

Referencias argentinas de perímetro cefálico desde el nacimiento hasta los 19 años

Mariana del Pino^a, Sofía Chiaramonte^a, Alicia B. Orden^b

RESUMEN

Introducción. El perímetro cefálico (PC) es un indicador del crecimiento cerebral y es necesario contar con referencias de crecimiento que permitan determinar variaciones normales o patológicas.

Objetivos. Presentar las primeras referencias argentinas de perímetro cefálico entre el nacimiento y los 19 años, y compararlas con las referencias de Nellhaus, utilizadas en nuestro país hasta la actualidad.

Población y métodos. Para la construcción de estas referencias, se combinaron datos de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud 2018 y estudios transversales realizados entre 2004 y 2007 en las provincias de Buenos Aires y La Pampa, que incluyeron 8326 niños, niñas y adolescentes sanos. Las curvas de crecimiento fueron ajustadas con el método LMS. Para evaluar la magnitud de las diferencias entre estas referencias y las de Nellhaus, a diferentes edades, se graficaron los centilos 2, 50 y 98.

Resultados. El PC mostró un incremento de tamaño variable con la edad, de mayor magnitud en los primeros años de vida, y un ligero incremento en la pubertad. Los valores del centilo 98 de las referencias argentinas fueron mayores que los de Nellhaus en todas las edades. Los valores del centilo 2 de la referencia nacional fueron menores que los de Nellhaus durante los primeros 2 años de vida, similares entre los 3 y 7 años, y mayores a partir de esta edad.

Conclusiones. Las curvas argentinas describen adecuadamente el patrón de crecimiento del PC. Las diferencias halladas con la referencia de Nellhaus pueden atribuirse a cambios seculares.

Palabras clave: cabeza; cefalometría; gráficos de crecimiento; estándares de referencias.

doi (español): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2023-10296>

doi (inglés): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2023-10296.eng>

Cómo citar: del Pino M, Chiaramonte S, Orden AB. Referencias argentinas de perímetro cefálico desde el nacimiento hasta los 19 años. *Arch Argent Pediatr.* 2024;122(5):e202310296.

^a Servicio de Crecimiento y Desarrollo, Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. Prof. Dr. Juan P. Garrahan, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; ^b Fundación Centro de Salud e Investigaciones Médicas (CESIM), Santa Rosa, Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia para Mariana del Pino: mdelpino@garrahan.gov.ar

Financiamiento: Ninguno.

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar.

Recibido: 1-12-2023

Aceptado: 13-3-2024



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Atribución — Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No Comercial — Esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso. Sin Obra Derivada — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.

INTRODUCCIÓN

Las referencias de crecimiento son ampliamente usadas en la práctica clínica pediátrica para evaluar mediciones antropométricas que varían con la edad, y son usualmente construidas para representar el crecimiento de una población.¹ El uso de una referencia universal para evaluar el crecimiento durante la niñez se basa en la idea de que las mayores variaciones interpoblacionales del crecimiento ocurren por efecto ambiental.² Esta idea sustentó la creación del estándar de crecimiento publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2006.³ Los patrones de crecimiento de la OMS para niños de 0 a 59 meses son el resultado de un estudio multicéntrico internacional (MGRS) realizado entre 1997 y 2003 en seis países (Brasil, Ghana, India, Noruega, Omán y EE. UU.). Este estudio abarcó a niños sanos amamantados exclusiva o predominantemente, que crecieron en condiciones socioeconómicas óptimas.^{3,4} Desde su publicación, las normas de crecimiento infantil de la OMS para niños de 0 a 5 años se adaptaron y se utilizaron en más de cien países.⁵ En nuestro país, el Ministerio de Salud y la Sociedad Argentina de Pediatría adoptaron, en el año 2007 (resolución 1376), las nuevas curvas de crecimiento de la OMS destinadas al seguimiento y la atención de los niños y niñas en los primeros 5 años de vida³ con su posterior incorporación en la Guía para la Evaluación del Crecimiento.⁶

