



Original / *Pediatría*

# Tendencia secular del crecimiento durante la primera infancia en el norte de España

Beatriz Oves Suárez<sup>1</sup>, M.<sup>a</sup> Pilar Samper Villagrasa<sup>2,3</sup>, Laura Escartín Madurga<sup>2,3</sup>, M.<sup>a</sup> Luisa Álvarez Sauras<sup>1</sup>, Luis A. Moreno Aznar<sup>1</sup>, Idoia Labayen Goñi<sup>4</sup>, Gerardo Rodríguez Martínez<sup>1,2,3</sup> y Grupo Colaborativo CALINA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación GENUD (Growth, Exercise, Nutrition and Development) Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España.

<sup>2</sup>Departamento de Pediatría, Radiología y Medicina Física. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España. <sup>3</sup>Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza. España. <sup>4</sup>Departamento de Nutrición y Bromatología. Universidad del País Vasco. UPV/EHU. Vitoria. España. <sup>5</sup>Instituto de Investigación Sanitaria Aragón. Zaragoza. España.

## Resumen

**Objetivo:** Comprobar si existen cambios seculares en el patrón de crecimiento de los niños caucásicos en el norte de España hasta los 2 años de edad, en comparación con los estándares poblacionales disponibles de hace 25-30 años.

**Material y métodos:** Estudio longitudinal de una cohorte representativa de la población de niños aragoneses caucásicos nacidos a término (n = 1.099). Se han calculado las puntuaciones típicas (Pt) para el peso, longitud e índice de masa corporal (IMC) según dos estándares disponibles de hace 25-30 años (Sobradillo y cols. y Ferrández y cols.).

**Resultados:** Las Pt medias de peso, longitud e IMC de la muestra varían significativamente según el estándar empleado en todas las edades estudiadas (p ≤ 0,001). Al nacimiento, la Pt media para el peso es -0,36 (IC95%: -0,42; -0,30) respecto a los estándares de Sobradillo et al. y -0,26 (IC95%: -0,29; 0,33) respecto a los de Ferrández et al. Estas diferencias se atenúan paulatinamente haciéndose mínimas a los 2 años (Pt media para el peso -0,08 y -0,05; respectivamente). A los 2 años de edad, la Pt media para la longitud es +0,54 (IC95%: 0,48; 0,61) respecto a Sobradillo et al. y +0,19 (IC95%: 0,12; 0,25) respecto a Ferrández et al. El IMC de nuestra muestra presenta valores inferiores respecto a los estándares seleccionados.

**Conclusión:** El peso al nacer de los niños caucásicos del norte de España en la actualidad es menor que en la generación anterior. A los 2 años de edad se comprueba una aceleración secular de la longitud pero con un peso similar, lo que conlleva valores inferiores de IMC.

(Nutr Hosp. 2013;28:1985-1992)

DOI:10.3305/nh.2013.28.6.6910

Palabras clave: *Tendencia secular. Crecimiento. Antropometría.*

**Correspondencia:** Gerardo Rodríguez Martínez.  
Departamento de Pediatría, Radiología y Medicina Física.  
Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza.  
Domingo Miral, s/n.  
50009 Zaragoza. España.  
E-mail: gereva@comz.org

Recibido: 1-VII-2013.  
1.<sup>a</sup> Revisión: 20-VIII-2013.  
Aceptado: 21-VIII-2013.

## GROWTH SECULAR TREND DURING EARLY CHILDHOOD IN NORTHERN SPAIN

### Abstract

**Objective:** To check whether secular changes exist in growth pattern of caucasian children from the North of Spain up to 2 years of age compared with 25-30 years ago population growth curves.

**Material and methods:** Longitudinal study of a representative cohort of caucasian infants born a term in Aragon (n = 1.099). Standard deviation scores (z-scores) for weight, length and body mass index (BMI) have been calculated by two available 25-30 years ago population growth curves (Sobradillo et al. and Ferrández et al.).

**Results:** At all ages, weight, length and BMI mean z-scores significantly vary depending on the growth standard curve used (p ≤ 0.001). At birth, weight z-score is -0.36 (95% CI: -0.42; -0.30) according to Sobradillo et al. and -0.26 (95% CI: -0.29; 0.33) according to Ferrández et al. These differences decreased progressively becoming minimum at 2 years (mean weight z-score -0.08 and -0.05; respectively). At this age, length mean z-score is +0.54 (95% CI: 0.48; 0.61) according to Sobradillo et al. and +0.19 (95% CI: 0.12; 0.25) according to Ferrández et al. Mean BMI z-scores of our sample showed lower values than selected standards.

**Conclusions:** Current birth weight of caucasian infants from Northern Spain is lower than in the previous generation. At 2 years of age there is a trend of increasing length, with a similar weight, resulting in lower BMI values.

(Nutr Hosp. 2013;28:1985-1992)

DOI:10.3305/nh.2013.28.6.6910

Key words: *Secular trend. Growth. Anthropometry.*

## Abreviaturas

CALINA: Crecimiento y Alimentación durante la Lactancia y la primera Infancia en niños Aragoneses.

CEICA: Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón.

CS: Centros de Salud.

DE: Desviación estándar.

IC95%: Intervalo de confianza al 95%.

IMC: Índice de masa corporal.

Pt: Puntuación típica.

RN: Recién nacido.

