

Estándares de perímetro cefálico argentinos y de la Organización Mundial de la Salud: estudio comparativo

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

RESUMEN

Introducción. Diversos estudios han evidenciado diferencias poblacionales en el tamaño cefálico que cuestionan la validez universal del estándar de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para evaluar el crecimiento cefálico.

Objetivos. Comparar las referencias argentinas de perímetro cefálico (PC) de 0 a 5 años con los estándares de la OMS.

Población y métodos. Se compararon los percentiles 3 y 97 de PC de las referencias argentinas con los correspondientes del estándar de la OMS y se calcularon los porcentajes de niños clasificados como microcefálicos (PC < percentil 3 de la OMS) y macrocefálicos (PC > percentil 97 de la OMS) a edades específicas entre el nacimiento y los 5 años de edad.

Resultados. La comparación de las referencias argentinas con los estándares de la OMS, muestra que —en ambos sexos— en el percentil 3, desde el primer mes y hasta los 6 meses, las referencias argentinas se encuentran por debajo de los estándares de la OMS, son similares entre los 9 y 18 meses, y luego se ubican por encima hasta los 60 meses. En relación con el percentil 97, las referencias argentinas se ubican por encima de los estándares de la OMS desde el nacimiento hasta los 60 meses en ambos sexos.

Conclusiones. El tamaño cefálico de los niños y niñas argentinos difiere del de los estándares de la OMS. La adopción de los estándares de la OMS en nuestra población incrementa el porcentaje de diagnóstico de macrocefalia a todas las edades.

Palabras clave: macrocefalia; microcefalia; cefalometría; gráficos de crecimiento; crecimiento y desarrollo.

doi (español): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2023-10270>

doi (inglés): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2023-10270.eng>

Cómo citar: del Pino M, Chiaramonte S, Orden AB. Estándares de perímetro cefálico argentinos y de la Organización Mundial de la Salud: estudio comparativo. Arch Argent Pediatr. 2024;e202310270. Primero en Internet 11-JUL-2024.

^a 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: 6-11-2023

Aceptado: 25-4-2024



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

El perímetro cefálico (PC) se mide de forma rutinaria en el seguimiento pediátrico durante la infancia como indicador del crecimiento del cerebro. Un PC grande (macrocefalia) o pequeño (microcefalia), un crecimiento acelerado o un retardo de crecimiento pueden ser indicadores de patologías graves, que requieran de un diagnóstico temprano y oportuno.^{1,2} Para este propósito, la Sociedad Argentina de Pediatría recomendó el uso de la referencia de Nellhaus (1968),³ que ha sido utilizada en nuestro país desde la década de 1980 hasta la actualidad.⁴ Esta referencia contiene percentiles de PC desde el nacimiento hasta los 18 años, calculados a partir de datos publicados en la literatura desde 1948.

En 2006, como resultado del estudio multicéntrico internacional (MGRS) realizado en seis países, la OMS publicó los estándares de crecimiento infantil desde el nacimiento hasta los 5 años.⁵ Estos estándares prescriben cómo deben crecer los niños sanos criados en condiciones socioeconómicas óptimas, bajo prácticas saludables de lactancia materna y entornos libres de humo, entre muchos otros criterios. En Argentina, estos estándares de la OMS fueron incorporados por el Ministerio de Salud (resolución 1376) y la Sociedad Argentina de Pediatría en el año 2007, y fueron incluidos en la Guía para la Evaluación del Crecimiento desde el año 2013.⁴ La inclusión de varias poblaciones y los estrictos criterios de inclusión del estudio MGRS que posibilitaron la construcción de los estándares de la OMS se sustentan en la consideración de que, en condiciones ambientales óptimas, todos los niños –independientemente de su origen étnico– crecen del mismo modo y, por ende, pueden ser evaluados con un mismo estándar.

Sin embargo, una creciente evidencia sugiere que los estándares de la OMS sobrediagnostican la macrocefalia desde el nacimiento hasta los 3 o 5 años en varios países europeos y en Estados Unidos.⁶⁻¹¹ En concordancia con estos estudios, un artículo recientemente publicado por Lai Ling Hui y cols.¹² refuerza el hecho de que el uso de los estándares de la OMS sobreestima el tamaño cefálico promedio y el porcentaje de macrocefalia en menores de 5 años. También demuestra que el tamaño cefálico es más pequeño en la población de India y en niños chinos y japoneses en el primer mes de vida que en la población de la OMS. De esta manera, la adopción de los

estándares de la OMS⁵ sobrediagnosticaría la macrocefalia y subdiagnosticaría la microcefalia en menores de 5 años, particularmente en países europeos.¹³

