

Artículo original/Original article

## Estudio comparativo de las curvas de crecimiento de la OMS y los aplicativos Anthro WHO e Intergrowth 21st utilizados para el diagnóstico de microcefalia en recién nacidos de término - Paraguay 2019

Sandra Fabiola Ocampos 

Universidad Iberoamericana, Programa de Maestría en Salud Pública. Asunción, Paraguay  
Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Dirección General de Vigilancia de la Salud. Asunción, Paraguay

**Cómo referenciar este artículo/** **Ocampos SF.** Estudio comparativo de las curvas de crecimiento de la OMS y los aplicativos Anthro WHO e Intergrowth 21st utilizados para el diagnóstico de microcefalia en recién nacidos de término - Paraguay 2019. Rev. cient. cienc. salud 2022; 4(1):84-92.  
**How to reference this article**

### RESUMEN

**Introducción.** Los índices antropométricos son combinaciones de medidas utilizadas para evaluar el crecimiento normal del niño desde el nacimiento, entre ellos el perímetro cefálico (PC). **Objetivo.** Medir las concordancias entre las curvas de crecimiento de la OMS, los aplicativos Anthro WHO e Intergrowth 21<sup>st</sup>, en un grupo de recién nacidos (RN) diagnosticados con microcefalia. **Metodología.** estudio analítico transversal a 329 RN con microcefalia de un hospital regional. Se tomó como parámetro oro a las curvas de referencia de la OMS comparándolo con el puntaje Z obtenido con los aplicativos Anthro WHO e Intergrowth 21<sup>st</sup>. Se clasificó a la población según sexo; se calcularon los promedios con desviación estándar para edad gestacional, peso, talla, perímetro cefálico. Se estimó el coeficiente Kappa de Cohen y se utilizó la escala cualitativa Landis y Koch para medir la concordancia. Estadísticos con SPSS. **Resultados.** De 329 nacimientos, 195 (59%) fueron niñas. Sin diferencias significativas entre los promedios de edad gestacional, peso, talla y PC. Entre OMS/Anthro WHO Kappa=0,813 para las niñas y Kappa=0,804 para los niños (Landis-Koch= casi perfecto y considerable respectivamente). Entre OMS/Intergrowth 21<sup>st</sup> Kappa=0,030 para niñas y Kappa=0,305 para los niños (Landis-Koch= leve y aceptable respectivamente). **Conclusión.** El grado de acuerdo entre el parámetro oro OMS y Anthro WHO estuvieron entre considerable y casi perfecto por lo que ambos se pueden utilizar indistintamente. Se sugieren estudios adicionales para evaluar el impacto que pudiera tener las diferencias de acuerdos encontradas entre los parámetros de OMS e Intergrowth 21<sup>st</sup>.

**Palabras claves:** reproducibilidad de resultados; antropometría; estándares de referencia; gráficos de crecimiento; Paraguay

### Comparative study between the WHO growth curves, the Anthro WHO and Intergrowth 21st applications used for the diagnosis of microcephaly in term newborns - Paraguay 2019

### ABSTRACT

**Introduction.** Anthropometric indices are combinations of measures used to evaluate the normal growth of the child from birth; including head circumference (PC). **Objective.** to measure the concordances between the WHO growth curves, the Anthro WHO and Intergrowth 21<sup>st</sup> applications, in a group of newborns (NB) diagnosed with microcephaly. **Methodology.** cross-sectional analytical study to 329 NBs with microcephaly from a regional hospital. The WHO reference curves were the gold parameter, comparing it with the Z score obtained with the Anthro WHO

Fecha de recepción: 25 de febrero de 2022

Fecha de aceptación: 08 de abril de 2022

\*Autor correspondiente: Sandra Ocampos

email: [colo1975.so@gmail.com](mailto:colo1975.so@gmail.com)