## Introducción

El crecimiento infantil es un indicador sensible del estado de salud del niño, producto de la continua interacción entre la herencia y los factores ambientales y nutricionales<sup>1</sup>. Los estándares poblacionales de crecimiento postnatal son necesarios para valorar el estado de salud infantil, evaluar los indicadores antropométricos y el estado nutricional, así como identificar grupos de riesgo en la población<sup>2</sup>. Un niño que crece bien es probable que no tenga problemas relevantes ni alteraciones fisiopatológicas, por lo que sus expectativas de salud mejorarán a corto y largo plazo<sup>3</sup>. En este sentido, la adecuada valoración del crecimiento se convierte en una prioridad para el control de la salud del niño.

En las últimas décadas se ha producido una tendencia secular del crecimiento en la población española debida, en gran medida, a las mejoras socioeconómicas y sanitarias que ha experimentado el país<sup>4</sup>. Respecto a este fenómeno, uno de los cambios más relevantes ha sido el aumento de la talla media de la población. Los datos publicados recientemente, revelan que la aceleración secular de la talla, así como del peso y del IMC continúan produciéndose en todos los países de la unión Europea<sup>4-9</sup>. En este sentido, es necesario revisar periódicamente las curvas de crecimiento infantil disponibles.

En nuestro país existen curvas longitudinales de crecimiento publicadas para población caucásica a partir de los datos registrados en población nacida hace varias décadas. En concreto, las publicadas por Sobradillo y cols. (Fundación Orbegozo)<sup>10</sup>, elaboradas a partir de un estudio longitudinal en 600 niños y niñas nacidos en el área metropolitana de Bilbao durante el periodo 1978-1980; y las de Ferrández y cols. (Fundación Andrea Prader)<sup>11</sup>, elaboradas con 332 niños y niñas nacidos en el área metropolitana de Zaragoza durante el periodo 1980-1986.

El objetivo del presente trabajo consiste en comprobar si existen diferencias seculares en el patrón de crecimiento de una muestra de niños caucásicos en el norte de España hasta los 2 años de edad, en comparación con los estándares poblacionales disponibles de hace 25-30 años.

## Material y métodos

El presente trabajo ha sido realizado a partir de los datos obtenidos en el proyecto CALINA (Crecimiento y Alimentación durante la Lactancia y la primera Infancia en niños Aragoneses)<sup>12</sup>, estudio observacional longitudinal en una cohorte de niños aragoneses desde el nacimiento hasta los 24 meses de edad, cuyo objetivo principal es valorar el patrón de crecimiento infantil, la composición corporal, las pautas de alimentación y los factores prenatales, postnatales y psicosociales determinantes de la salud y el desarrollo del lactante. El proyecto CALINA fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón (CEICA).

El estudio se ha desarrollado en una muestra aleatoria de Centros de Salud (CS) representativos de la Comunidad Autónoma de Aragón que cumplieran los siguientes criterios de inclusión: estar dotados de personal de pediatría y enfermería que realizaban el Programa de Salud Infantil con al menos 2 años de antigüedad y con cumplimiento y cobertura de dicho programa superior al 80% de la población asignada. Los sujetos que se incluyeron en el estudio fueron todos los nacidos durante un año natural (desde marzo de 2009) a febrero de 2010 (ambos inclusive) que acudieron a la primera visita de las revisiones programadas por los CS seleccionados, y cuyos padres firmaron el consentimiento informado.

La cohorte incluyó 1.602 participantes (1.156 de Zaragoza, 278 de Huesca y 168 de Teruel) y es representativa de la población de niños aragoneses<sup>12</sup>. De dicha muestra inicial, se excluyeron del estudio aquellos niños y niñas que nacieron con prematuridad (edad gestacional < 37 semanas) (n = 111) y los descendientes de madres inmigrantes o de origen étnico no caucásico (n = 392). El número final de niños y niñas incluidos en el presente estudio fueron 1.099.

Los niños fueron valorados en las visitas programadas en el Programa de Salud Infantil en Atención Primaria a los 15 días y en los meses 1º, 2º, 3º, 4º, 6º, 9º, 12º, 15º, 18º y 24º, siempre por el mismo personal de enfermería y de pediatría de los Centros de Salud participantes. El personal sanitario realizó un curso de adiestramiento y perfeccionamiento en el que se comprobó la técnica y la variabilidad inter- e intra-observador a la hora de medir, estimar y registrar las variables antropométricas del niño. El peso (kg) se obtuvo mediante la báscula pesabebés, dotada de precisión suficiente para detectar variaciones de 10 gramos y la longitud (cm) mediante tallímetro que permite apreciar variaciones de 1 milímetro<sup>12</sup>.

El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Science) versión 19.0. Se calculó la puntuación típica o z-score = (valor medido - media de la población de referencia/desviación estándar), incluyendo los intervalos de confianza de la media con una probabilidad del 95%, del peso, longitud e IMC según los estándares de Sobradillo y cols.<sup>10</sup> y Ferrández y cols.<sup>11</sup>. Se analizaron

solamente las edades contempladas en dichos referentes (al nacimiento y en los meses 3°, 6°, 9°, 12°, 18° y 24°). La comparación de muestras se realizó mediante t-student, considerando una diferencia estadísticamente significativa cuando la p era menor de 0,05.