Por lo tanto, se justifica examinar las implicancias del uso de los estándares de la OMS⁵ en niños más pequeños y los riesgos potenciales de diagnóstico erróneo de macrocefalia y microcefalia, como lo demuestran las diferencias halladas entre la referencia de Nellhaus³ y las referencias recientemente construidas para la población argentina.¹⁴

En el presente estudio, los percentiles 3, 50 y 97 de estas referencias argentinas de PC fueron comparados con los correspondientes al estándar de la OMS⁵ y se estimaron los porcentajes de macrocefalia y microcefalia.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Se definió *macrocefalia* como perímetro cefálico > percentil 97 de la OMS,⁵ es decir, un puntaje $Z > 1,88$ DE, mientras que *microcefalia* se definió como perímetro cefálico < percentil 3 de la OMS,⁵ que equivale a $Z < -1,88$ DE.

Para comparar las referencias argentinas con los estándares de la OMS,⁵ se aplicó el procedimiento de Lai Ling Hui y cols. (2023).¹² Para ello, se identificaron los percentiles 3, 50 y 97 de circunferencia cefálica de los estándares de la OMS a 1, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 60 meses (Tabla 1). Luego, se calcularon los puntajes Z específicos según edad y sexo para esos percentiles (Y) en relación con las referencias argentinas de perímetro cefálico publicadas en este volumen,¹⁴ al sustituir los valores LMS de esta referencia en la siguiente fórmula (Cole and Green 1992).¹⁵

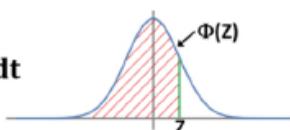
$$z = \frac{\left(\frac{Y}{M}\right)^L - 1}{S}$$

Donde:

Y : valor del percentil de PC (cm) del estándar de la OMS.

L , M y S corresponden respectivamente a la asimetría, la mediana y el coeficiente de variación de las referencias argentinas de PC.¹⁴

Luego, asumiendo una distribución normal, cada puntaje Z fue convertido a percentil de acuerdo con la siguiente función:

$$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-t^2/2} dt$$


Donde:

Z: puntuación de desviación estándar cuya distribución se desea obtener.

Constante π : 3,1416

Constante e: 2,71828

Con esta fórmula se calcula la función de distribución acumulativa normal. Tiene una media de cero y una desviación estándar de uno. Calcula el área por debajo de la curva de distribución normal estándar a la izquierda del valor Z. Por ejemplo, si es $Z = 1$, esto equivale a 0,84 del área total o percentil 84.

El percentil obtenido fue interpretado como el porcentaje de individuos de la población argentina con una circunferencia cefálica por fuera del percentil correspondiente de la OMS (*Tabla 2*).

Por ejemplo, un varón argentino de 2 años con una circunferencia cefálica de 45,7 cm (percentil 3 según los estándares de la OMS), tendría un $Z = -2,17$, es decir, el percentil 1,5 de la referencia argentina ($L = 1$; $M = 48,94$; $S = 0,031$).

$$Z = [(Y/M)^L - 1] / (L * S) = [(45,7/48,94)^1 - 1] / (1 * 0,031) = -2,17$$

Por otro lado, una niña argentina de 9 meses con una circunferencia cefálica de 46,3 cm (percentil 97 según los estándares de la OMS) tendría un $Z = 0,91$, correspondiente al percentil 85,7 de la referencia argentina ($L = 1$; $M = 44,6$; $S = 0,042$).

$$Z = [(Y/M)^L - 1] / (L * S) = [(46,3/44,6)^1 - 1] / (1 * 0,042) = 0,91$$

Se utilizó Excel para Microsoft 365.