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una [Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

and Intergrowth 21<sup>st</sup> applications. Classified the population according to sex; the averages with standard deviation were calculated for gestational age, weight, height, head circumference. The Cohen Kappa coefficient was estimated and Landis and Koch qualitative scale was used to measure the concordance. Statisticians with SPSS. **Results.** Of 329 births, 195 (59%) were girls. No significant differences between the means of gestational age, weight, size and CP. Between WHO / Anthro WHO Kappa = 0.813 for girls and Kappa = 0.804 for boys (Landis-Koch = almost perfect and considerable respectively). Between OMS / Intergrowth 21<sup>st</sup> Kappa = 0.030 for girls and Kappa = 0.305 for boys (Landis-Koch = mild and acceptable respectively). **Conclusion.** The degree of agreement between WHO gold parameter and the Anthro WHO parameter was between considerable and almost perfect, so both can be used interchangeably. Additional studies are suggested to assess the impact that the differences in agreement found between the WHO and Intergrowth 21<sup>st</sup> parameters could have.

**Keywords:** reproducibility of results; anthropometry; reference standards; growth charts; Paraguay

## INTRODUCCIÓN

Los índices antropométricos son combinaciones de medidas utilizadas para evaluar el crecimiento normal del niño desde el nacimiento. Algunos índices son peso para la edad, peso para la talla, índice de masa corporal, etc. Una medición aislada podría no tener significancia a menos que se la relacione con la edad y el sexo, en el caso del perímetro cefálico (PC), se la utiliza en la práctica clínica como parte de un tamizaje para detectar potenciales alteraciones del desarrollo neurológico (microcefalia, hidrocefalia, etc.)<sup>(1)</sup>.

El perímetro cefálico es la medición del tamaño de la cabeza del recién nacido (RN), utilizando para ello una cinta plana, inextensible con escalas en milímetros que inicia en cero. Es una forma no invasiva de medir el crecimiento del cráneo como del desarrollo del cerebro <sup>(2,3)</sup>. La técnica de medición del PC es bastante sencilla, el personal sanitario coloca la cinta métrica en forma de lazo, pasando por sobre el arco superciliar y la protuberancia occipital, procurando que la cinta quede de manera simétrica a ambos lados de la cabeza; una vez colocada correctamente, se traccionan los extremos de la cinta comprimiendo la piel y el pelo, la lectura se realiza al último milímetro completo. Las mediciones del PC pueden ser en desviaciones estándar (DE) o en percentiles<sup>(2)</sup>. Para establecer que el PC está dentro de la normalidad se necesitan los valores de tres variables del RN, la edad gestacional al nacer, el sexo y la medida del PC en centímetros<sup>(4)</sup>.

Las curvas de crecimiento del Centro Nacional de Estadísticas de Salud de los Estados Unidos (NCHS) y las del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) eran las recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) hasta el año 2006. Posterior a ese año las tablas utilizadas fueron las resultantes del *Estudio Multicéntrico de Referencia sobre Crecimiento*, investigación que la OMS llevó a cabo desde julio de 1997 a noviembre de 2003, en seis países (Brasil, Ghana, India, Noruega, Omán, Estados Unidos) y centró la recolección de datos sobre el crecimiento de aproximadamente 8500 niños y niñas, de cero a 5 años. El resultado de este estudio fueron las nuevas curvas de la OMS, constituyéndose, así como un instrumento técnicamente robusto y representando la mejor descripción existente del crecimiento físico para niños menores de 5 años de edad, caracterizando el crecimiento infantil normal bajo condiciones ambientales óptimas, debiendo ser usado para niños de cualquier país, independiente de la etnia, condición socioeconómica y tipo de alimentación <sup>(5,6,7)</sup>.

El Anthro WHO, es un software desarrollado para facilitar la aplicación de los estándares de crecimiento de la OMS-2007; la misma puede ser utilizada en computadoras personales de escritorio, laptops y dispositivos móviles que utilicen

Windows MS; existes dos versiones, una para los menores de 0 – 5 años y el AnthroPlus para niños en edad escolar/adolescentes; fue lanzada por primera vez en el 2005 y fue actualizándose hasta la última versión Anthro WHO 3.2.2 (2011)<sup>(8)</sup>.