## Resultados

En la tabla I, se presentan las Pt medias de peso, longitud e IMC de la muestra calculadas según los referentes seleccionados desde el nacimiento hasta los 24 meses de edad. En ella se observa como los resultados varían significativamente según el referente empleado, en todas las edades estudiadas ( $p \leq 0,001$ ) (Tabla I).

En referencia al peso (Tabla I y Figs. 1a, 1b), nuestra muestra presenta unos valores al nacimiento inferiores respecto a los estándares de Sobradillo y cols.<sup>10</sup> y los de Ferrández y cols.<sup>11</sup>. Estas diferencias se atenúan paulatinamente a lo largo del tiempo haciéndose mínimas a los 2 años.

Los valores de la longitud de nuestra muestra son progresivamente superiores durante el periodo estudiado, para ambos referencias. A los 2 años de edad, la Pt media para la longitud es +0,54 (IC95%: 0,48; 0,61) respecto a los estándares de Sobradillo y cols.<sup>10</sup> y +0,19 (IC95%: 0,12; 0,25) respecto a los de Ferrández y cols.<sup>11</sup> (Tabla I y Figs. 2a, 2b).

Finalmente, al analizar el IMC (Tabla I y Figs. 3a, 3b), desde el nacimiento nuestra muestra presenta valores inferiores respecto a los estándares analizados. En

este caso dichas diferencias aumentan hasta los 2 años de edad, con valores medios de Pt para el IMC a dicha edad de -1,07 (IC95%: -1,13; -0,10) respecto a los estándares de Sobradillo y cols.<sup>10</sup> y -0,77 (IC95%: -0,84; -0,70) respecto a los de Ferrández y cols.<sup>11</sup>.

## Discusión

En nuestro trabajo se han evaluado los valores antropométricos de una muestra representativa de niños aragoneses hasta los 2 años de edad que podrían ser reflejo de la población caucásica infantil actual del norte de España<sup>12</sup>. Para comprobar si existen diferencias seculares en el patrón de crecimiento de nuestra muestra respecto a la generación anterior, hemos seleccionado como estándares poblacionales las curvas de crecimiento de Sobradillo y cols.<sup>10</sup> y de Ferrández y cols.<sup>11</sup>. Dichas gráficas fueron elaboradas a partir de estudios longitudinales en poblaciones infantiles del norte de España que nacieron hace 25-30 años. Tras el cálculo de las Pt medias de peso, longitud e IMC de la muestra según los estándares estudiados en niños y niñas, al no encontrarse diferencias entre sexos, se han analizado de manera conjunta.

Los resultados de este trabajo muestran que existen diferencias en la interpretación de los datos antropométricos y del crecimiento de una muestra específica dependiendo de la curva de referencia española utilizada. En consecuencia, los rangos de normalidad varían también en función del estándar seleccionado.

**Tabla I**  
Puntuación típica media para el peso, la longitud y el índice de masa corporal según los estándares de crecimiento utilizados en nuestra muestra

	RN Media (IC 95%)	3 meses Media (IC 95%)	6 meses Media (IC 95%)	9 meses Media (IC 95%)	12 meses Media (IC 95%)	18 meses Media (IC 95%)	24 meses Media (IC 95%)
<b>Peso</b>							
n	1.099	962	950	903	911	989	974
Pt Sobradillo et al. <sup>10</sup>	-0,36 (-0,42; -0,30)	-0,24 (-0,32; -0,16)	-0,14 (-0,21; -0,08)	-0,25 (-0,30; -0,19)	-0,28 (-0,34; -0,22)	-0,11 (-0,17; -0,05)	-0,08 (-0,15; -0,01)
Pt Ferrández et al. <sup>11</sup>	-0,26 (-0,29; 0,33)	-0,14 (-0,17; -0,01)	-0,24 (-0,18; -0,06)	-0,20 (-0,30; -0,18)	-0,12 (-0,36; -0,23)	-0,03 (-0,10; 0,03)	-0,05 (-0,12; 0,01)
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Longitud</b>							
n	1.091	960	942	933	909	989	975
Pt Sobradillo et al. <sup>10</sup>	-0,04 (-0,01; -0,10)	0,26 (0,18; 0,34)	0,35 (0,29; 0,41)	0,43 (0,37; 0,49)	0,35 (0,29; 0,41)	0,44 (0,37; 0,50)	0,54 (0,48; 0,61)
Pt Ferrández et al. <sup>11</sup>	-0,27 (-0,12; 0,34)	0,07 (-0,06; 0,14)	0,18 (-0,04; 0,28)	0,04 (-0,02; 0,10)	0,23 (0,16; 0,29)	0,29 (0,22; 0,35)	0,19 (0,12; 0,25)
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>IMC</b>							
n	1.091	960	940	888	907	989	974
Pt Sobradillo et al. <sup>10</sup>	-0,66 (-0,72; -0,61)	-0,55 (-0,62; -0,47)	-0,48 (-0,54; -0,42)	-0,71 (-0,77; -0,66)	-0,70 (-0,77; -0,65)	-1,09 (-1,16; -1,03)	-1,07 (-1,13; -0,10)
Pt Ferrández et al. <sup>11</sup>	-0,47 (-0,52; 0,53)	-0,36 (-0,44; -0,29)	-0,14 (-0,20; -0,07)	-0,33 (-0,40; -0,26)	-0,48 (-0,56; -0,48)	-0,65 (-0,71; -0,59)	-0,77 (-0,84; -0,70)
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

RN: Recién nacido; IC: Intervalo de confianza; Pt: Puntuación típica; IMC: Índice de masa corporal.  
Test t-student.