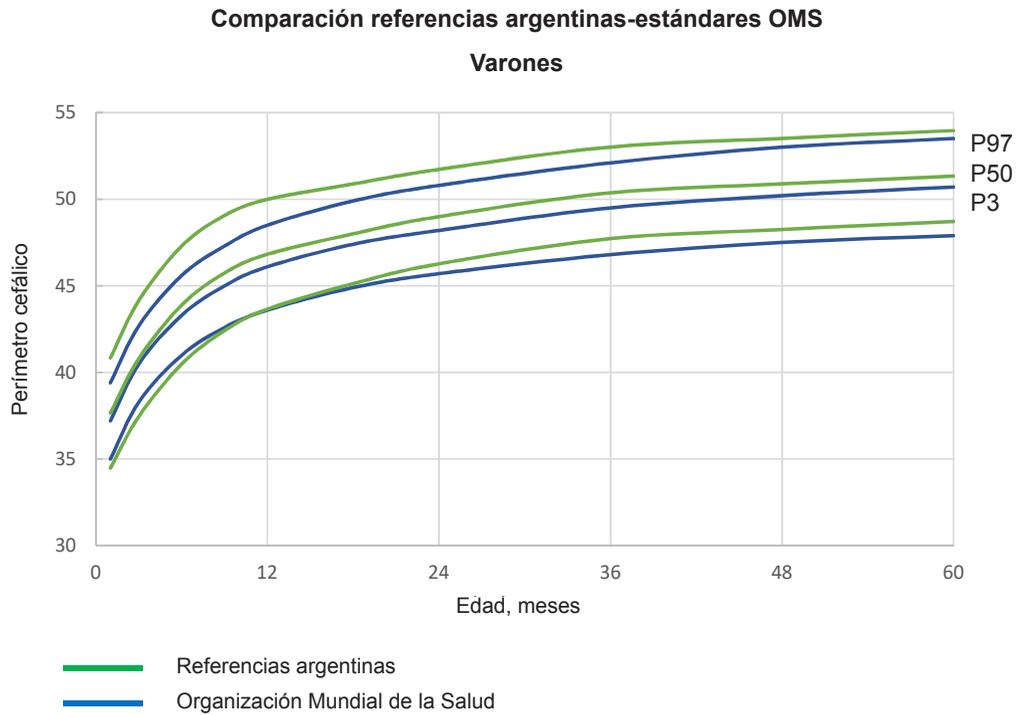
TABLA 1. Diferencias entre los percentiles 3 y 97 de perímetro cefálico entre los estándares de la Organización Mundial de la Salud y las referencias argentinas

Varones						
Edad, meses	OMS percentil 3	Referencia argentina percentil 3	Diferencia (cm)	OMS percentil 97	Referencia argentina percentil 97	Diferencia (cm)
0	32,1			36,9		
1	35,0	34,7	0,3	39,4	41,3	-1,9
3	38,3	37,3	1,0	42,7	44,1	-1,4
6	41,0	40,4	0,6	45,6	47,2	-1,6
9	42,6	42,4	0,2	47,3	49,1	-1,8
12	43,6	43,6	0,0	48,5	50,0	-1,5
18	44,9	44,9	0,0	49,9	50,9	-1,0
24	45,7	46,1	-0,4	50,8	51,8	-1,0
36	46,8	47,9	-1,1	52,1	53,3	-1,2
48	47,5	48,8	-1,3	53,0	54,1	-1,1
60	47,9	49,2	-1,3	53,5	54,5	-1,0
Mujeres						
Edad, meses	OMS percentil 3	Referencia argentina percentil 3	Diferencia (cm)	OMS percentil 97	Referencia argentina percentil 97	Diferencia (cm)
0	31,7			36,1		
1	34,3	33,7	0,6	38,7	40,5	-1,8
3	37,2	36,1	1,1	41,9	43,1	-1,2
6	39,7	38,9	0,8	44,6	46,1	-1,5
9	41,3	41,1	0,2	46,3	48,1	-1,8
12	42,3	42,4	-0,1	47,5	49,3	-1,8
18	43,6	44,0	-0,4	48,8	50,4	-1,6
24	44,6	44,9	-0,3	49,8	50,9	-1,1
36	45,9	46,5	-0,6	51,2	52,2	-1,0
48	46,7	47,5	-0,8	52,0	53,2	-1,2
60	47,2	48,0	-0,8	52,6	53,6	-1,0