Argentina cuenta con referencias nacionales de peso y estatura para la edad,⁷ cuya vigencia fue validada en niños y adolescentes.^{8,9} En 2009, estas referencias fueron ajustadas por el método LMS, incorporando las bases de datos de peso y longitud corporal de 0 a 2 años del estándar de la OMS,¹⁰ que se utilizan para la evaluación auxológica hasta los 18 años de edad. No obstante, nuestro país no cuenta con referencias propias para la evaluación del perímetro cefálico (PC) según la edad, por lo cual la Sociedad Argentina de Pediatría recomendó el uso de la referencia de Nellhaus,¹¹ que ha sido aplicada hasta la actualidad para la evaluación del crecimiento cefálico de niños y niñas nacidos de término, durante la infancia y la adolescencia. Esta referencia contiene centiles de PC desde el nacimiento hasta los 18 años, calculados a partir de datos publicados en la literatura desde 1948.

Algunos estudios han demostrado cambios seculares en la circunferencia cefálica,^{12,13} de manera que el uso de referencias construidas con datos recolectados hace más de 50 años puede

conducir a diagnósticos erróneos, derivaciones innecesarias y estudios invasivos debido al sobrediagnóstico de macrocefalia, mientras algunos niños con verdadera microcefalia podrían no ser detectados.¹⁴⁻¹⁶

En el presente estudio, se calcularon los centiles de PC de niños, niñas y adolescentes argentinos de 0 a 19 años, y se compararon con las referencias de Nellhaus.¹¹

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Los centiles de PC para la edad se estimaron, con un diseño retrospectivo, descriptivo y observacional, a partir de datos procedentes de (a) una muestra transversal de 4022 niños y niñas sanos de 0,01 a 2,00 años de edad decimal evaluados en la segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud;¹⁷ (b) una muestra transversal de 624 varones y mujeres sanos de 2 a 14 años de edad, evaluados en escuelas públicas y privadas de la ciudad de La Plata y Gran La Plata (Buenos Aires) durante el año 2005; (c) una muestra transversal de 3680 varones y mujeres de 3 a 19 años de edad, concurrentes a escuelas públicas y privadas de la ciudad de Santa Rosa (La Pampa), durante el período 2004-2007. Datos del PC de las muestras b y c fueron previamente utilizados para la construcción de las referencias argentinas del índice PC/estatura.¹⁸ Se excluyeron niños y niñas con antecedentes de prematuridad (edad gestacional <37 semanas), nacidos con bajo peso para la edad gestacional según estándares de Intergrowth,¹⁹ niños con diagnóstico de desnutrición/delgadez según indicadores antropométricos o por antecedentes de diagnóstico previo de desnutrición, antecedentes de embarazo múltiple, desconocimiento de edad gestacional y/o peso de nacimiento, y por antecedentes de hábito tabáquico de la madre durante el embarazo.

La medición del PC se realizó en forma estandarizada en cada una de las muestras según las recomendaciones de la Sociedad Argentina de Pediatría.⁶

Análisis y procesamiento de datos

Para remover los datos atípicos, se construyeron gráficos de dispersión y de caja. Para el cálculo de los centiles, se incluyeron los datos de PC comprendidos entre la media \pm 4 puntuaciones de desviación estándar (DE).

Los centiles de PC para la edad fueron estimados por el método LMS. Este método permite ajustar la asimetría utilizando la

transformación Box-Cox (L), que normaliza la distribución de los datos a cada edad,^{20,21} teniendo en cuenta la mediana (M) y el coeficiente de variación de la distribución (S). El modelo LMS propuesto tiene como propiedad que, al ser ajustado con datos, los valores estimados de L, M y S cambiarán suavemente con la abscisa t (edad), de manera que puedan ser representativos de la población con curvas suavizadas graficadas en función de la ordenada y (PC). A cada edad, la distribución del PC se resume en tres coeficientes: L, M y S. L indica la asimetría; M, la mediana; y S, el coeficiente de variación para cada edad y sexo. Estos parámetros se calcularon de acuerdo con el procedimiento de la máxima verosimilitud penalizada (*maximum penalized likelihood*).^{21,22} El cálculo de los centilos se realizó con la siguiente fórmula:^{20,22}

