90	p97	p98
3	13,6	13,6	13,7	13,9	14,2	14,3	15,4	16,4	16,6	16,6	16,7	16,8	17,1
3,5	13,0	13,0	13,8	14,1	14,1	14,3	15,0	15,9	16,2	16,6	16,8	18,8	20,0
4	13,1	13,2	13,6	13,8	14,2	14,4	15,0	16,1	16,4	16,8	17,1	18,1	18,8
4,5	12,9	13,1	13,8	13,9	14,0	14,2	15,1	15,8	16,1	16,2	16,6	17,3	17,8
5	12,3	12,5	13,1	13,7	14,1	14,3	15,0	16,0	16,3	16,6	17,0	18,2	18,4
5,5	12,8	12,9	13,6	13,8	13,9	14,0	15,0	15,7	15,9	16,3	16,8	17,8	19,5
6	12,7	12,9	13,4	13,8	14,0	14,3	15,2	16,3	16,7	17,4	18,4	19,7	20,0
6,5	12,6	12,7	13,3	13,7	14,1	14,3	15,3	16,5	17,1	17,8	18,2	19,4	20,2
7	12,9	13,1	13,7	13,9	14,3	14,6	15,3	16,5	17,2	18,2	18,6	19,6	19,8
7,5	13,3	13,5	13,8	14,1	14,3	14,6	15,6	16,3	16,7	17,6	18,5	21,4	22,5
8	13,3	13,4	14,0	14,2	14,3	14,4	15,3	16,7	17,2	17,8	18,7	20,1	20,6
8,5	13,0	13,1	14,0	14,3	14,6	14,9	16,1	17,9	18,4	18,6	19,7	22,8	23,3
9	13,1	13,3	14,3	14,7	14,9	15,4	16,5	17,7	18,7	19,2	20,3	22,0	22,9
9,5	13,3	13,6	14,4	14,8	15,3	15,8	17,6	18,9	19,7	20,3	21,6	23,3	23,4
10	13,8	14,1	14,5	14,7	15,0	15,3	17,0	19,2	19,8	20,1	21,1	23,8	24,1
10,5	14,1	14,2	14,6	14,9	15,2	15,5	17,2	19,7	20,4	21,0	21,6	25,4	26,0
11	13,6	13,8	14,9	15,5	15,9	16,4	18,2	19,8	20,7	21,1	21,9	24,5	26,3
11,5	14,3	14,4	15,2	15,7	16,1	16,6	18,4	20,7	21,4	22,4	23,0	25,6	26,0
12	14,1	14,3	15,3	15,9	16,2	16,8	18,4	20,5	21,4	22,6	23,3	24,8	25,9
12,5	15,0	15,2	16,0	16,3	17,0	17,5	19,9	21,8	22,0	22,7	24,0	24,9	25,3
13	15,4	15,4	15,9	16,6	17,5	17,7	18,9	21,3	21,6	22,5	24,1	25,6	26,2
13,5	15,5	15,5	16,2	17,3	17,5	17,6	19,0	20,9	21,4	21,6	21,9	24,2	25,2
14	15,7	16,1	17,1	17,6	18,0	18,4	20,0	21,8	22,7	24,5	25,3	27,6	29,3
14,5	16,6	16,6	17,2	17,5	17,7	18,0	19,0	21,2	21,8	23,0	24,4	25,6	25,7
15	16,9	17,0	17,7	17,9	18,3	18,7	20,7	22,5	23,2	24,3	25,4	27,0	27,1
15,5	16,6	17,0	18,0	18,8	19,2	19,3	20,4	21,9	22,4	22,9	24,8	27,7	28,2
16	17,5	17,5	18,8	19,4	19,6	19,7	21,2	23,6	24,0	24,6	26,1	29,9	30,0
17	17,9	18,3	19,3	19,6	19,9	20,3	21,7	24,0	24,6	25,0	25,8	27,7	28,2
18	18,1	18,4	19,5	19,9	20,2	20,6	21,9	24,0	24,3	25,2	26,0	29,3	30,0
Adultos	18,8	19,3	20,4	20,8	21,2	21,9	23,7	26,0	26,5	27,0	28,2	30,3	33,2

los datos correspondientes a estudios españoles realizados hace más de 20 años observamos un incremento en los valores de todos los percentiles de peso y de talla como ya ocurrió en el estudio transversal español 2008 (tabla 11).

En la tabla 12 se muestran los datos de las medias y desviación estándar de peso, talla e IMC de población adulta, de los estudios transversales más recientes que se han realizado en poblaciones europeas, asiáticas y americanas. Las tallas adulta de los estudios belga, holandés y sueco, son superiores en hombres (2,4 cm en el de Suecia, 3 cm en el de Bélgica y 6 cm en el de Holanda) y en mujeres (2,6 cm en el de Bélgica, 3,5 cm en el de Suecia y 6,6 cm en el de Holanda) a las de nuestro estudio. Sin embargo, los valores del IMC de nuestro estudio son superiores en los varones y similares en las mujeres. La talla adulta de los varones correspondiente a los estudios francés y suizo es similar a la de nuestro estudio, mientras que los valores del IMC son inferiores. Lo mismo ocurre con el estudio realizado en Alemania aunque al haber sido realizado en reclutas su fiabilidad no es tan buena como en un estudio prospectivo, ya que se han podido medir por varios observadores y en condiciones diversas (calzados, descalzos, etc.). Las poblaciones de la India, de Argentina, de Hong-Kong y del Reino Unido presentan una talla media

inferior a la del presente estudio en ambos sexos y unos valores de IMC inferiores en el sexo masculino y similares en el femenino. Lo mismo ocurre con el estudio estadounidense salvo que los IMC tanto en hombres como en mujeres son superiores a los de nuestro estudio.

### Discusión

La reciente publicación del estudio transversal español de crecimiento en 2008<sup>1</sup>, que incluye poblaciones de varias comunidades autónomas, ha supuesto la actualización de los patrones de referencia utilizados en la valoración del crecimiento durante la infancia y adolescencia en España. Durante su elaboración surgió la idea de comprobar si este nuevo patrón de referencia nacional era aplicable en la comunidad de Madrid, y tras analizar varios trabajos antropométricos realizados en población madrileña<sup>45-50</sup>, decidimos comenzar nuestro estudio transversal.