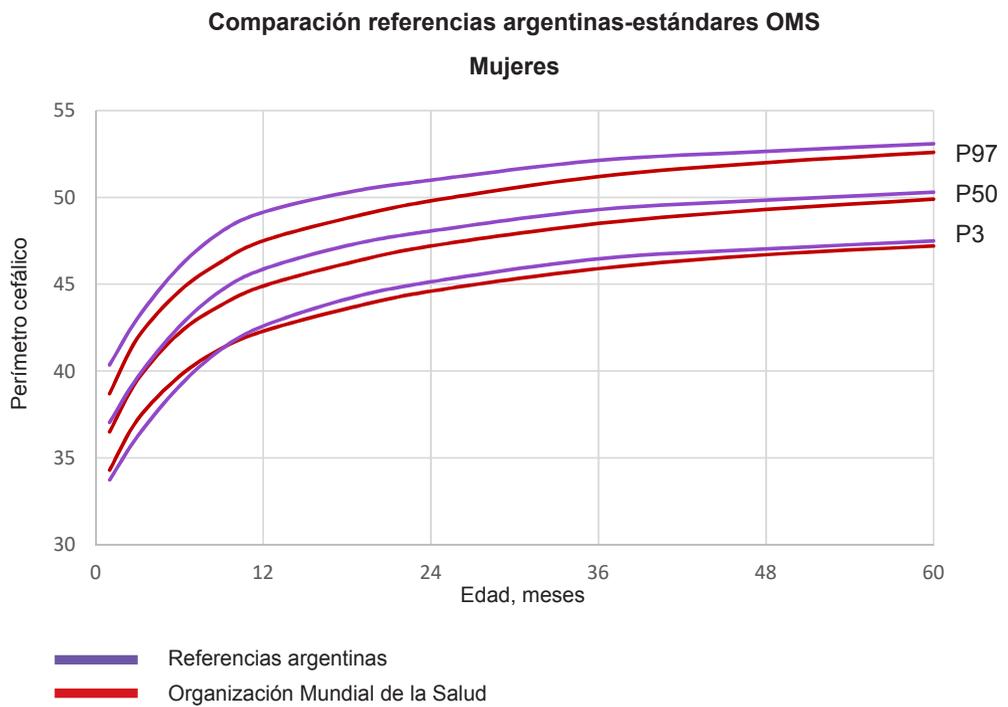
OMS: Organización Mundial de la Salud.

FIGURA 1. Percentiles 3, 50 y 97 de perímetro cefálico correspondientes a las referencias argentinas y los estándares de la Organización Mundial de la Salud. A: varones; B: mujeres

A



B



RESULTADOS

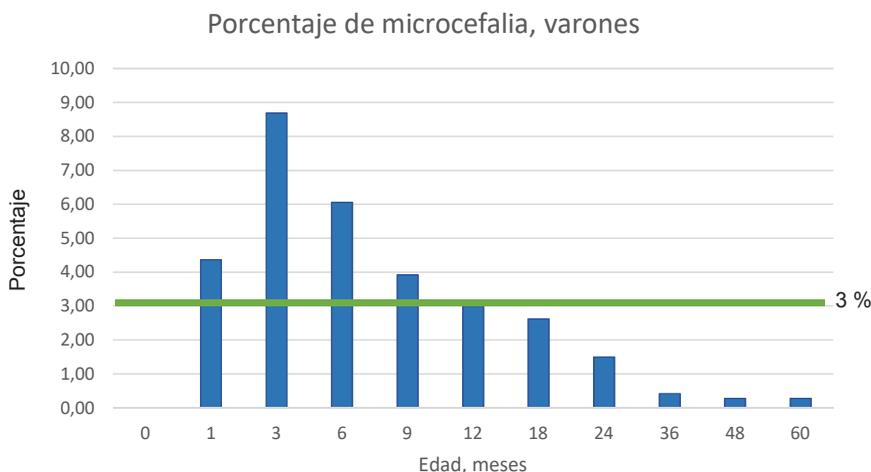
La *Figura 1* y la *Tabla 1* muestran las referencias argentinas en comparación con los estándares de la OMS⁵ de 0 a 60 meses y la diferencia entre ambas en centímetros (*Tabla 1*). Se puede observar en ambos sexos que en el percentil 3, desde el primer mes y hasta los 6 meses, las referencias argentinas se encuentran por debajo de los estándares de la OMS, son similares entre los 9 y 18 meses, y luego se ubican por encima de los estándares hasta los 60 meses. En lo que respecta al percentil 97, las referencias argentinas se ubican por encima de los estándares de la OMS⁵ desde el nacimiento hasta los 60 meses en ambos sexos.

En la *Figura 2* y en la *Tabla 2*, se observa que, en el percentil 3, a partir de los 18 meses y en ambos sexos habría un subdiagnóstico de microcefalia en la población argentina al utilizar los estándares de la OMS.

En relación con el percentil 97, en promedio, los porcentajes de niños y niñas argentinos que se clasificarían como macrocéfalos al utilizar los estándares de la OMS fueron el 16 % al mes, el 13 % a los 12 meses, el 9 % a los 24 meses, el 14 % a los 36 meses, el 13 % a los 48 meses y el 12 % a los 60 meses para varones. En mujeres, fueron del 13 % al mes, el 16 % a los 12 meses, el 10 % a los 24 meses, el 10 % a los 36 meses, el 13 % a los 48 meses y el 11 % a los 60 meses (*Tabla 2* y *Figura 3*).