$$C_{100\alpha(t)} = M(t) (1 + L(t) S(t) Z\alpha) / L(t), \text{ donde:}$$

$C_{100\alpha(t)}$ es el centilo de PC correspondiente a $Z\alpha$
 $Z\alpha$ es el cuantil (centilo) 100α de la distribución normal estándar

t es la edad en años

L(t): asimetría, M(t): mediana, S(t): coeficiente de variación y $C_{100\alpha(t)}$ indican los correspondientes valores de cada curva a la edad t. El valor de L(t) estimado en todos los casos fue 1.

La normalidad de los residuos se evaluó mediante los test Q-Q plot y se aplicó el test Q para evaluar la bondad de ajuste.^{22,23} Para el procesamiento estadístico, se utilizó el programa *LMSChartMakerPro*.²⁴

Para evaluar la magnitud de las diferencias entre las referencias argentinas y las de Nellhaus¹¹ a diferentes edades, se graficaron los centilos 2, 50 y 98 de ambas referencias.

El proyecto de investigación de este estudio (n.º 1568) fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Garrahan (21/11/2023).

RESULTADOS

La muestra final incluyó 4269 varones y 4057 mujeres. La *Tabla 1* muestra la composición muestral según sexo y grupo etario. Las *Tablas 2* y *3* muestran los valores L, M y S junto con los centilos 3 y 97 para ambos sexos. Las *Tablas suplementarias 1* y *2* muestran los valores numéricos de los centilos 2, 3, 10, 25, 50, 75, 90, 97 y 98 para ambos sexos.

El grado de ajuste de la curva de referencia es expresado en términos de “equivalentes de grados de libertad” (edf). En varones, los parámetros de la curva ajustada fueron L0 (1); M 8,3; S 3,1 R edf. En mujeres, fueron L0 (1); M 8,3; S 3,1 R edf. La distribución fue normal en cada edad. En la *Figura suplementaria 1*, se muestran los gráficos del test Q para varones y mujeres, donde se observa que L, M y S se encuentran dentro del rango +/- 2, lo cual indica un buen ajuste del modelo seleccionado.

Las *Figuras 1* y *2* ilustran las curvas de referencia del PC de 0 a 19 años en varones y mujeres respectivamente, en el formato de 7 centilos (3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97). En los varones, al cuarto día de vida, el PC alcanza un 64 % de su tamaño adulto. Durante el primer año de vida, alcanza el 81 % del tamaño adulto y a los 5 años, el 90 %. Desde esta edad hasta la pubertad, crece un 5 % más y se completa luego de los 18 años. En las mujeres, estos valores son el 65 % al cuarto día de vida, y el tamaño alcanzado expresado como porcentaje del tamaño adulto es del 82 % al año y el 91 % a los 5 años. Al igual que en los varones, aumenta un 5 % entre los 5 años y la pubertad, y alcanza el 100 % a los 17 años.

En las *Figuras suplementarias 2 a y b*, se muestran los datos crudos sobre centilos ajustados por el método LMS de varones y mujeres.

Las *Figuras suplementarias 3 a y b* muestran los centilos argentinos 2, 50 y 98 y los correspondientes a las referencias de Nellhaus.

TABLA 1. Composición de la muestra por sexo y grupo de edad

Edad, años	Varones	Mujeres	Total
0,01 a 1,99	2085	1937	4022
2,00 a 5,99	266	228	494
6,00 a 9,99	783	700	1483
10,00 a 14,99	1028	1080	2108
15,00 a 19,00	107	112	219
Total	4269	4057	8326

TABLA 2. Centilos 3 y 97 y valores L, M (centilo 50) y S correspondientes al perímetro cefálico de varones de 0 a 19 años