La Comunidad Autónoma de Madrid según el padrón de 2007 tiene una población de 6.008.183 habitantes, de los cuales 2.908.654 son varones y 3.099.529 son mujeres. De ellos, 1.386.923 presentan edades comprendidas entre 3 y 24 años siendo 707.403 varones y 679.520 mujeres. De todos

Tabla 6 Distribución percentilada del peso en mujeres

Edad	PESO												
	p2	p3	p10	p15	p20	p25	p50	p75	p80	p85	p90	p97	p98
3	10,9	11,1	12,0	12,1	12,3	12,5	13,6	14,5	14,6	15,3	15,6	15,7	15,7
3,5	11,9	11,9	12,7	13,4	13,6	13,9	15,2	16,5	17,0	17,2	17,6	18,6	19,3
4	12,5	12,5	13,4	13,8	14,3	14,6	16,3	17,5	17,6	17,6	18,2	20,6	20,9
4,5	13,5	13,8	14,7	15,0	15,2	15,4	17,5	19,2	19,8	20,2	20,6	23,3	24,0
5	14,3	14,5	15,4	15,7	16,1	16,3	17,8	19,4	19,9	20,3	21,3	23,4	26,3
5,5	14,5	14,7	16,3	16,6	16,7	17,2	18,5	20,9	21,3	22,1	22,9	29,6	30,2
6	15,9	16,1	17,2	17,8	18,3	18,6	20,3	21,9	22,9	24,4	25,3	28,3	29,4
6,5	16,6	16,8	18,5	19,2	19,4	19,9	21,8	25,1	25,6	26,6	27,4	30,8	31,9
7	17,2	17,7	18,9	20,0	20,3	20,8	23,2	26,6	27,5	28,2	29,5	31,9	33,6
7,5	19,6	20,0	21,2	21,8	22,2	22,8	25,6	28,0	28,7	29,5	30,3	35,5	37,6
8	19,3	19,8	21,6	22,2	22,8	23,6	26,1	30,3	31,6	33,0	34,2	37,3	39,6
8,5	19,9	19,9	22,1	22,9	23,9	24,3	27,5	30,8	32,1	33,7	34,3	39,3	40,0
9	21,2	21,5	24,1	24,5	25,4	26,3	29,6	35,2	36,5	37,5	39,3	43,9	44,2
9,5	22,0	23,2	25,7	26,7	27,3	28,1	31,1	35,8	36,7	39,6	41,8	49,9	51,8
10	20,6	20,8	26,1	27,7	28,7	29,6	34,1	38,8	40,0	41,1	42,7	48,5	49,1
10,5	25,5	26,3	28,6	29,3	31,1	31,7	36,0	42,7	44,0	46,9	49,4	54,8	57,5
11	26,8	27,7	30,6	31,2	32,3	34,1	40,9	45,4	46,7	47,4	48,8	55,3	57,0
11,5	31,1	32,0	34,7	36,1	36,7	37,4	42,0	46,4	48,9	50,5	52,7	57,5	58,3
12	29,6	29,9	31,6	34,3	35,1	37,6	41,9	50,3	51,5	53,4	55,8	61,5	63,2
12,5	33,5	34,9	37,5	38,5	41,7	42,6	46,0	49,6	49,7	53,5	57,8	65,1	65,2
13	34,9	35,1	38,2	40,4	41,2	41,7	45,8	52,5	54,3	55,4	57,3	69,0	73,5
13,5	35,4	36,2	38,6	40,4	40,6	41,1	47,0	50,8	55,5	56,8	58,5	66,0	68,4
14	39,9	40,0	42,1	43,6	46,1	48,3	53,4	58,0	59,0	60,4	63,8	68,7	69,7
14,5	36,9	37,1	41,3	43,0	43,7	46,2	49,7	55,8	56,7	58,5	60,2	75,9	77,7
15	42,0	42,4	44,0	46,8	47,5	48,2	54,0	57,5	60,7	61,6	63,8	72,9	73,1
15,5	43,6	44,3	46,7	47,2	48,2	48,7	53,7	56,5	57,6	59,4	64,4	78,8	86,3
16	43,8	43,9	46,0	46,8	47,0	50,5	55,1	60,6	62,4	63,5	65,7	73,0	76,7
17	44,2	45,2	47,6	48,8	50,0	51,1	55,3	59,2	59,8	62,2	65,6	75,5	76,4
18	43,7	43,9	47,8	49,4	50,4	51,5	53,5	59,2	62,4	65,4	71,7	78,0	85,3
Adultos	45,4	46,4	49,4	50,7	51,5	52,2	56,4	60,7	62,5	64,1	67,3	74,1	77,4

ellos, 1.008.824 realizan estudios de educación no universitaria (514.551 varones y 494.273 mujeres) y 227.988 son universitarios (116.285 varones y 111.703 mujeres). Calculamos el tamaño muestral con una confianza del 95% y una precisión del error estándar de la media  $\times 1,96$  tomando como referencia los valores de media y desviación estándar para cada intervalo de edad, en función del sexo, del estudio de Carrascosa et al, realizado en 2004<sup>35</sup>.

Para seleccionar los sujetos se solicitó a la consejería de educación la relación de centros escolares y/o universitarios públicos, concertados y privados de la Comunidad Autónoma de Madrid. La selección de la muestra es un punto crucial, y la utilización de una técnica inadecuada es un error frecuente al programar un estudio de crecimiento<sup>51-53</sup>. La forma correcta de seleccionar la muestra es hacerlo totalmente al azar, pero ante la enorme dificultad de hacerlo de esa manera recurrimos a muestras estratificadas, seleccionadas en varias fases, de forma que la unidad básica fuera un colectivo, en este caso, un colegio o una universidad.

En España, prácticamente toda la población infantil se encuentra escolarizada, al ser esta obligatoria. De todas maneras no tuvimos en cuenta a la hora de seleccionar la muestra aquellos niños que por la razón que sea no han sido escolarizados, pudiendo cometer un error de selección. Lo

mismo ocurre con los universitarios. A la hora de seleccionar la muestra de adultos jóvenes entre 18 y 24 años se ha recurrido a la población universitaria pudiendo esta no ser representativa de este grupo de edad. La validez interna del estudio puede también verse afectada por la negativa a participar en el estudio de sujetos por vergüenza u otra causa y al contrario, que exista una alta tasa de participación en aquellos sujetos que se encuentren más motivados y satisfechos con su imagen corporal y que tengan más interés por sus medidas. Sin embargo, al ser los datos obtenidos similares a los del estudio Español que incluye un número mucho mayor de sujetos evaluados (16.607 varones y 15.475 mujeres), podemos considerar que los hechos arriba mencionados no han contribuido a que se produzca un sesgo relevante en nuestra muestra.