El consorcio Intergrowth 21<sup>st</sup>, una red mundial de investigadores, quienes lanzaron un multicéntrico y multiétnico proyecto poblacional (2009-2014) para desarrollar estándares de crecimiento de peso, longitud y perímetro cefálico en fetos y recién nacidos de término, así como el control del crecimiento postnatal de neonatos prematuros. El proyecto no solo presentó nuevas curvas de crecimiento, sino que ofreció además una herramienta digital para facilitar a los profesionales el análisis de los índices antropométricos<sup>(9)</sup>.

El valor del PC tomó mayor importancia luego de que se descubriera que una infección por virus ZIKA durante el embarazo estaba asociado al desarrollo de microcefalia en el RN. La OMS en el año 2016, declaró a los casos de microcefalia y trastornos neurológicos ocurridos en Brasil como una emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII); dando indicaciones para la vigilancia de microcefalia durante el embarazo y el nacimiento<sup>(10,11)</sup>.

El objetivo de este estudio fue medir las concordancias y el grado de acuerdo entre las curvas de referencia de crecimiento de la OMS, el aplicativo Anthro WHO y el proyecto Intergrowth 21<sup>st</sup>, para el perímetro cefálico en un grupo de recién nacidos diagnosticados con microcefalia al nacer.

## **METODOLOGÍA**

Se aplicó un estudio analítico transversal a recién nacidos (RN) de término con microcefalia, nacidos entre los años 2011 al 2016. Los datos primarios fueron recolectados de la historia clínica perinatal y almacenados en una base digital hecha en planilla Excel, fueron analizados y comparados con las curvas de crecimiento de la OMS. El punto de corte para considerar al RN con microcefalia fue el PC medido en centímetros (cm) de acuerdo al sexo; 31,9 cm para niños y 31,5 cm para niñas, correspondiendo a por debajo de -2 DE. Se consideró microcefalia grave a la medida del PC, igual o por debajo de -3 DE<sup>(12)</sup>.

Las variables principales fueron el sexo, la edad gestacional al nacer, las medidas de peso en gramos, talla y perímetro cefálico en centímetros; además se registraron la gemelaridad, los datos maternos de etnia, edad y número de controles prenatales.

Se consideró al RN de término a aquel cuya edad gestacional al momento de nacer fue igual o mayor a 37 semanas, incluyendo los días, y para la categorización de microcefalia se utilizaron los estándares de referencia de la OMS (2007) para los recién nacidos de término, siendo el Z score (puntuación Z) la medida de elección.

Para medir la concordancia se tomó como parámetro oro a las curvas de referencia de la OMS (2007) comparándolo con el puntaje Z obtenido con los aplicativos Anthro WHO e Intergrowth 21<sup>st</sup>.

Se agrupó la edad gestacional en seis grupos de acuerdo a las semanas y sus días, 37 - 37,6; 38 - 38,6; 39 - 39,6; 40 - 40,6; 41 - 41,6; 42 - 42,6.

Se clasificó a la población según sexo y se calcularon los promedios con desviación estándar a la edad gestacional y a las medidas antropométricas de peso, talla, PC. Las medidas obtenidas se agruparon según las categorías otorgadas por los tres tipos de curvas de referencia en -0 a -0,99; -1 a -1,99; -2 a -2,99; -3 a -3,99; -4 a -4,99; -5 a -5,99; -6 a -6,99.

Se estimó el coeficiente kappa de Cohen, el cual refleja la concordancia o grado de acuerdo inter observador, y puede ser calculado en tablas de cualquier dimensión, siempre y cuando se contrasten dos observadores, para evaluar la

concordancia entre las referencias de crecimiento. Este coeficiente puede tomar valores entre -1 y +1; mientras más cercano a +1, mayor es el grado de concordancia inter observador, por el contrario, mientras más cercano a -1, mayor es el grado de discordancia inter observador. Un valor de  $\kappa=0$  refleja que la concordancia observada es precisamente la que se espera a causa exclusivamente del azar<sup>(13,14)</sup>.

El valor de kappa se interpreta con una escala cualitativa propuesta por Landis y Koch (1977) la cual incluye seis niveles de fuerza de concordancia "pobre 0,00", "leve 0,01 - 0,20", "aceptable 0,21 - 0,40", "moderada 0,41 - 0,60", "considerable 0,61 - 0,80" y "casi perfecta 0,81 - 1,00"<sup>(15)</sup>.