Edad	L	M (centilo 50)	S	3	97
0,01	1	36,73	0,047	33,49	39,97
0,5	1	43,82	0,042	40,39	47,24
1	1	46,82	0,037	43,60	50,05
2	1	48,95	0,031	46,13	51,77
3	1	50,59	0,028	47,88	53,29
4	1	51,43	0,028	48,75	54,11
5	1	51,84	0,027	49,17	54,51
6	1	52,19	0,027	49,52	54,85
7	1	52,62	0,027	49,95	55,28
8	1	53,05	0,027	50,39	55,72
9	1	53,46	0,026	50,80	56,12
10	1	53,88	0,026	51,22	56,54
11	1	54,27	0,026	51,61	56,94
12	1	54,68	0,026	52,01	57,35
13	1	55,18	0,026	52,51	57,86
14	1	55,76	0,026	53,07	58,44
15	1	56,29	0,025	53,60	58,98
16	1	56,72	0,025	54,02	59,41
17	1	57,09	0,025	54,39	59,78
18	1	57,44	0,025	54,74	60,14
19	1	57,79	0,025	55,08	60,49

L: asimetría; M: mediana; S: coeficiente de variación.

TABLA 3. Centilos 3 y 97 y valores L, M (centilo 50) y S correspondientes al perímetro cefálico de mujeres de 0 a 19 años

Edad	L	M (centilo 50)	S	3	97
0,01	1	35,97	0,049	32,63	39,31
0,5	1	42,54	0,044	39,00	46,09
1	1	45,87	0,040	42,45	49,29
2	1	47,93	0,034	44,91	50,96
3	1	49,40	0,031	46,54	52,26
4	1	50,36	0,030	47,55	53,17
5	1	50,83	0,029	48,03	53,62
6	1	51,19	0,029	48,41	53,97
7	1	51,63	0,028	48,86	54,39
8	1	52,11	0,028	49,36	54,86
9	1	52,61	0,028	49,88	55,34
10	1	53,11	0,027	50,40	55,82
11	1	53,63	0,027	50,94	56,32
12	1	54,21	0,026	51,54	56,88
13	1	54,70	0,026	52,05	57,35
14	1	54,98	0,026	52,34	57,62
15	1	55,16	0,025	52,53	57,80
16	1	55,28	0,025	52,65	57,91
17	1	55,37	0,025	52,75	58,00
18	1	55,49	0,025	52,87	58,11
19	1	55,61	0,025	53,00	58,22

L: asimetría; M: mediana; S: coeficiente de variación.

En ambos sexos, los valores del centilo 98 de las referencias argentinas fueron mayores que los de Nellhaus¹¹ en todas las edades. En lo

que respecta al centilo 2, los valores de las referencias argentinas fueron menores hasta los 2 años, similares entre los 3 y 7 años, y, a partir