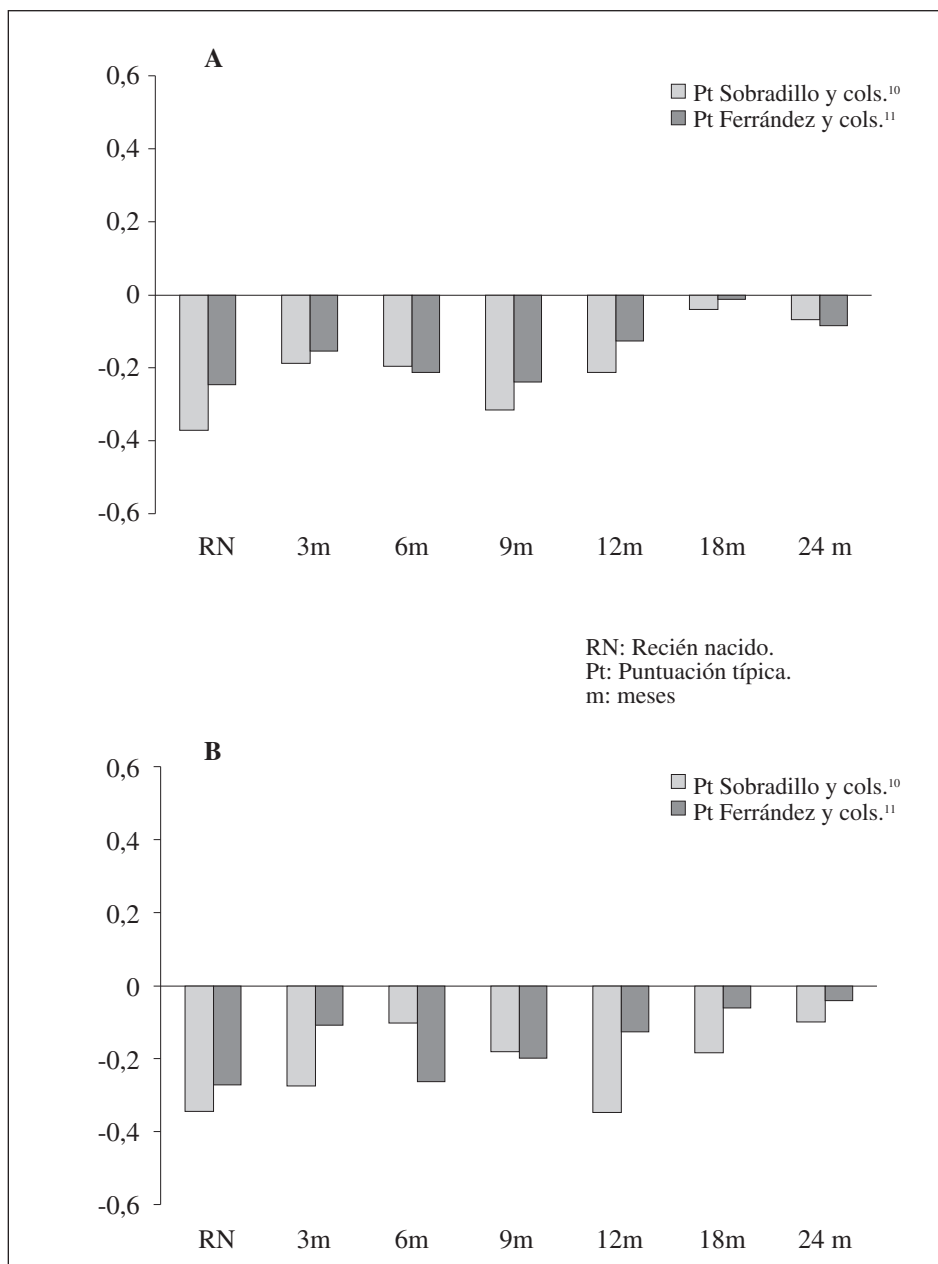


Fig. 1.—Puntuaciones típicas de peso en niños (A) y niñas (B) según diferentes estándares de crecimiento desde el nacimiento hasta los 2 años de edad en nuestra muestra.

Estudios previos han confirmado este hecho y han mostrado la falta de coherencia y coincidencias entre los referentes poblacionales de crecimiento<sup>13-15</sup>. Las tablas de crecimiento disponibles son a veces simplemente “referencias”, ya que describen el patrón de crecimiento de una muestra determinada y no representan necesariamente el crecimiento bajo condiciones ideales. Podría darse el caso de que un niño cumpliera criterios para iniciar un estudio complejo con pruebas complementarias según un estándar y que al ser evaluado con otros, ya no fuera así. Si a ello le añadimos las circunstancias socioeconómicas actuales y los cambios poblacionales producidos por la inmigración que pueden dar lugar a modificaciones del patrón de crecimiento postnatal, parece necesario revisar y actualizar

periódicamente las referencias poblacionales antropométricas.