Todos los cálculos estadísticos fueron hechos con Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

### Cuestiones éticas

El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética del Laboratorio Central de Salud Pública.

### RESULTADOS

Durante los años 2011-2016 se registraron 11.799 nacimientos en un hospital de tercer nivel; durante el año 2017 se recogieron datos de 1419 RN; luego de la aplicación de las curvas de crecimiento de la OMS para determinar microcefalia, se encontraron 329 RN con esa característica.

Fueron calculados los promedios de las medidas antropométricas de peso, talla, PC y de la edad gestacional, todas divididas por sexo, con el desvío estándar correspondiente; no se encontró diferencia significativa entre los promedios de acuerdo al sexo. Tabla 1

**Tabla 1.** Promedios de edad gestacional y medidas antropométricas de niños y niñas con microcefalia, 2019.

	Niños		N=329
	Niñas n=195	Niños n=134	p <sup>#</sup>
<b>Medidas antropométricas</b>	<b>Promedio (DE=desvío estándar)</b>		
Edad gestacional	38,7 (1,23)	38,6 (1,26)	0,722
Peso	2683,5 (410,18)	2736,3 (509,29)	0,365
Talla	48,9 (2,95)	48,6 (4,00)	0,947
Perímetro cefálico	30,6 (0,97)	30,7 (0,84)	0,681

# U de Mann-Whitney

Se calcularon las frecuencias de las puntuaciones Z en las tres tablas de referencia de acuerdo a la edad gestacional. Se encontró concordancia del 100% entre las tablas de OMS y Anthro WHO para la puntuación Z de -2 a -2,99 DE en todos los grupos de edad gestacional. Para la puntuación Z de -3 a -3,99 DE, aun cuando la concordancia fue alta, se observa que Anthro WHO puede distinguir mediciones más bajas. En cuanto a la concordancia de OMS con Intergrowth 21<sup>st</sup>, encontramos discrepancias desde el primer grupo gestacional (37 - 37,6), mientras OMS categoriza a los RN como microcefálicos, con Intergrowth 21<sup>st</sup> vemos que aproximadamente el 70% está por encima de la puntuación Z -2 a -2,99 DE. Lo mismo ocurre para el grupo gestacional 38 - 38,6, en donde el 47% de los RN están por encima del -2 DE. A partir del grupo gestacional 39 - 39,6 se observan porcentajes similares entre las tres tablas de referencia (72,2% - 72,2% - 83,3% respectivamente). Tabla 2

**Tabla 2.** Porcentaje de concordancia entre las curvas OMS, Anthro WHO e Intergrowth 21st en cuanto a puntuación Z y edad gestacional, 2019.

Curvas	OMS		ANTHRO						INTERGROWTH					
	-2 a -2,99	-3 a -3,99	-2 a -2,99	-3 a -3,99	-4 a -4,99	-5 a -5,99	-6 a -6,99	ND	-0 a -0,99	-1 a -1,99	-2 a -2,99	-3 a -3,99	-4 a -4,99	-5 a -5,99
37 - 37,6	53 (69,7)*	23 (30,3)	53 (69,7)	12 (15,8)	8 (10,5)	2 (2,6)	0	1 (1,3)	4 (5,2)	49 (64,5)	15 (19,7)	5 (6,5)	2 (2,6)	1 (1,3)
38 - 38,6	72 (78,3)	20 (21,7)	72 (78,3)	15 (16,3)	5 (5,4)	0	0	0	0	43 (47,0)	44 (48,0)	5 (5,4)	0	0
39 - 39,6	65 (72,2)	25 (27,8)	65 (72,2)	20 (22,2)	2 (2,2)	1 (1,1)	1 (1,1)	1 (1,1)	0	2 (2,2)	75 (83,3)	10 (11,1)	1 (1,1)	2 (2,2)
40 - 40,6	35 (76,0)	11 (24,0)	35 (76,0)	10 (21,7)	1 (2,1)	0	0	0	0	0	34 (74,0)	12 (26,1)	0	0
41 - 41,6	17 (85,0)	3 (15,0)	17 (85,0)	2 (10,0)	0	1 (5,0)	0	0	0	0	9 (45,0)	10 (50,0)	0	1 (5,0)
42 - 42,6	3 (60,0)	1 (40,0)	3 (60,0)	0	2 (40,0)	0	0	0	0	0	0	3 (60,0)	2 (40,0)	0
Total	245 (74,5)	83 (25,5)	245 (74,5)	59 (17,9)	18 (5,5)	4 (1,2)	1 (0,3)	2 (0,6)	4 (1,2)	94 (28,6)	177 (53,8)	45 (13,6)	5 (1,5)	4 (1,2)
*Frecuencia (%)	Concordancia		Discordancia											