FIGURA 2. Porcentajes de microcefalia estimados al aplicarse las referencias de la Organización Mundial de la Salud en la población argentina. A: varones; B: mujeres

A



B

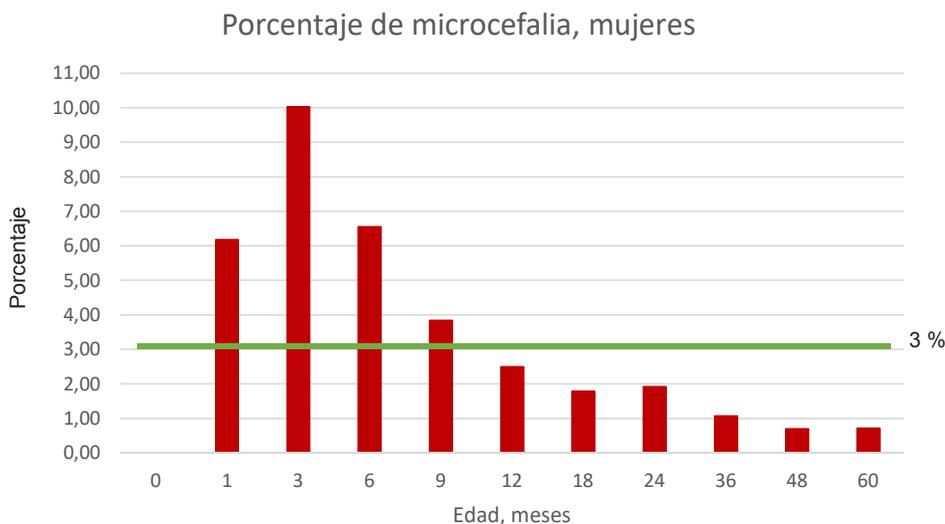


TABLA 2. Porcentajes de microcefalia y macrocefalia estimados al aplicarse las referencias de la Organización Mundial de la Salud en la población argentina

Percentil 3						
Edad, meses	Z	Varones Percentil	Microcefalia (%)	Z	Mujeres Percentil	Microcefalia (%)
1	-1,71	4,36	4,36	-1,54	6,18	6,18
3	-1,36	8,69	8,69	-1,28	10,03	10,03
6	-1,55	6,06	6,06	-1,51	6,55	6,55
9	-1,76	3,92	3,92	-1,77	3,84	3,84
12	-1,88	3,01	3,01	-1,96	2,50	2,50
18	-1,94	2,62	2,62	-2,10	1,79	1,79
24	-2,17	1,50	1,50	-2,07	1,92	1,92
36	-2,64	0,41	0,41	-2,30	1,07	1,07
48	-2,77	0,28	0,28	-2,46	0,69	0,69
60	-2,77	0,28	0,28	-2,45	0,71	0,71

Percentil 97						
Edad, meses	Z	Varones Percentil	Macrocefalia (%)	Z	Mujeres Percentil	Macrocefalia (%)
1	0,81	83,47	16,53	0,88	87,24	12,80
3	1,10	95,12	4,88	1,25	99,46	0,54
6	0,98	89,70	10,30	1,09	92,77	0,23
9	0,87	84,71	15,30	0,91	85,70	14,30
12	0,98	86,65	13,40	0,90	84,09	15,90
18	1,22	91,50	8,50	0,96	84,93	15,10
24	1,24	90,75	9,30	1,16	89,62	10,40
36	1,05	85,73	14,30	1,18	89,17	10,80
48	1,11	86,93	13,10	1,10	87,13	12,90
60	1,17	87,90	12,10	1,19	89,01	11,00