Otro problema importante que condiciona la utilidad clínica de la antropometría es la falta de fiabilidad de las mediciones. En nuestro estudio este tipo de sesgo se minimizó al contar con material instrumental preciso, personal entrenado en técnicas auxológicas y controles periódicos y frecuentes de calidad, tanto del aparataje como de la persona encargada de las mediciones. Además todas las mediciones fueron realizadas con el mismo tallímetro y con la misma báscula por un único evaluador.



Tabla 7 Distribución percentilada de talla en mujeres

TALLA													
Edad	p2	p3	p10	p15	p20	p25	p50	p75	p80	p85	p90	p97	p98
3	90,6	91,1	93,6	93,7	94,4	94,8	95,9	97,1	97,4	98,3	99,0	99,8	100,1
3,5	91,4	91,7	95,4	96,3	97,1	97,6	99,9	102,4	103,4	104,3	105,0	108,4	109,7
4	97,4	97,8	99,0	99,7	100,2	100,6	104,1	106,2	106,6	107,7	108,1	110,4	110,8
4,5	98,5	98,8	100,1	101,9	103,0	103,7	107,0	109,0	109,6	110,8	112,1	114,5	115,0
5	100,9	101,9	104,1	105,2	106,5	107,3	109,9	112,5	113,3	114,4	115,8	119,0	119,3
5,5	104,6	105,0	107,9	108,6	109,8	110,1	112,6	116,2	117,3	118,6	119,4	121,2	121,9
6	108,5	109,3	111,0	112,4	113,1	113,9	116,9	119,5	120,0	121,2	122,0	124,8	125,4
6,5	111,3	111,6	113,9	115,2	115,9	116,1	119,7	123,2	124,7	125,2	125,7	129,0	129,4
7	114,6	114,9	117,4	118,5	119,4	120,2	122,6	125,7	126,5	128,0	129,2	133,2	133,8
7,5	117,6	118,2	119,8	120,8	122,1	122,8	126,5	129,1	130,0	131,5	132,0	135,2	136,1
8	119,0	119,5	122,9	124,5	125,3	125,8	128,7	131,2	131,9	133,0	134,9	139,0	139,2
8,5	120,2	121,1	123,5	124,5	125,3	126,7	130,7	133,5	135,0	137,0	137,6	139,3	140,0
9	121,9	122,7	127,3	128,9	130,2	131,4	134,0	139,0	140,4	142,1	143,0	147,3	148,7
9,5	124,5	124,9	128,8	131,5	132,2	133,2	137,6	140,9	142,2	142,8	145,0	147,5	149,0
10	125,6	127,3	132,5	133,4	135,5	136,3	139,7	144,9	145,6	145,6	146,7	149,1	150,0
10,5	132,8	133,4	135,9	136,6	138,1	139,6	144,4	149,4	150,1	152,1	153,6	156,2	157,2
11	135,4	136,1	140,1	141,0	142,0	143,6	148,5	152,1	153,9	155,2	156,0	158,9	159,8
11,5	139,7	140,9	142,9	144,1	146,4	147,1	150,6	156,9	157,6	158,3	159,7	162,0	164,6
12	139,7	140,0	144,6	147,6	148,4	149,0	152,9	155,9	156,5	157,7	159,4	164,4	164,6
12,5	148,0	148,1	151,0	152,1	152,6	152,9	156,6	160,5	161,4	161,7	164,0	167,4	167,5
13	147,6	147,7	149,5	150,3	152,0	153,9	157,5	162,0	163,0	163,9	165,7	166,9	168,6
13,5	148,4	149,2	153,5	155,1	155,5	156,4	160,0	163,6	164,2	166,6	166,6	171,3	171,9
14	148,1	149,1	153,6	156,1	156,6	157,1	160,6	166,7	169,1	170,1	170,9	173,0	173,0
14,5	150,3	150,9	152,0	153,4	154,0	155,3	160,5	164,6	166,1	166,6	166,8	168,4	170,8
15	151,2	153,2	156,9	157,6	158,8	159,5	164,0	166,9	168,4	169,9	171,3	177,2	178,6
15,5	153,3	153,8	155,5	156,7	157,2	158,0	161,6	165,5	166,4	167,7	169,0	171,3	172,6
16	153,7	154,5	156,7	158,1	159,3	159,7	163,4	167,6	168,8	170,9	171,5	173,2	173,9
17	153,9	154,1	156,1	157,1	158,4	159,3	162,3	165,4	166,0	167,1	168,1	172,6	173,7
18	153,6	153,9	156,7	157,9	158,6	159,5	164,1	168,4	169,1	171,6	171,9	176,3	177,1
Adultos	153,5	154,4	157,4	158,4	159,9	160,5	164,1	169,0	170,0	171,2	173,0	176,2	176,8

Al comparar nuestra muestra madrileña con las de los 4 estudios que integran el estudio español 2008, no observamos entre ellas diferencias logarítmicas significativas para el peso y para la talla, siendo cuando las hubo cercanas a cero (datos no mostrados). Estas diferencias en términos absolutos, sin transformación logarítmica, en los varones no pasaban de 1 cm en el caso de la mayor diferencia, que ocurrió al compararlo con el estudio de Zaragoza<sup>37</sup> (datos no mostrados). En el caso de las mujeres, la máxima diferencia era de 1,2 cm, y se producía entre la muestra madrileña y la andaluza<sup>34</sup> (datos no mostrados). Respecto al peso, las máximas diferencias entre la muestra de Madrid y las de los otros centros eran de 1,2 kg en varones y de 1,8 en las mujeres (datos no mostrados), teniendo en cuenta que estas diferencias están ajustadas por edad. Por lo tanto nos encontramos ante 5 poblaciones equivalentes sin diferencias clínicamente relevantes entre ellas lo que indica que, tanto la nutrición, como el potencial de crecimiento de estas poblaciones, son similares. La aceleración secular del crecimiento de la población de la comunidad de Madrid se hace también evidente al comparar nuestros datos con otros estándares de crecimiento utilizados en nuestro medio<sup>38-41</sup>. Este cambio secular en Madrid presenta el mismo patrón y tendencia que la mayoría de los países europeos<sup>54</sup>.