FIGURA 1. Curvas de referencia del perímetro cefálico de 0 a 19 años en varones

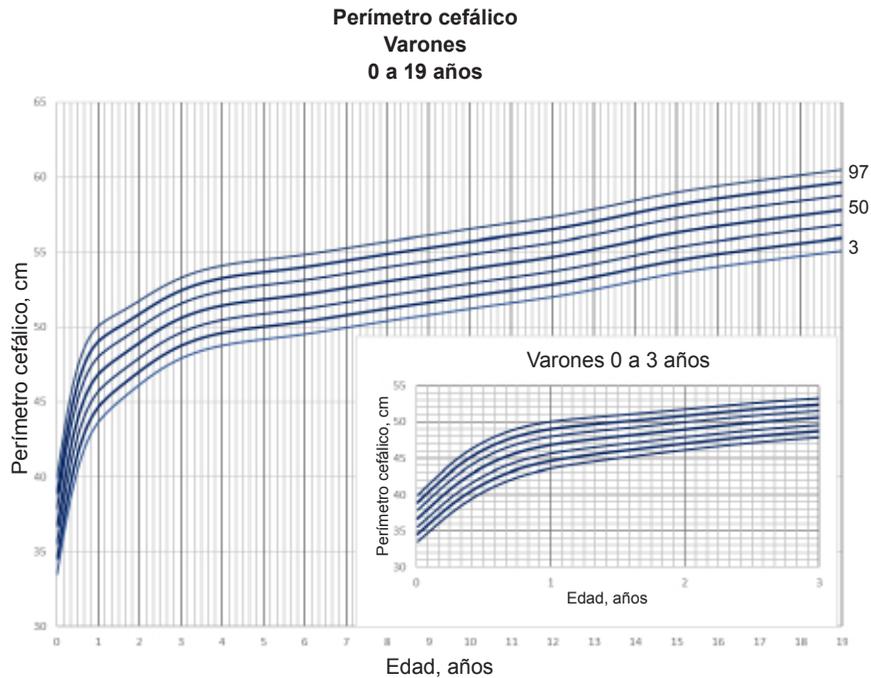
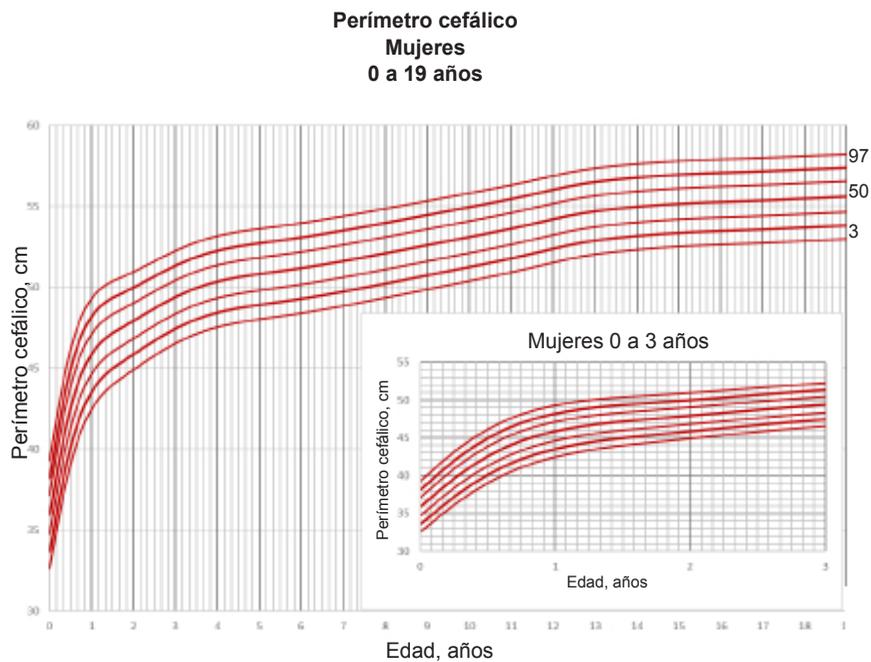


FIGURA 2. Curvas de referencia del perímetro cefálico de 0 a 19 años en mujeres



de esa edad, mayores que los de Nellhaus.¹¹

DISCUSIÓN

En este trabajo, presentamos las primeras referencias argentinas de PC construidas con datos actualizados, sobre todo durante los primeros 2 años. En este período, el de mayor

velocidad posnatal del crecimiento cefálico, la detección oportuna de alguna alteración en el tamaño o del crecimiento es de gran importancia por las implicancias que esto conlleva.

El crecimiento de la circunferencia cefálica tiene su pico de velocidad máximo entre las semanas 15 y 17 posmenstrual. Esta gran

velocidad se mantiene hasta aproximadamente las 32-34 semanas tras lo cual comienza a desacelerarse rápidamente.²⁵ Nuestros datos son compatibles con el patrón de crecimiento posnatal descrito en la literatura. En la primera semana de vida, el PC es, en promedio, de 36,7 cm en varones y 35,9 cm en mujeres. Durante el primer año de vida, aumenta rápidamente (10 cm en promedio) y alcanza el 81-82 % de su tamaño adulto. Este es el período de mayor velocidad, pero de mayor desaceleración. Entre los 12 y 24 meses, el incremento promedio disminuye a 2 cm y, entre los 24 y 36 meses, a 1,5 cm en ambos sexos. Así, a los 3 años de vida, el PC alcanza el 88-89 % de su tamaño adulto en varones y mujeres, respectivamente. Luego, los cambios del tamaño cefálico son de menor magnitud a un ritmo constante hasta la pubertad, donde hay un ligero incremento, más temprano en mujeres (10 a 11 años) que en varones (12 a 13 años). A diferencia de la infancia, donde el PC refleja el crecimiento cerebral, en la adolescencia, los cambios en el tamaño cefálico son inferiores al 2 % y no reflejan variaciones del tamaño cerebral,²⁶ sino más bien cambios en el espesor del cráneo y el cuero cabelludo.²⁷ Hubo diferencias sexuales en el *tempo* de crecimiento: las mujeres fueron más avanzadas que los varones.