Se midió el grado de acuerdo entre las tablas de referencia de la OMS y Anthro WHO, encontrando un Kappa=0,813 de casi perfecto para las niñas y un acuerdo Kappa=0,804 considerable para los niños, tabla 3.

**Tabla 3.** Grado de acuerdo entre las tablas OMS y Anthro WHO diferenciados por sexo, 2019.

N=329						
Niñas n=195			Niños n=134			
	Tablas OMS		Concordancia	Tablas OMS		Concordancia
	-2 a -2,99	-3 a -3,99		-2 a -2,99	-3 a -3,99	
Anthro	-2 a -2,99	143	0	102	0	*Kappa=0,813
	-3 a -3,99	0	37	0	22	*Kappa=0,804
	-4 a -4,99	0	11	0	7	
	-5 a -5,99	0	2	0	2	
	-6 a -6,99	0	1	0	0	
	ND <sup>#</sup>	0	1	0	1	

\*Concordancia de Landis y Koch (1997) K=considerable 0,61 - 0,80 casi perfecta 0,81 - 1,00  
#No dimencionable

Se calculó el grado de acuerdo entre las referencias OMS e Intergrowth 21<sup>st</sup>, encontrando un Kappa=0,030 leve para las niñas y un Kappa=0,305 aceptable para los niños. Tabla 4

**Tabla 4.** Grado de acuerdo entre las tablas OMS e Intergrowth 21st diferenciados por sexo, 2019

N=329						
Niñas n=195			Niños n=134			
	Tablas OMS		Concordancia	Tablas OMS		Concordancia
	-2 a -2,99	-3 a -3,99		-2 a -2,99	-3 a -3,99	
Intergrowth	-0 a -0,99	4	0	-	-	
	-1 a -1,99	67	0	27	0	
	-2 a -2,99	70	33	65	9	*Kappa=0,030
	-3 a -3,99	2	13	10	20	*Kappa=0,305
	-4 a -4,99	0	3	0	2	
	-5 a -5,99	0	3	0	1	
	-6 a -6,99	-	-	-	-	

\*Concordancia de Landis y Koch (1997) K=leve 0,01 - 0,20 aceptable 0,21 - 0,40  
#No dimencionable

## DISCUSIÓN

La realización de estudios de concordancia en investigación pediátrica se encuentra ampliamente difundida ya que este tipo de diseño de investigación presenta diversas ventajas, destacando su simpleza logística, sencillez de análisis estadístico y una amplia aplicabilidad en escenarios clínicos<sup>(14)</sup>.

El crecimiento se mide por el peso, la talla y el perímetro cefálico utilizando como estándar de referencia la puntuación Z. Este puntaje representa la variabilidad de

un parámetro entre individuos y describe la distancia que estos valores pueden asumir en la población en relación con el valor promedio<sup>(12,16)</sup>.

En el ámbito fetal, *Campbell y Thoms (1977)*, recurrieron a la ecografía como medio para indagar sobre la desnutrición in útero y para ello relacionaron el perímetro cefálico con el perímetro abdominal, índice que varía en función de la edad gestacional. El crecimiento fetal puede verse afectado por factores externos como el medio ambiente o factores internos como los desórdenes genéticos; la actuación de estos factores durante el desarrollo embrional o al final de la gestación, provocan en el recién nacido un cambio en su morbilidad neonatal<sup>(17-20)</sup>.

La antropometría combinada con las referencias de crecimiento es una herramienta de bajo costo, no invasiva y útil para monitorear el crecimiento infantil desde el útero hasta la adolescencia<sup>(2)</sup>.