Los niños de nuestra muestra pesan actualmente alrededor de 170 g menos al nacimiento en comparación con los datos de hace 30 años. Sin embargo, si identificamos el número de niños y niñas de nuestro estudio con una Pt para el peso  $\leq 1$ DE (desviación estándar) respecto a los dos estándares estudiados, el resultado es de un 15,5% tanto para el estándar de Sobradillo y cols.<sup>10</sup>, como para el de Ferrández y cols.<sup>11</sup>. El valor porcentual de la muestra que queda por debajo de una Pt  $\leq 1$ DE, cuando la distribución de la variable es normal, es del 15%; es decir, que el porcentaje de sujetos en el rango más bajo para el peso al nacer en nuestro estudio parece similar que en la generación anterior. Pesar menos al

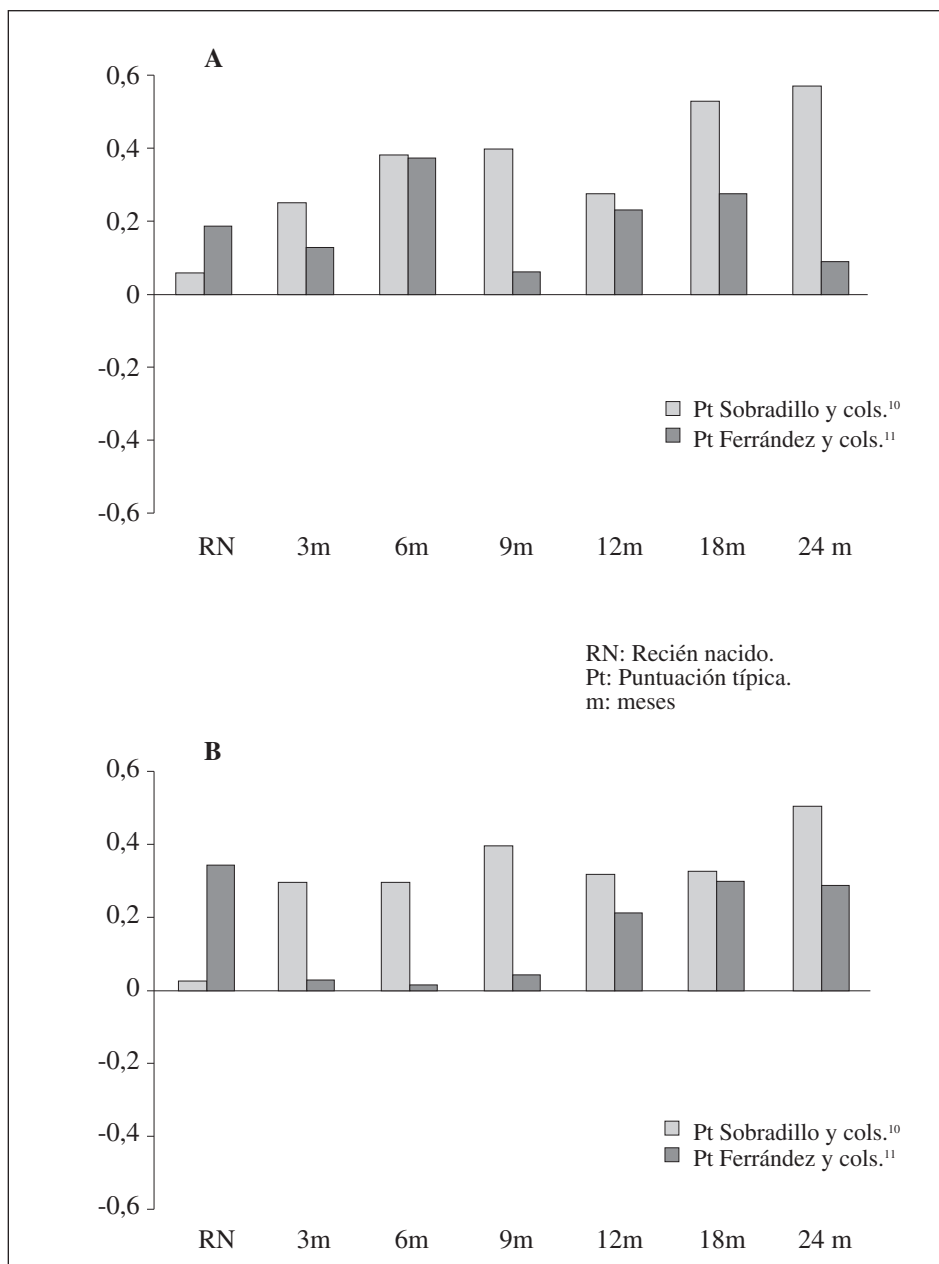


Fig. 2.—Puntuaciones típicas de longitud en niños (A) y niñas (B) según diferentes estándares de crecimiento desde el nacimiento hasta los 2 años de edad en nuestra muestra.

nacer puede deberse, en la población caucásica actual, a factores socioeconómicos como fumar durante el embarazo, la delgadez materna, mayor edad materna o mayor estrés laboral<sup>16-18</sup>. El peso al nacer es un buen indicador de la existencia de factores que merman el crecimiento intrauterino y, a su vez, predictor de riesgo de adiposidad y síndrome metabólico en etapas posteriores de la vida dentro del concepto de programación metabólica y de la composición corporal<sup>19-21</sup>.