Nuestros datos, al igual que los del estudio español 2008<sup>1</sup>, indican que mientras los valores de talla adulta son similares en ambos sexos a los de nuestro entorno europeo<sup>11,18,59</sup>, no ocurre lo mismo con los valores del IMC que son superiores en los varones y similares en las mujeres. Esta diferencia de género sugiere la existencia de diferencias en los hábitos alimenticios saludables y en los estilos de vida entre ambos sexos en estas edades.

En resumen, nuestro estudio muestra que los datos del estudio español de crecimiento 2008 son aplicables en la Comunidad Autónoma de Madrid. Por otro lado, al no haber encontrado diferencias entre los datos antropométricos de las poblaciones de las 5 comunidades autónomas recientemente evaluadas en nuestro país (Andalucía, Aragón, Cataluña, Madrid y País Vasco), no parecería incorrecto considerar a la población española actual como una población homogénea desde el punto de vista antropométrico y extender por tanto la aplicabilidad del estudio español de crecimiento 2008 al resto del país. Finalmente nuestros datos confirman, al igual que otros trabajos<sup>14,42-44</sup>, que las diferencias en el potencial de crecimiento de las distintas razas y poblaciones, unidas a unas diferentes condiciones medioambientales en el mundo entero desaconsejan utilizar un único tipo de curva de crecimiento para

**Tabla 8** Distribución percentilada de IMC en mujeres

IMC													
Edad	p2	p3	p10	p15	p20	p25	p50	p75	p80	p85	p90	p97	p98
3	12,9	12,9	13,5	13,7	13,8	13,9	14,5	15,4	15,7	15,7	15,9	16,5	16,8
3,5	12,6	12,7	13,4	13,9	14,1	14,2	15,2	16,1	16,2	16,4	16,9	18,2	18,5
4	12,8	12,8	13,2	13,4	13,6	14,0	14,9	15,8	15,9	16,1	16,2	18,6	18,8
4,5	13,3	13,3	13,9	14,0	14,1	14,2	15,2	16,3	16,8	16,9	17,2	19,3	19,4
5	12,8	12,9	13,4	13,6	13,9	14,0	14,9	15,7	15,9	16,1	16,5	17,9	18,8
5,5	12,6	12,6	13,1	13,3	13,6	13,8	14,7	15,5	15,7	16,3	17,3	20,7	21,4
6	12,6	12,8	13,3	13,4	13,7	14,0	14,8	15,7	16,1	16,7	17,7	19,0	19,0
6,5	12,3	12,8	13,5	14,0	14,2	14,4	15,1	16,7	16,9	17,5	18,3	19,6	19,9
7	12,5	12,6	13,4	13,7	13,8	14,0	15,4	17,1	17,4	18,1	19,2	20,3	20,6
7,5	13,3	13,4	14,1	14,4	14,7	14,8	16,0	17,2	17,5	18,1	19,0	21,1	21,6
8	13,0	13,1	13,6	13,8	14,4	14,6	15,5	17,7	18,1	19,2	19,8	22,1	22,4
8,5	13,6	13,6	14,0	14,4	14,5	14,7	15,6	17,7	18,1	18,8	19,6	22,2	22,2
9	12,7	13,2	14,1	14,5	14,8	15,0	16,4	18,2	18,6	19,0	19,8	21,3	21,9
9,5	12,6	13,3	14,5	14,8	15,1	15,3	16,7	19,0	19,5	19,9	20,4	23,3	24,2
10	13,1	13,1	14,3	14,8	15,0	15,4	17,1	18,8	19,9	20,6	21,3	22,4	23,1
10,5	13,5	13,7	14,9	15,3	15,4	15,7	17,7	19,4	20,4	21,4	22,1	24,2	24,6
11	13,8	14,1	15,1	15,5	15,9	16,3	18,3	19,7	20,4	21,3	21,7	23,4	23,7
11,5	14,3	15,0	15,8	16,0	16,4	16,9	18,2	20,5	21,2	21,4	22,2	23,3	23,7
12	14,3	14,3	14,8	15,1	15,6	16,3	18,2	20,8	21,8	22,2	23,0	25,3	25,9
12,5	14,8	15,0	15,7	16,3	16,6	16,8	18,4	20,5	21,0	21,9	22,8	27,2	27,4
13	15,4	15,7	16,2	16,5	16,6	17,1	18,2	20,9	21,1	21,9	22,9	24,5	27,3
13,5	14,4	14,4	15,5	15,7	15,8	16,9	18,6	20,0	20,1	21,1	21,4	23,0	23,6
14	16,7	16,8	17,1	17,4	17,8	18,5	20,4	21,6	22,3	22,8	24,4	27,0	27,3
14,5	15,4	15,9	16,5	17,2	17,6	18,3	19,3	20,8	21,4	21,8	22,7	30,6	31,0
15	15,6	16,2	17,0	17,5	18,3	18,6	20,0	21,4	22,0	22,9	23,5	28,2	29,2
15,5	17,2	17,2	18,1	18,5	18,7	18,9	19,7	21,6	22,5	23,1	23,5	27,5	30,7
16	16,5	16,6	17,5	18,2	18,4	18,7	20,5	22,3	22,6	23,8	24,3	25,5	25,6
17	16,8	17,3	18,3	18,6	19,1	19,4	20,8	22,4	22,8	23,3	24,9	29,1	29,5
18	16,9	17,1	18,1	18,4	18,7	18,9	20,1	21,6	22,4	24,5	25,8	28,1	30,3
Adultos	17,7	17,9	18,7	19,0	19,2	19,5	20,7	22,2	22,6	23,1	24,0	27,1	28,6