Monitorear el crecimiento cefálico implica el uso de herramientas normativas que permitan determinar si el crecimiento es adecuado, anormalmente grande o pequeño para la edad.^{28,29} Este estudio proporciona la primera referencia de PC en la población argentina, aportando los percentiles actuales en nuestra población de niños, niñas y adolescentes de 0 a 19 años. Estas referencias transversales también se pueden utilizar para comparaciones nacionales e internacionales, o para evaluar cambios seculares. La comparación con la referencia de Nellhaus¹¹ mostró que las curvas nacionales se ubicaron por encima de estas curvas, con excepción del centilo 2 en los primeros 2 años, donde fueron similares o ligeramente inferiores. La comparación del centilo 98 mostró valores superiores en la referencia argentina, excepto a los 24 meses en varones (-0,3 cm). Estas diferencias con respecto a las referencias de Nellhaus¹¹ podrían interpretarse como tendencia secular, teniendo en cuenta que estas últimas fueron construidas con datos de hace más de 50 años.

Cabe señalar algunas limitaciones de este

trabajo. Una de ellas es el menor número de datos entre los 2 y los 5 años y en adolescentes mayores de 15 años, lo que no impidió lograr un buen ajuste de los centilos. Otra limitación es que, en los mayores de 2 años, no están representadas todas las regiones del país, donde variaciones en la composición genética de la población u otras condiciones ambientales podrían incidir en el tamaño cefálico. No obstante, los datos antropométricos con los que se confeccionaron las referencias fueron tomados en población sana, por personal entrenado y según normas estandarizadas por la Sociedad Argentina de Pediatría.³⁰ Por otro lado, contar con una población de más de 1000 datos por grupo etario y sexo en los 2 primeros años de edad nos permitió realizar un buen ajuste de la curva en este extremo del rango de datos donde la velocidad de crecimiento es acelerada, determinando así que la muestra sea adecuada para la confección de referencias de PC. Por último, otra ventaja adicional sobre las referencias de Nellhaus¹¹ es que en estas referencias se aplicó el método LMS para estimar y resumir las curvas de PC de manera que se pueden convertir las mediciones a puntuaciones Z, lo que permitirá hacer comparaciones con otras poblaciones.

CONCLUSIONES

Este estudio proporciona las primeras curvas argentinas de PC, que fueron construidas con una población de niños y niñas sin trastornos conocidos que afecten el crecimiento, con una muestra de datos actualizada sobre todo en los 2 primeros años de edad. Estas referencias serán una herramienta de gran utilidad para evaluar el crecimiento de la circunferencia cefálica en nuestra población. ■

Material suplementario disponible en:
https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2024/10296_AO_delPino_Anexo.pdf

REFERENCIAS

1. Cole TJ. Sample size and sample composition for constructing growth reference centiles. *Stat Methods Med Res.* 2021;30(2):488-507.
2. Habicht JP, Martorell R, Yarbrough C, Malina RM, Klein RE. Height and weight standards for preschool children. How relevant are ethnic differences in growth potential? *Lancet.* 1974;6;1(7858):611-4.
3. World Health Organization. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Genova: WHO; 2006.
4. de Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, et al. Worldwide implementation of the WHO Child Growth Standards. *Public*