DISCUSIÓN

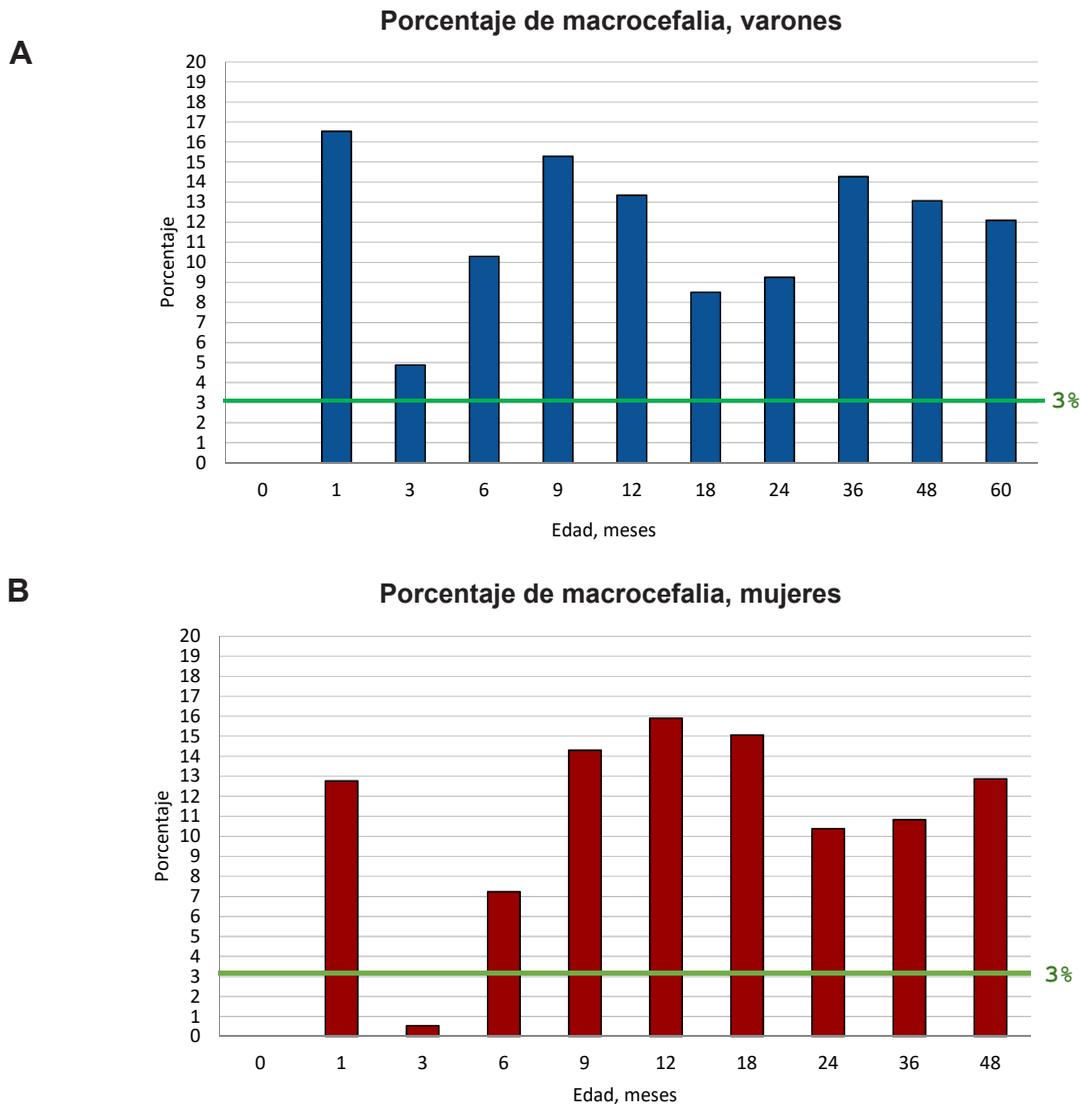
Este estudio muestra que el uso de los estándares de perímetro cefálico de la OMS sobrediagnostica macrocefalia en todas las edades y microcefalia durante los primeros meses de edad en la población argentina.

La revisión de Hui y cols. (2023)¹² sugiere el uso de límites de inclusión específicos para cada población o referencias locales de perímetro cefálico como la forma más apropiada de evaluar el tamaño y/o crecimiento cefálico en aquellas poblaciones donde los valores del estándar de la OMS llevan a diagnósticos erróneos. La estimación de percentiles de perímetro cefálico en nuestro país empleando la misma metodología de construcción del estándar de la OMS permite concluir que existen diferencias en el tamaño cefálico de los niños y niñas argentinos con la población del estándar de la OMS.^{5,14} En concordancia con las revisiones sistemáticas actuales,^{12,16} las diferencias no fueron uniformes, sino que variaron en magnitud y con la edad. Así,

de emplearse las normas de la OMS, entre el primer mes y los 6 meses de edad, se detectaría entre un 1 % y un 7 % más de niños y niñas con microcefalia, mientras que a edades mayores el uso del estándar de la OMS diagnosticaría entre un 0,5 % y un 3 % menos de niños con esta condición. En contraste, se detectaron diferencias sistemáticas mayores al percentil 97 en el tamaño cefálico, por lo cual entre el 5 % y el 17 % de los niños, y entre el 1 % y el 16 % de las niñas de 1 a 60 meses serían diagnosticados con macrocefalia de usarse los estándares de la OMS. La variación en la magnitud de las diferencias sugiere que un simple cambio en los límites de inclusión para definir microcefalia y macrocefalia no resolvería por completo el sobrediagnóstico o el subdiagnóstico.