**Tabla 9** Comparación de peso y talla en varones con el Estudio transversal español 2008

<i>España 2008</i>								
<i>Madrid 2009</i>								
<i>Peso</i>								
Edad	N.º casos		Media aritmética		Desviación estándar		p-valor	p-valor del logaritmo ajustado por Tukey
3	37	508	14,9	15,4	1,9	1,9	0,1399	NS
3,5	125	463	15,5	16,3	2,2	2,2	0,0004	NS
4	129	469	16,8	17,5	2,3	2,3	0,0015	NS
4,5	126	438	17,6	18,6	2,5	2,5	0,0015	NS
5	127	370	18,4	19,7	2,5	2,5	<0,0001	NS
5,5	138	364	19,7	21,4	2,8	2,8	<0,0001	0,0047
6	122	332	21,5	22,4	3,6	3,6	0,0379	NS
6,5	105	343	23,1	24,1	4,4	4,4	0,0486	NS
7	127	321	24,3	25,8	4,0	4,0	0,0009	NS
7,5	109	337	25,8	7,2	4,9	4,9	0,0164	NS
8	119	299	26,6	29,0	4,2	4,2	<0,0001	0,0106
8,5	140	338	29,7	32,2	6,2	6,2	0,0002	0,0760
9	127	339	31,2	33,4	6,1	6,1	0,0011	NS
9,5	122	369	34,5	35,4	6,9	6,9	0,2267	NS
10	114	374	34,2	36,8	7,0	7,0	0,0009	NS
10,5	141	378	36,7	38,8	7,9	7,9	0,0121	NS
11	124	369	40,1	41,4	8,1	8,1	0,1447	NS
11,5	114	342	41,8	43,1	8,4	8,4	0,1877	NS
12	136	319	43,6	46,4	8,8	8,8	0,0044	NS
12,5	93	301	47,5	49,2	8,8	8,8	0,1410	NS
13	80	331	49,4	50,3	9,3	9,3	0,4215	NS
13,5	65	341	49,7	54,6	8,3	8,3	<0,0001	NS
14	62	297	57,5	57,8	13,1	13,1	0,8943	NS
14,5	76	273	55,6	59,7	8,5	8,5	0,0012	NS
15	86	306	61,7	61,8	9,9	9,9	0,9684	NS
15,5	71	293	62,7	64,3	9,8	9,8	0,2943	NS
16	107	257	66,3	65,0	10,7	12,6	0,4133	NS
17	116	590	68,9	68,5	10,3	12,0	0,6973	NS
18	94	564	71,2	70,2	10,0	11,5	0,4232	NS
Adultos	276	1275	76,1	74,3	11,6	11,2	0,0124	NS
<i>Talla</i>								
3	37	508	98,1	97,1	4,1	3,2	0,1484	NS
3,5	125	463	100,6	100,0	3,9	4,0	0,1303	NS
4	129	469	104,5	103,7	4,0	4,1	0,0354	NS
4,5	126	438	107,8	106,6	4,2	4,1	0,0354	NS
5	127	370	110,2	110,2	4,2	4,5	0,9602	NS
5,5	138	364	114,2	113,6	4,4	4,4	0,1980	NS
6	122	332	117,7	116,5	4,8	5,0	0,0205	NS
6,5	105	343	121,2	120,3	4,7	5,1	0,1064	NS
7	127	321	123,9	123,4	5,4	5,4	0,4220	NS
7,5	109	337	127,1	126,1	6,1	5,6	0,1023	NS
8	119	299	129,6	129,1	4,7	5,5	0,3461	NS
8,5	140	338	133,2	132,6	5,7	5,8	0,2755	NS
9	127	339	135,8	134,3	6,2	5,4	0,0116	NS
9,5	122	369	139,0	137,4	6,5	6,0	0,0150	NS
10	114	374	139,4	139,7	5,9	6,1	0,6531	NS
10,5	141	378	142,9	142,2	6,6	6,9	0,2974	NS
11	124	369	147,3	144,8	5,7	6,0	<0,0001	0,0046
11,5	114	342	148,4	147,6	5,8	7,1	0,2462	NS
12	136	319	151,4	151,4	7,0	7,5	0,9585	NS
12,5	93	301	154,8	154,7	5,9	7,6	0,8505	NS
13	80	331	158,6	157,3	7,6	7,9	0,1690	NS
13,5	65	341	159,9	161,1	7,2	8,0	0,2784	NS
14	62	297	165,7	164,2	8,1	8,4	0,1898	NS
14,5	76	273	167,0	166,5	6,5	7,6	0,5454	NS
15	86	306	171,2	169,2	6,8	7,7	0,0358	NS
15,5	71	293	172,7	171,3	5,6	7,4	0,8800	NS
16	107	257	174,3	171,7	6,2	7,1	0,0061	NS
17	116	590	175,5	174,8	6,3	7,3	0,3154	NS
18	94	564	177,6	176,0	5,9	6,1	0,0157	NS
Adultos	276	1275	178,0	177,3	6,3	6,4	0,1319	NS

NS: no significativo.

Tabla 10 Comparación de peso y talla en mujeres con el Estudio transversal español 2008