En relación con la longitud, los niños de nuestro estudio miden en la actualidad alrededor de 1,6 cm más a los 2 años de edad, en comparación con los datos de la generación anterior. De hecho, si identificamos los niños de nuestro estudio con una Pt para la longitud  $\geq 1$ DE respecto a los referentes estudiados, el resultado

tanto para el estándar de Sobradillo y cols.<sup>10</sup> como para el de Ferrández y cols.<sup>11</sup> es de un 17% y, sin embargo, utilizando los datos del Estudio Español del Crecimiento del año 2010<sup>22</sup>, esto solo ocurre en un 12,7%. Así pues, la longitud como indicador antropométrico que mejor resume el estado de salud a largo plazo en la infancia, refleja un aumento secular en las últimas 3 décadas. Durante los 2 primeros años de vida extrauterina, el crecimiento continúa siendo rápido y también susceptible a que diferentes condiciones ambientales desfavorables lo alteren; especialmente aquellos factores directamente asociados con la salud del niño, tanto física como emocional o social<sup>23-26</sup>. El hecho de que los niños tengan actualmente mayor longitud al final de la primera infancia refleja un buen estado de salud comu-

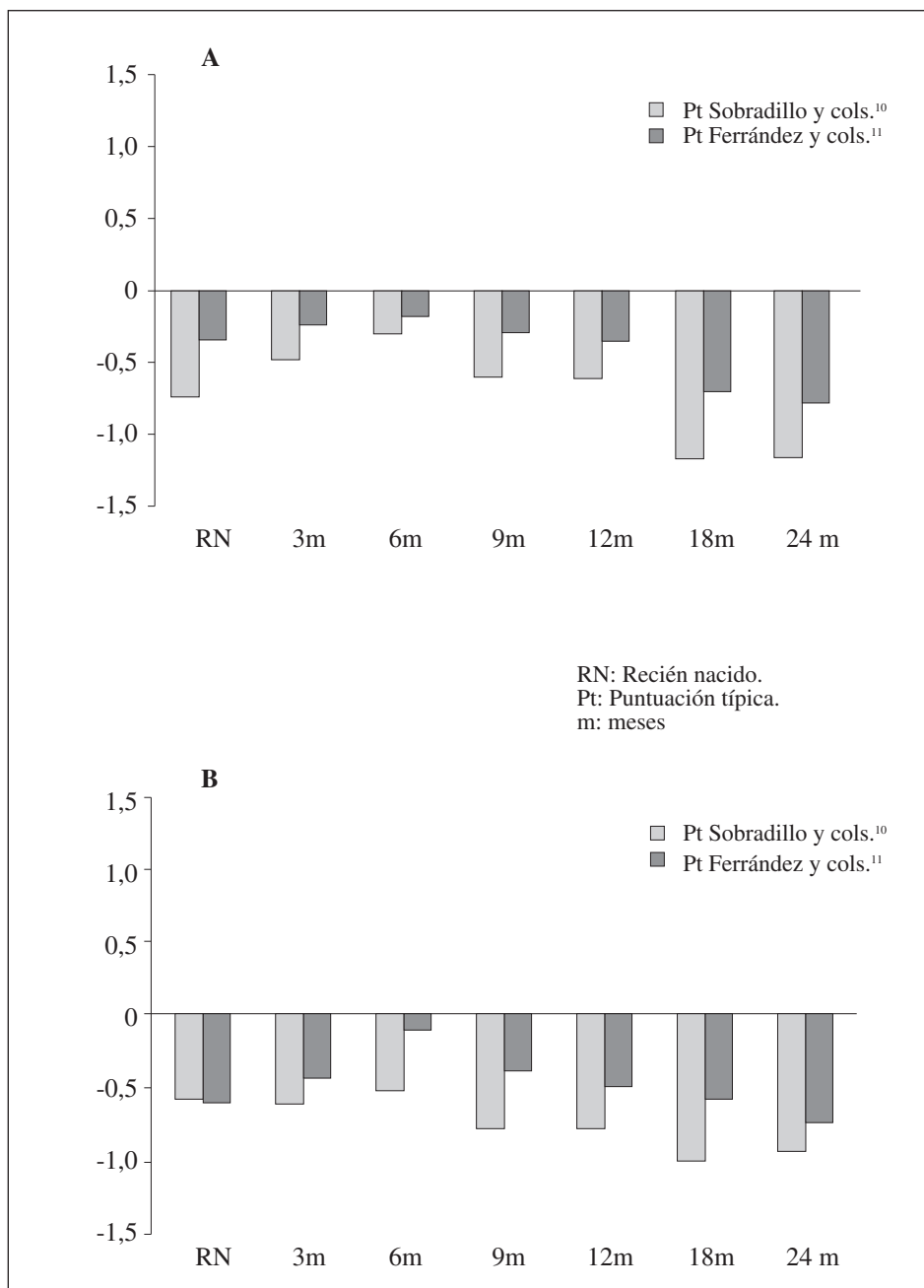


Fig. 3.—Puntuaciones típicas de índice de masa corporal en niños (A) y niñas (B) según diferentes estándares de crecimiento desde el nacimiento hasta los 2 años de edad en nuestra muestra.

nitario. De hecho, la comunidad aragonesa tiene la talla adulta más alta de España desde el año 1995<sup>27</sup>. Así pues, además de los factores ambientales, las características genéticas de la población, probablemente tengan importancia a la hora de alcanzar el máximo potencial de crecimiento<sup>1</sup>. Estudios previos han confirmado una aceleración secular de la talla media final de los españoles durante los 30 últimos años (+4,9 cm)<sup>4,27,28</sup>. Estos incrementos no han sido uniformes, se produjeron especialmente durante los lustros 75-79 y 85-89 (2,7 cm y 2,2 cm; respectivamente) y se originaron, asimismo, de forma desigual entre las distintas comunidades autónomas en función de las mejoras socioeconó-

micas que experimentó cada territorio en la época<sup>27</sup>. Este efecto también se ha evidenciado en otros países de la Unión Europea<sup>5-9</sup>.