Las diferencias de tamaño cefálico con el estándar de la OMS no pueden ser atribuidas al tipo de lactancia, dado que varios estudios que compararon niños amamantados con los mismos criterios que los niños incluidos

FIGURA 3. Porcentajes de macrocefalia estimados al aplicarse las referencias de la Organización Mundial de la Salud en la población argentina. A: varones; B: mujeres



en el estudio MGRS hallaron que el uso del estándar de la OMS incrementaba el porcentaje de macrocefalia.^{10,11,17,18} No se encuentra una explicación de por qué el tamaño de la cabeza es más pequeño en las poblaciones incluidas en el estudio de la OMS. Los restantes criterios de inclusión de las poblaciones incluidas en dicho estudio, tales como la ausencia de restricciones socioeconómicas y exclusión de madres tabáquicas –entre otros–, excluye causas nutricionales o fisiológicas que afecten el crecimiento pre- y posnatal. También deben descartarse cambios seculares positivos del tamaño cefálico documentados en distintas poblaciones,¹⁹⁻²¹ dado que las curvas de la

OMS han sido recientemente construidas. Otra causa que ha sido discutida es el uso de cintas metálicas contra las plásticas inextensibles para medir la circunferencia cefálica. Wright *et al.*²² observaron que, aun replicando las técnicas de medición de la OMS, los niños británicos tenían en promedio mayor circunferencia cefálica que el estándar de la OMS. Lo mismo fue observado en las referencias noruegas, cuyas mediciones se realizaron con cinta metálica, como en el estudio de la OMS.⁸

Si bien las curvas de la OMS fueron construidas con distintas poblaciones, hay una creciente evidencia que documenta que poblaciones de distintas regiones del mundo se

desvían significativamente de los estándares de la OMS,^{9,10,23-29} lo cual hace cuestionar su validez universal. Los presentes resultados suman evidencia sobre la variabilidad poblacional del tamaño cefálico.

Medir el PC es una práctica universal durante el seguimiento clínico de todos los niños, niñas y adolescentes. El diagnóstico de microcefalia o macrocefalia que surge de comparar el tamaño cefálico con un estándar o referencia de crecimiento tiene importantes implicancias tanto a nivel individual como poblacional. Por ejemplo, la subestimación de la microcefalia, con el uso de los estándares de la OMS, podría llevar a un subdiagnóstico de enfermedades con alta morbilidad en nuestra región, como la infección por el virus del Zika. Por otro lado, un niño con microcefalia requiere de un exhaustivo análisis de sus antecedentes, examen clínico y estudios complementarios, ya que puede estar acompañada de discapacidad intelectual, retraso del desarrollo, epilepsia, parálisis cerebral, así como de trastornos oftalmológicos y auditivos,¹ cuyo diagnóstico y tratamiento podrían ser demorados ante la falta de detección temprana y oportuna del diagnóstico de microcefalia.

Por otro lado, el uso de los estándares de la OMS aumentaría la proporción de población pediátrica sana con diagnóstico de macrocefalia, y conduciría a consultas y estudios innecesarios. Sin embargo, debe tenerse en cuenta el tamaño cefálico de los progenitores, la velocidad de crecimiento del PC y atender la presencia de signos o síntomas neurológicos, estos últimos como sugestivos de hidrocefalia, que es la causa más común de macrocefalia.^{2,13}

CONCLUSIONES

En concordancia con lo descrito en otras poblaciones, el uso de las normas de la OMS para evaluar la circunferencia cefálica en nuestra población conduce a diagnósticos de microcefalia y macrocefalia sustancialmente distintos a los derivados de las referencias argentinas, lo que sugiere la necesidad del uso de referencias locales para la evaluación del tamaño y crecimiento cefálico en nuestra población. ■