- Health Nutr.* 2012;15(9):1603-10.
5. Natale V, Rajagopalan A. Worldwide variation in human growth and the World Health Organization growth standards: a systematic review. *BMJ Open.* 2014;4(1):e003735.
 6. Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. Guía para la evaluación del crecimiento físico. 3ra ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; 2013.
 7. Lejarraga H, Orfila G. Estándares de peso y estatura para niñas y niños argentinos desde el nacimiento hasta la madurez. *Arch Argent Pediatr.* 1987;85(4):209-22.
 8. del Pino M, de Olivera N, Lejarraga H. Vigencia de los estándares nacionales de peso y estatura de 0 a 5 años. *Arch Argent Pediatr.* 2003;101(5):351-6.
 9. del Pino M, Bay L, Lejarraga H, Kovalkys I, et al. Peso y estatura de una muestra nacional de 1971 adolescentes de 10 a 19 años: Las referencias argentinas continúan vigentes. *Arch Argent Pediatr.* 2005;103(4):323-30.
 10. Lejarraga H, del Pino M, Fano V, Caino S, Cole TJ. Referencias de peso y estatura desde el nacimiento hasta la madurez para niñas y niños argentinos. Incorporación de datos de la OMS de 0 a 2 años, recálculo de percentilos para obtención de valores LMS. *Arch Argent Pediatr.* 2009;107(2):126-33.
 11. Nellhaus G. Head circumference from birth to eighteen years: composite international and interracial graphs. *Pediatrics.* 1968;41(1):106-14.
 12. Wikland KA, 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(7):739-54.
 13. Wright CM, Booth IW, Buckler JM, Cameron N, et al. Growth reference charts for use in the United Kingdom. *Arch Dis Child.* 2002;86(1):11-4.
 14. Karvonen M, Hannila ML, Saari A, Dunkel L. New Finnish reference for head circumference from birth to 7 years. *Ann Med.* 2012;44(4):369-74.
 15. Arroyo HA. Microcefalia. *Medicina (B Aires).* 2018;78 Supl 2:94-100.
 16. Gaona V. Macrocefalia en la infancia. *Medicina (B Aires).* 2018;78 Supl 2:101-7.
 17. Argentina. Ministerio de Salud. 2° Encuesta Nacional de Nutrición y Salud - Indicadores priorizados. 2018. [Consulta: 13 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/2deg-encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud-indicadores-priorizados>
 18. Del Pino M, Orden AB, Arenas MA, Fano V. Referencias argentinas para la evaluación de proporciones corporales desde el nacimiento hasta los 17 años. *Arch Argent Pediatr.* 2017;115(3):234-40.
 19. Villar J, Cheikh Ismail L, Victora CG, Ohuma E, et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet.* 2014;384(9946):857-68.
 20. Cole T. Fitting smoothed centile curves to reference data. *J R Statist Soc A.* 1988;151(3):354-418.
 21. Cole T, Green P. Smoothing reference centile curves: The LMS method and penalized likelihood. *Stat Med.* 1992;11(10):1305-19.
 22. van Buuren S, Fredriks M. Worm plot: a simple diagnostic device for modeling growth references curves. *Stat Med.* 2001;20(8):1259-77.
 23. Pan H, Cole T. A comparison of goodness of fit tests for age related reference ranges. *Stat Med.* 2004;23(11):1749-65.
 24. Health for all Children. LMSChartMaker Pro [Consulta: 13 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.healthforallchildren.com/shop-base/shop/software/lmschartmaker-pro/>
 25. Tanner J. Fetus into man: Physical growth from conception to maturity. Cambridge: Harvard University Press. 1978.
 26. Bartholomeusz H, Courchesne E, Karns C. Relationship between head circumference and brain volume in healthy normal toddlers, children, and adults. *Neuropediatrics.* 2002;33(5):239-41.
 27. Eichorn DH, Bayley N. Growth in head circumference from birth through young adulthood. *Child Dev.* 1962;33:257-71.
 28. Holden K. Heads you win, tails you lose: measuring head circumference. *Dev Med Child Neurol.* 2014;56(8):705.
 29. Harris S. Measuring head circumference: Update on infant microcephaly. *Can Fam Physician.* 2015;61(8):680-4.
 30. Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. Guías de evaluación del crecimiento. 4ta ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría, 2021.