En España, 3 de cada 10 niños menores de 5 años padecen sobrepeso u obesidad (8,3% y 21,7%; respectivamente), cifras que se han triplicado en los últimos 30 años<sup>29</sup>. Según los datos de la Encuesta Nacional de Salud del año 2012, en nuestro país, la prevalencia de obesidad es más elevada en la zona sur y entre los grupos de menor nivel socioeconómico<sup>30</sup>. En nuestra muestra, el IMC, presenta valores inferiores respecto a los estándares analizados. Con nuestros datos no podemos deducir que haya una menor preva-

lencia de sobrepeso en la población actual del norte de España porque el descenso del valor IMC observado en los resultados estaría justificado por el aumento secular de la longitud (en proporción al peso corporal) y, además, para el cálculo de la prevalencia de sobrepeso se necesita identificar cuáles son los sujetos que se encuentran por encima del percentil 85. Será interesante seguir esta cohorte de niños hasta la edad adulta para comprobar cual es la tendencia secular respecto a la adiposidad y el sobrepeso. Durante la infancia y la adolescencia se ha demostrado un aumento evidente de la adiposidad durante las últimas décadas en nuestro medio<sup>31-33</sup>, con una estabilización reciente en dicho incremento<sup>34</sup>. Quizás en el futuro se pueda evidenciar una disminución de la prevalencia de sobrepeso pero por el momento solo es una hipótesis que deberá ser demostrada.

En los últimos años, la sociedad española y la de otros países de la Unión Europea han sufrido importantes cambios poblacionales debidos, en gran medida, a la inmigración<sup>35</sup>. Hasta el momento, en nuestro medio no existen datos definitivos sobre el patrón de crecimiento postnatal de dicha población durante la infancia. Sería interesante evaluar si los datos obtenidos en niños caucásicos son extrapolables a los hijos de padres inmigrantes, así como, si las tendencias del crecimiento también se demuestran respecto a las de su país de origen.

Como conclusión del presente estudio, se confirma que el peso al nacer de los niños caucásicos del norte de España en la actualidad es menor que en la generación anterior. A los 2 años de edad se comprueba una aceleración secular de la longitud, pero con un peso similar, lo que conlleva valores inferiores de IMC. Estos datos ofrecen resultados actualizados sobre el patrón de crecimiento durante la primera infancia, en relación con los datos disponibles de hace 25-30 años y, señalan los cambios recientes en la antropometría durante esta edad y la importancia de actualizar periódicamente las gráficas de crecimiento longitudinal.

## Agradecimientos

El presente trabajo ha recibido financiación del Instituto de Salud Carlos III del Ministerio de Economía y Competitividad: 1) Ayuda PI080559, concedida al Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud para el proyecto Crecimiento y Alimentación durante la Lactancia y la primera Infancia en Niños Aragoneses (CALINA), y 2) Red de Salud Materno Infantil y del Desarrollo (SAMID) RD08/0072.

## Referencias

- Tojo R. Crecimiento normal. En: Cruz M, editor. Tratado de Pediatría, 8º ed. Madrid: Ergón; 2001. p. 777-94.
- Sarría A, Bueno M, Rodríguez G. Exploración del estado nutricional. En: Bueno M, Sarría A, Pérez-González JM, editores. Nutrición en Pediatría. Madrid: Ergón; 2007. p. 27-41.