España 2008 Madrid 2009								
Peso								
Edad	N.º casos		Media aritmética		Desviación estándar		p-valor	p-valor del logaritmo ajustado por Tukey
3	20	476	13,5	14,5	1,5	1,7	0,0059	NS
3,5	117	382	15,2	15,6	2,0	2,3	0,1084	NS
4	117	420	16,1	16,8	2,0	2,4	0,0190	NS
4,5	106	358	17,6	18,1	2,6	2,6	0,0190	NS
5	127	407	18,2	19,4	2,6	3,0	<0,0001	NS
5,5	108	370	19,3	20,6	3,4	3,7	0,0110	NS
6	124	336	20,7	22,1	3,2	3,9	<0,0001	NS
6,5	93	336	22,6	23,7	3,8	4,2	0,0189	NS
7	141	364	23,9	24,8	4,3	4,5	0,0402	NS
7,5	111	368	26,0	27,1	4,3	5,3	0,0263	NS
8	154	367	27,1	28,9	5,0	6,0	0,0006	NS
8,5	107	314	28,1	31,1	5,0	6,7	<0,0001	0,0003
9	137	325	30,8	32,8	6,2	7,8	0,0037	NS
9,5	126	302	32,6	34,6	6,9	7,6	0,0114	NS
10	120	316	34,3	36,6	6,8	8,8	0,0047	NS
10,5	125	333	37,8	38,9	8,3	8,8	0,2176	NS
11	111	373	40,6	42,1	8,2	9,9	0,1030	NS
11,5	93	310	42,9	43,5	7,0	9,3	0,4514	NS
12	94	328	43,8	45,6	9,0	9,9	0,1111	NS
12,5	64	288	46,8	48,7	8,0	12,0	0,1257	NS
13	76	276	47,8	51,7	8,9	11,4	0,0020	NS
13,5	41	287	47,7	53,5	8,3	11,0	0,0002	NS
14	36	253	53,4	53,7	8,1	10,3	0,8760	NS
14,5	40	275	51,4	55,6	9,5	10,5	0,0176	NS
15	59	271	54,4	56,3	8,3	11,4	0,1353	NS
15,5	43	256	54,7	56,7	10,6	9,3	0,2021	NS
16	81	252	55,8	58,4	8,1	11,2	0,0495	NS
17	94	501	56,1	57,8	8,1	9,7	0,0758	NS
18	63	431	56,6	58,5	10,3	10,0	0,1565	NS
Adultos	327	1292	57,4	57,6	7,8	8,5	0,7174	NS
Talla								
3	20	476	95,9	95,6	2,5	3,8	0,6052	NS
3,5	117	382	100,1	98,6	4,3	3,6	0,0010	NS
4	117	420	103,8	102,9	3,8	4,2	0,0379	NS
4,5	106	358	106,5	106,1	4,3	3,9	0,0379	NS
5	127	407	109,9	109,9	4,4	4,5	0,9143	NS
5,5	108	370	113,2	113,0	4,6	4,5	0,7493	NS
6	124	336	116,9	116,3	4,3	4,7	0,2667	NS
6,5	93	336	120,0	119,3	4,8	5,0	0,2134	NS
7	141	364	123,0	122,0	4,8	4,5	0,0306	NS
7,5	111	368	126,2	125,4	4,8	5,0	0,1466	NS
8	154	367	128,7	128,2	4,8	5,2	0,3115	NS
8,5	107	314	130,3	131,2	5,4	5,6	0,1288	NS
9	137	325	135,0	133,8	6,2	5,8	0,0416	NS
9,5	126	302	137,0	136,8	6,2	6,1	0,6685	NS
10	120	316	139,9	139,1	5,9	6,6	0,2347	NS
10,5	125	333	144,4	143,1	6,9	6,6	0,0730	NS
11	111	373	148,2	145,6	6,5	6,7	0,0004	NS
11,5	93	310	151,1	149,0	6,4	6,6	0,0056	NS
12	94	328	152,4	151,6	6,1	6,6	0,2717	NS
12,5	64	288	156,9	154,4	5,5	6,8	0,0040	NS
13	76	276	157,8	156,7	6,0	6,1	0,1661	NS
13,5	41	287	160,3	158,8	5,9	6,4	0,1735	NS
14	36	253	161,4	160,5	7,0	6,7	0,4547	NS
14,5	40	275	160,0	161,3	6,3	6,3	0,2343	NS
15	59	271	163,7	162,1	6,2	6,8	0,0931	NS
15,5	43	256	162,2	162,3	5,5	6,6	0,9766	NS
16	81	252	163,8	163,6	5,7	7,2	0,7742	NS
17	94	501	162,6	163,2	5,1	6,6	0,2722	NS
18	63	431	164,2	164,0	6,1	6,6	0,8203	NS
Adultos	327	1292	164,6	164,0	6,0	6,0	0,0746	NS

NS: no significativo.

**Tabla 11** Comparación de percentiles de talla adulta con estándares utilizados en nuestro medio

Percentil	Percentil de talla adulta en cm				
	Madrid 2009	Español 2008 <sup>1</sup>	Hernández <sup>39</sup>	De la Puente <sup>38</sup>	Tanner <sup>40,41</sup>
<b>Hombres</b>					
3	166,4	166	164,2	163,5	162,8
10	170,1	169,2	167,9	167,4	166
50	178	177	175,6	173,7	175
90	186,9	186,1	183,3	183,3	183
97	189,2	190,3	187	186,5	187
<b>Mujeres</b>					
3	154,4	153,6	150,4	150,1	150,4
10	157,4	156,6	153,8	153,8	154
50	164,1	163,8	161,3	160,7	162
90	173	171,6	168,6	168,9	170
97	176,2	176,2	172	172,3	173,8

Carrascosa et al<sup>1</sup>, Hernández et al<sup>39</sup>, De la Puente et al<sup>38</sup>, Tanner et al<sup>40,41</sup>.

**Tabla 12** Comparación de talla, peso, e IMC adultas con los estudios más recientes en poblaciones europeas, asiáticas y suramericanas

	Varones				Mujeres			
	n	Talla en cm (DE)	Peso en kg (DE)	IMC (DE)	n	Talla en cm (DE)	Peso en kg (DE)	IMC (DE)
Holanda 2000 (56)	226	184 (7,1)	75,3 (8,2)	22,1	226	170,6 (6,5)	63,3 (6,5)	21,9
Bélgica 2009 (10)	501	181 (7,4)	71,6 (7,6)	21,9 (1,9)	609	166,6 (5,5)	60 (6,7)	21,8 (2,3)
Suecia 2002 (57)	1.849	180,4 (6,5)	72,2 (10)	22,3	1.801	167,5 (6,0)	61,2 (8,6)	21,8
Paris 2004 (59)	42	178,9 (5,3)	68,5 (12,2)	21,3 (3,6)	33	163,7 (8,2)	54,9 (10,4)	20,5 (2,6)
Alemania 2009 (11)	320.000	178,3	74,4	23,5				
Suiza 2009 (18)	28.512	178,1 (6,5)	72,6 (12,3)	22,9 (3,5)				
Madrid 2009	276	178 (6,4)	76 (11,6)	24 (3,3)	327	164 (6,0)	57,4 (7,8)	21,2 (2,5)
Español 2008 (1)	1.275	177,3 (6,4)	74,2 (11,2)	23,6 (3,2)	1.292	163,9 (5,9)	57,6 (8,4)	21,4 (2,9)
EE.UU. 2002 (58)	275	176,7 (0,6)	78,2 (1,2)	24,9 (0,3)	262	162,9 (0,6)	67,9 (1,2)	25,5 (0,4)
Reino Unido 1995 (55)	409	176,4	66,2	21,3	284	163,6	57,2	21,5
Argentina 2009 (14)	709	172,9	65,8	22,2	762	160,71	53,3	20,8
Hong-Kong 2009 (19)	468	171,7 (5,5)	62 (10,5)	21 (3,3)	453	158,7 (5,7)	51,1 (8,3)	20 (2,8)
India 2009 (12)	10.496	170,4	61,5	21,1	8.170	157,3	51,7	21,1

DE: Desviación estándar. Carrascosa et al<sup>1</sup>, Roelants M et al<sup>10</sup>, Hiermeyer<sup>11</sup>, Khadilkar VV<sup>12</sup>, Lejarraga H<sup>14</sup>, Rühli F<sup>18</sup>, So HK<sup>19</sup>, Freeman JV<sup>55</sup>, Fredriks AM<sup>56</sup>, Albertsson Wikland K<sup>57</sup>, McDowell MA<sup>58</sup>, Deeher M<sup>59</sup>.

toda la población mundial, siendo recomendable servirse de curvas actualizadas confeccionadas localmente<sup>1,7-19,29-37,55-59</sup>.

**Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Bibliografía**

- Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Fernández Longas A, López Siguero JP, Sánchez E, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008: Parte 2: valores de peso, talla e índice de masa corporal desde el nacimiento hasta la edad adulta. *Am J Pediatr*. 2008;68:552-9.

- Carrascosa A, Ballabriga A. Crecimiento y nutrición. Retraso del crecimiento de origen nutricional. En: Ballabriga A, Carrascosa A, editores. *Nutrición en la infancia y adolescencia*, 2ª ed. Madrid: Ergón; 2001. p. 709-30.
- WHO Working group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull World Health Organ*. 1986;64:929-41.
- WHO Nutrition. Global surveillance through anthropometric measurements, Part 1. *Wkly Epidemiol Rec*. 1987;62:37-8.
- Brundtland GH, Liestol K, Walloe L. Height, weight, and menarcheal age of Oslo schoolchildren during the last 60 years of life. *Ann Hum Biol*. 1982;9:521-37.
- Gohlke B, Woelfle J. Growth and puberty in German children. Is there still a positive secular trend? *Dtsch Arztebl Int*. 2009;106:377-82.
- Kurokawa N, Nakai K, Suzuki K, Sakurai K, Shimada M, Kameo S, et al. Trends in growth status among schoolchildren in Sendai,

- Japan, 1994–2003: Leveling-of of mean body height and weight. *Tohoku J Exp Med.* 2008;216:371–5.
8. Van Wieringen JC. Secular growth changes. En: Falken F, Tanner JM, editores. *Human Growth, a comprehensive treatise. Methodology: Ecological, Genetics and Nutritional Effects on Growth.* 2 ed, Vol 3. New York: Plenum Press; 1986. p. 307–31.
  9. Hawley NL, Rousham EK, Norris AS, Pettifor JM, Camron N. Secular trends in skeletal maturity in South África: 1962–2001. *Ann Hum Biol.* 2009;36:584–94.
  10. Roelants M, Hauspie R, Hoppenbrouwers K. References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders, Belgium. *Ann Hum Biol.* 2009;7:1–15.
  11. Hiermeyer M. Height and BMI values of German conscripts in 2000, 2001 and 1906. *Econ Hum Biol.* 2009.
  12. Khadilkar VV, Khadilkar AV, Cole TJ, Sayyad MG. Crosssectional growth curves for height, weight and body mass index for affluent Indian children, 2007. *Indian Pediatr.* 2009;46:477–89.
  13. Cardoso HF, Caninas M. Secular trends in social class differences of height, weight and BMI of boys from two schools in Lisbon, Portugal (1910–2000). *Econ Hum Biol.* 2009.
  14. Lejarraga H, del Pino M, Fano V, Caino S, Cole TJ. Growth references for weight and height for Argentinian girls and boys from birth to maturity: incorporation of data from the World Health Organization from birth to 2 years and calculation of new percentiles and LMS values. *Arch Argent Pediatr.* 2009;107:126–33.
  15. Schwekendiek D, Pak S. Recent growth of children in the two Koreas: a meta-analysis. *Econ Hum Biol.* 2009;7:109–12. Epub 2009 Jan 16.
  16. Júlíusson PB, Roelants M, Eide GE, Moster D, Juul A, Hauspie R, et al. Growth references for Norwegian children. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2009;129:281–6.
  17. Papadimitriou A, Konstantinidou M, Christopanou H, Xepapadaki P, Giannouli O, Nicolaidou P. Secular trend in body height of schoolchildren in Northeast Attica, Greece. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2009;22:13–7.
  18. Rühli F, Henneberg M, Woitek U. Variability of height, weight, and body mass index in a Swiss armed forces 2005 census. *Am J Phys Anthropol.* 2008;137:457–68.
  19. So HK, Nelson EA, Li AM, Wong EM, Lau JT, Guldan GS, et al. Secular changes in height, weight and body mass index in Hong Kong Children. *BMC Public Health.* 2008;8:320.
  20. Papadimitriou A, Douros K, Fretzayas A, Nicolaidou P. The secular trend of body weight of greek schoolchildren in the 20th century. *Med Sci Monit.* 2007;13:RA 8–11.
  21. Serra-Majem LL, Ribas L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P, Peña L. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid 1998–2000. *Med Clin (Barc).* 2003;121:725–32.
  22. Tremblay M, Willms D. Secular trends in the body mass index of Canadian children. *CMAJ.* 2001;164:970.
  23. Hulens M, Beunen G, Claessens AL, Lefevre J, Thomis M, Philippaerts R, et al. Trends in BMI among Belgian children, adolescents and adults from 1969 to 1996. *Int J Obes.* 2001;25:395–9.
  24. Werner B, Bodin L. Obesity in Swedish Schoolchildren is Increasing in Both Prevalence and Severity. *J Adolesc Health.* 2007;41:536–43.
  25. Chrzanoska M, Koziel S, Uliaszek SJ. Changes in BMI and the prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in Cracow, Poland, 1971–2000. *Econ Hum Biol.* 2007;5:370–8.
  26. Cole TJ. Secular trends in growth. *Proc Nutr Soc.* 2000;59:317–24.
  27. Bua J, Olsen LW, Soensensen T. Secular trends in childhood obesity in Denmark during 50 years in relation to economic growth. *Obesity (Silver Spring).* 2007;15:977–85.
  28. Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem L, Bellido D, de la Torre ML, Formiguera X, Moreno B. *Public Health Nutr.* 2007 Oct;10(10A):1187–93. Review.
  29. De Onis M, Habitch JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr.* 1996;64:650–8.
  30. Karlberg J, Cheung YB, Luo ZC. An update on the update of growth charts. *Acta Paediatr.* 1999;88:797–802.
  31. Hauspie RC, Vercautern M, Sussanne C. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatr Suppl.* 1997;423:20–7.
  32. Tanner JM. *Foetus into man. Physical growth from conception to maturity,* 2ª ed. Cambridge: Harvard University Press; 1989.
  33. Marshall WA, Tanner JM. Puberty. En: *Human Growth, Falkner F, Tanner JM, editores.* Plenum Press: New York; 1986. p. 171–8.
  34. López-Siguero JP, García JM, Castillo Jde D, Molina JA, Cosano CR, Ortiz AJ. Estudio transversal de talla y peso de la población de Andalucía desde los 3 años hasta la talla adulta. *BMC Endocr Disord.* 2008;8(suppl 1):S1.
  35. Carrascosa A, Yeste D, Copil A, Gussinye M. Aceleración secular del crecimiento. Valores de peso, talla e índice de masa corporal en niños, adolescentes y adultos jóvenes de la población de Barcelona. *Med Clin. (Barc).* 2004;123:445–51.
  36. Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lizárraga A, et al. Monografía: Curvas y tablas de crecimiento. Estudios longitudinal y transversal. Bilbao. Fundación Faustino Orbegozo; 2004. ISBN: 84-607-9967-0. DL: B-336-04.
  37. Fernández A, Bager L, Labarta JL, Labena C, Mayayo E, Puga B, et al. Longitudinal study of normal Spanish children from birth to adulthood (anthropometric, puberal, radiological, and intellectual data). *Pediatr Endocrinol Rev.* 2005;2:423–559.
  38. De la Puente M, Canela J, Álvarez J, Salleras L, Vicens-Calvet E. Cross-sectional growth study of the child and adolescent population of Catalonia (Spain). *Ann Hum Biol.* 1997;24:435–52.
  39. Hernández M, Sánchez E, Sobradillo B. Curvas y tablas de crecimiento. En: Argente J, Carrascosa A, Gracia R, Rodríguez F, editores. *Tratado de Endocrinología Pediátrica y de la Adolescencia,* 2ª ed. Barcelona: Doyma; 2000. p. 1441–99.
  40. Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: British children. *Arch Dis Child.* 1965;41:454–64.
  41. Tanner JM, Whitehouse RH. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity and stage of puberty. *Arch Dis Child.* 1976;51:170–9.
  42. Wright C, Lakshman R, Emmet P, Ong KK. Implications of adapting the WHO 2006 child growth standards in the UK: two prospective cohort studies. *Arch Dis Child.* 2008;93:566–9.
  43. Stef van Buuren, van Wouwe JP. WHO child growth Standard in action. *Arch Dis Child.* 2008;93:549–51.
  44. Hui LL, Schooling CM, Cowling BJ, Leung SS, Lam TH, Leung GM. Are universal standards for optimal infant growth appropriate? Evidence from a Hong-Kong Chinese birth cohort. *Arch Dis Child.* 2008;93:561–5.
  45. Moreno B, Monereo S, Moreno J, Desco M. Curvas de crecimiento en la Comunidad Autónoma de Madrid. En: Moreno B, editor. *Retrasos del crecimiento.* Carpio: Madrid; 1988. p. 7–22.
  46. Sandin M, Fraile R, Pérez M, González A, López P, García L. Curvas de crecimiento de niños de la Comunidad de Madrid. Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid; 1993.
  47. Mesa MS, Fuster V, Sanchez-Andres A, Marrodan MD. Secular changes in stature and biacromial and bicristal diameters of young adult Spanish males. *Am J Hum Biol.* 1993;5:705–9.
  48. Alberola López S, Redondo Merinero D, Andrés de Llano JM, Martínez Sopena MJ, Sánchez Villares E. Estudio del crecimiento final en una población de adultos jóvenes. *An Esp Pediatr.* 1993;38:225–8.
  49. Rosique J, Gordon PM, Rebato E, González-Montero M, Callejo L, Moreno E, et al. Estudio auxológico de muestras contemporáneas e históricas de la población madrileña: aplicación del Modelo 1 de Preece-Baines. *An Esp Pediatr.* 2001;54:468–76.