REFERENCIAS

- Arroyo HA. Microcefalia. *Medicina (B Aires)*. 2018;78(Suppl 2):94-100.
- Gaona V. Macrocefalia en la infancia. *Medicina (B Aires)*. 2018;78(Suppl 2):101-7.
- Nellhaus G. Head circumference from birth to eighteen years: composite international and interracial graphs. *Pediatrics*. 1968;41(1):106-14.
- Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. Guías de evaluación del crecimiento. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría, 2021.
- World Health Organization. WHO child growth standards: head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age, and subscapular skinfold-for-age: methods and development. Genova: World Health Organization, 2007.
- Daymont C, Zabel M, Feudtner C, Rubin DM. The test characteristics of head circumference measurements for pathology associated with head enlargement: a retrospective cohort study. *BMC Pediatr*. 2012;12:9.
- Júliusson PB, Roelants M, Hoppenbrouwers K, Hauspie R, Bjerknes R. Growth of Belgian and Norwegian children compared to the WHO growth standards: prevalence below -2 and above +2 SD and the effect of breastfeeding. *Arch Dis Child*. 2011;96(10):916-21.
- Júliusson PB, Roelants M, Nordal E, Furevik L, Eide G, Moster D, et al. Growth references for 0-19 year-old Norwegian children for length/height, weight, body mass index and head circumference. *Ann Hum Biol*. 2013;40(3):220-7.
- Wright CM, Inskip HM, Godfrey K, Williams F, Ong KK. Monitoring head size and growth using the new UK-WHO growth standard. *Arch Dis Child*. 2011;96(4):386-8.
- Tinggaard J, Aksglaede L, Sørensen K, Mouritsen A, Wohlfahrt-Veje C, Hagen C, et al. The 2014 Danish references from birth to 20 years for height, weight and body mass index. *Acta Paediatr*. 2014;103(2):214-24.
- Riedlová J, Vignerová J, Paulová M, Musil V, Brabec M, Schneiderová D. Body parameters of Czech breastfed children compared to the Czech references and WHO growth standards. *Ann Hum Biol*. 2017;44(7):593-9.
- Hui LL, Ho FK, Wright CM, Cole TJ, Lam HS, Deng HB, et al. World variation in head circumference for children from birth to 5 years and a comparison with the WHO standards. *Arch Dis Child*. 2023;108(5):373-8.
- del Pino M. ¿Los estándares de perímetro cefálico de la OMS subestiman la microcefalia?. *Arch Argent Pediatr*. 2023;122(1):e202310127.
- del Pino M, Chiaramonte S, Orden AB. Referencias argentinas de perímetro cefálico desde el nacimiento a los 19 años. *Arch Argent Pediatr*. 2024;122(5):e202310296.
- Cole T, Green P. Smoothing reference centile curves: The LMS method and penalized likelihood. *Stat Med*. 1992;11(10):1305-19.
- Natale V, Rajagopalan A. Worldwide variation in human growth and the World Health Organization growth standards: a systematic review. *BMJ Open*. 2014 8;4(1):e003735.
- Roelants M, Hauspie R, Hoppenbrouwers K. Breastfeeding, growth and growth standards: Performance of the WHO growth standards for monitoring growth of Belgian children. *Ann Hum Biol*. 2010;37(1):2-9.
- Tanaka H, Ishii H, Yamada T, Akazawa K, Nagata S, Yamashiro Y. Growth of Japanese breastfed infants compared to national references and World Health Organization growth standards. *Acta Paediatr*. 2013;102(7):739-43.
- 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.
- Wright CM, Booth IW, Buckler JM, Cameron N, Cole TJ, Healy MJ, et al. Growth reference charts for use in the United Kingdom. *Arch Dis Child*. 2002;86(1):11-4.
- 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.

22. Wright CM, Bremner M, Lip S, Symonds JD. Does measurement technique explain the mismatch between European head size and WHO charts? *Arch Dis Child*. 2017;102(7):639-43.
23. Aslam M, Asif M, Joiya SJ, Altaf S, Bhatti SH. Establishing growth reference charts for head circumference of the Pakistani children, using the Lambda-Mu-Sigma (LMS) Statistical Method. *Iran J Pediatr*. 2019;29(3):e84970.
24. Amare EB, Idsøe M, Wiksnes M, Moss T, Roelants M, Shimelis D, et al. Reference Ranges for Head Circumference in Ethiopian Children 0-2 Years of Age. *World Neurosurg*. 2015;84(6):1566-71.e1-2.
25. Durán P, Merker A, Briceño G, Colón E, Line D, Abad V, et al. Colombian reference growth curves for height, weight, body mass index and head circumference. *Acta Paediatr*. 2016;105(3):e116-25.
26. Juliusson PB, Dagbjartsson A, Roelants M, Palsson G, Fridjonsdottir H, Einardottir R, et al. Larger head circumference in Icelandic children 0-4 years of age compared to the World Health Organization and Swedish growth charts. *Acta Paediatr*. 2020;109(6):1184-9.
27. Kløvgård M, Nielsen NO, Sørensen TL, Bjerregaard P, Olsen B, Júlíusson PB, et al. Growth of children in Greenland exceeds the World Health Organization growth charts. *Acta Paediatr*. 2018;107(11):1953-65.
28. Ouyang F, Jiang F, Tao F, Xu S, Xia Y, Qiu X, et al. Growth patterns from birth to 24 months in Chinese children: a birth cohort study across China. *BMC Pediatr*. 2018;18(1):344.
29. Schienkiewitz A, Schaffrath A, Dortschy R, Ellert U, Neuhauser H. German head circumference references for infants, children and adolescents in comparison with currently used national and international references. *Acta Paediatr*. 2011;100(7):e28-33.