- Hernández M. El patrón de crecimiento humano. En: Argente J, Carrascosa A, Gracia R, Rodríguez F, editores. Tratado de Endocrinología Pediátrica y de la Adolescencia. Barcelona: Doyma; 2000. p. 63-81.
- Sánchez E, Carrascosa A, Fernández JM, Ferrández A, López de Lara D, López-Siguero JP. Estudios Españoles de Crecimiento: situación actual, utilidad y recomendaciones de uso. *An Pediatr (Barc)*. 2011; 74: 993.
- Kryst L, Malgorzata K, Woronkiewicz J, Cichocka A. Secular changes in height, body weight, body mass index and pubertal development in male children and adolescents in Krakow, Poland. *J Biosoc Sci* 2012; 44: 495-507.
- Cardoso H, 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* 2010; 8: 111-20.
- Roelants M, Huspie R, Hoppenbrouwers K. References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders, Belgium. *Ann Hum Biol* 2009; 36: 680-94.
- Papadimitriou A, Konstantinidou M, Christopanau H, Xepapadaki O, Giannouli O, Nicolaidou P. Secular trends in body height of schoolchildren in Northeast Attica, Greece. *J Pediatr Endocrinol and Metab* 2009; 22: 13-7.
- EUROSTAT. [consultado Mar 2013]. Disponible en: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>.
- Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U. Curvas y tablas de crecimiento. Estudio longitudinal y transversal. Fundación Faustino Orbeago Eizaguirre. En: Carrascosa A, editor. Patrones de crecimiento y desarrollo en España. Madrid: Ergón; 2004. p. 145-68.
- Ferrández A, Mayayo E, Labarta JI, Bague L, Puga B, Rueda C, y cols. Estudio longitudinal de crecimiento y desarrollo. Centro Andrea Prader. Zaragoza 1980-2002. En: Carrascosa A, editor. Patrones de crecimiento y desarrollo en España. Madrid: Ergón; 2004. p. 61-116.
- Olivares JL, Rodríguez G, Samper P, editores. Valoración del crecimiento y la alimentación durante la lactancia y la primera infancia en atención primaria. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza; 2009.
- Ayerza A, Rodríguez G, Samper MP, Fuertes J, Broto P, Collado MP, y cols. Diferencias entre los estándares de referencia para el peso en niños de hasta 18 meses de edad. *Nutr Hosp* 2010; 26: 838-44.
- Ayerza A, Rodríguez G, Samper MP, Ventura P. Nacer pequeño para la edad gestacional puede depender de la curva de crecimiento utilizada. *Nutr Hosp* 2011; 26: 752-58.
- Grummer-Strawn LM, Garza C, Johnson CL. Childhood growth charts. *Pediatrics* 2002; 109: 141-42.
- Jiménez-Muro A, Samper MP, Marqueta A, Rodríguez G, Nerín A. Prevalencia de tabaquismo y exposición al humo ambiental del tabaco en mujeres embarazadas: diferencias entre españolas e inmigrantes. *Gac Sanit* 2012; 26: 138-44.
- Cole TJ. Secular trends in growth. *Proc Nutr Soc* 2000; 59: 317-24.
- Samper MP, Jiménez-Muro A, Nerín I, Marqueta A, Ventura P, Rodríguez G. Maternal active smoking and newborn body composition. *Early Hum Dev* 2012; 88: 141-5.
- Labayen I, Ortega F, Ruiz J, Sjostrom M. Birth weight and subsequent adiposity gain in Swedish children and adolescents: a 6-year follow-up study. *Obesity* (Silver Springer) 2011; 20: 376-81.
- Labayen I, Ruiz JR, Vicente-Rodríguez G, Turck D, Rodríguez G, Meirhaeghe A et al. Early life programming of abdominal adiposity in adolescents: The HELENA study. *Diabetes Care* 2009; 32: 2120-22.
- Biosca M, Rodríguez G, Ventura P, Samper MP, Labayen I, Collado MP, y cols. Central adiposity in children born small and large for gestational age. *Nutr Hosp* 2011; 26: 971-6.
- Carrascosa A, Fernández JM, Ferrández A, López-Siguero JP, Sanchez E, y cols. Estudios Españoles del Crecimiento 2010. [consultado Mar 2013]. Disponible en: <http://www.aeped.es/noticias/estudios-espanoles-crecimiento-2010>.
- Kuh DL, Power C, Rodgers B. Secular trends in social class and sex differences in adult height. *Int J Epidemiol* 1991; 20: 1001-9.

24. Meyer HE, Selmer R. Income, educational level and body height. *Ann Hum Biol* 1999; 26: 219-27.
25. Kuh DL, Wadsworth M. Parental height: childhood environment and subsequent adult height in a national birth cohort. *Int J Epidemiol* 1989; 18: 663-8.
26. Weber G, Seidler H, Wilfing H, Hauser G. Secular change in height in Australia: an effect of population stratification? *Ann Hum Biol* 1995; 22: 277-88.
27. Marco M, Méndez MJ, Marco R. Talla de los españoles en el paso del siglo XX a XXI. *An Pediatr (Barc)* 2003; 58: 139-84.
28. Marugán de Miguelsanz JM, Torres MC, Fernández MT, Fuentes MC, Herrero MB, Robles MB. Crecimiento de niños sanos de 0 a 2 años y comparación con las gráficas de referencia. *An Pediatr (Barc)*. 2005; 62: 304-11.
29. Casas-Esteve R, Felipe S, Salvatierra-Ferrón Y. Talleres Thao-Pequeña Infancia: una intervención pionera de prevención de la obesidad infantil desde edades tempranas. *ISEP Science* 2013; 4: 4-14.
30. Encuesta Nacional de Salud de España. [consultado Mar 2013]. Disponible en: <http://www.msps.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/home.htm>.
31. Moreno LA, Fleta J, Sarría A, Rodríguez G, Gil C, Bueno M. Secular changes in body fat patterning in children and adolescents of Zaragoza (Spain), 1980-1995. *Int J Obes* 2001; 25: 1656-60.
32. Moreno LA, Fleta J, Sarría A, Rodríguez G, Bueno M. Secular increases in body fat percentage in male children of Zaragoza, Spain, 1980-1995. *Prev Med* 2001; 33: 357-63.
33. Moreno LA, Sarría A, Fleta J, Rodríguez G, Bueno M. Trends in body mass index and overweight prevalence among children and adolescents in the region of Aragón (Spain) from 1985 to 1995. *Int J Obes* 2000; 24: 925-31.
34. Moreno LA, Moliner-Urdiales D, Ruíz JR, Mesana MI, Vicente-Rodríguez G, Rodríguez G y cols. Five year trends on total and abdominal adiposity in Spanish adolescents. *Nutr Hosp* 2012; 27: 731-8.
35. Instituto Nacional de Estadística. [consultado Mar 2013]. Disponible en: <http://www.ine.es/>