50. Marrodán MD, González-Montero de Espinosa M, Pérez-Magdaleno A, Moreno S. El crecimiento como reflejo de los cambios socioambientales. Observatorio medioambiental n.º 1. Madrid: Servicio de Publicaciones Universidad Complutense de Madrid; 1998. p. 93–104.
51. Hernández M. Los estudios de crecimiento. Aspectos metodológicos. *An Esp Pediatr.* 1982;17(sup11):141–7.
52. Goldstein H, Tanner JM. Ecological considerations in the creation and the use of child growth standards. *Lancet.* 1980;1: 582–5.
53. Goldstein H. Sampling for growth studies. En: Falkner F, Tanner JM, editores. *Human growth: a comprehensive treatise*, 2ª ed. Nueva York: Plenum Press; 1986. p. 59–78. 3.
54. Bodszár EB. The studies on secular trend in Spain: a review. En: Bodszár EB, Susanne CH, editores. *Secular Growth Changes in Europe*. Budapest: Eötvös University Press; 1998. p. 297–317.
55. Freeman JV, Cole TJ, Chinn S, Jones PRM, White EM, Preece MA. Cross sectional stature and weight reference curves for the UK 1990. *Arch Dis Child.* 1995;73:17–24.
56. Fredriks AM, van Buuren S, Burgmeijer RJ, Meulmeester JF, Beuker RJ, Brugman E, et al. Continuing positive secular growth change in the Netherlands 1955–1997. *Pediatr Res.* 2000;47:316–23.
57. Albertsson Wikland K, Luo ZC, Niklasson A, Karlberg J. Swedish population-based longitudinal reference values from birth to 18 years of age for height, weight and head circumference. *Acta Paediatr.* 2002;91:739–54.
58. McDowell MA, Fryar ChD, Hirsch R, Ogden CL. Anthropometric reference data for children and adults: US population, 1999–2002. Advance data from vital and health statistics; no 361. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2005.
59. Deheeger M, Rolland-Chachera MF. Etude Longitudinales de la croissance d'enfants parisiens suivis de l'âge de 10 mois à 10 ans. *Arch Pediatr.* 2004;11:1130–44.