En este estudio se compararon las mediciones realizadas al perímetro cefálico de una cohorte de recién nacidos diagnosticados con microcefalia al nacer de acuerdo a las curvas de crecimiento de la OMS. La microcefalia congénita es una anomalía neurológica que se presenta al nacer y se define como el perímetro de la cabeza al menos 2 DE por debajo de la media para el sexo, la edad y la etnia, mientras que el perímetro cefálico al menos 3 DE por debajo de la media se considera grave. La microcefalia puede ocurrir sola o en combinación con otras anomalías. La condición está asociada con una reducción en el volumen cerebral y con frecuencia, con discapacidades intelectuales, discapacidades motoras o ambas, incluida la discapacidad del habla<sup>(21)</sup>.

El parámetro oro para la medición de esta condición al nacer son las curvas de referencia de la OMS; en este trabajo encontramos que el grado de acuerdo entre los parámetros de OMS y Anthro WHO fueron casi perfecta para las niñas y considerable para los niños; por lo que ambos son legítimos como referencia a la hora de determinar si un RN tiene microcefalia.

Sin embargo, el grado de acuerdo entre los parámetros de OMS e Intergrowth 21<sup>st</sup> fueron leves (niñas) y aceptables (niños). Los parámetros de Intergrowth 21<sup>st</sup> difieren de las otras dos curvas en relación a la edad gestacional; mientras OMS y Anthro WHO toman el momento de nacer como una sola medida de la edad gestacional (RN de término), Intergrowth 21<sup>st</sup> toma en cuenta las semanas de gestación más los días al momento de nacer para calcular la puntuación Z del perímetro cefálico; diferencia que se observa con el porcentaje de discordancia encontrada de acuerdo a los grupos gestacionales.

Se han hecho muchas investigaciones relacionando las medidas antropométricas para determinar el crecimiento infantil y adolescente; durante la revisión bibliográfica para esta investigación se encontró una publicación en donde buscaron las concordancias entre el crecimiento del PC y la discapacidad intelectual relacionadas a la microcefalia, no así uno que relacionara la concordancia entre curvas de crecimiento<sup>(22-25)</sup>.

Como limitación importante en este estudio mencionamos que la medición del PC se realizó al momento del nacimiento y no a las 24 horas como sugiere la OMS; otra limitación es que, al ser datos recolectados retrospectivamente a partir de las historias clínicas, el seguimiento de los niños no fue posible por lo que se sugiere la realización de estudios adicionales para evaluar el impacto que pudiera tener las diferencias de acuerdos encontradas entre las curvas de crecimiento.

**Conflictos de interés:** los autores declaran no tener conflictos de interés.

**Financiación:** Financiación propia.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Abeyá Gilardon EO, Calvo EB, Durán P, Longo EN, Mazz C. Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría. 1ra. ed. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. 2009. 144p.  
<https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/2020-08/manual-nutricion-MSAL.pdf>
2. Cárdenas-López C, Haua-Navarro K, Suverza-Fernández A, Perichart-Perera O. Mediciones antropométricas en el neonato. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. 2005; 62(3):214-24.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1665-11462005000300009&lng=es&nr\\_m=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1665-11462005000300009&lng=es&nr_m=iso&tlng=es)
3. Nunes ML, Carlini CR, Marinowic D, Kalil Neto F, Fiori HH, Scotta MC, et al. Microcephaly and Zika virus: a clinical and epidemiological analysis of the current outbreak in Brazil. J Pediatr (Rio J). 2016; 92(3):230-40.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.02.009>
4. OMS. Evaluación del lactante con microcefalia en el contexto del brote de virus de Zika. WHO. 2016.  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204607/WHO\\_ZIKV\\_MOC\\_16.3\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204607/WHO_ZIKV_MOC_16.3_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. de Onis M, Garza C, Victora CG, Onyango AW, Frongillo EA, Martines J. The who Multicentre Growth Reference Study: Planning, Study Design, and Methodology. Food Nutr Bull. 2004; 25(1):S15-26.  
<https://doi.org/10.1177/15648265040251S103>
6. OMS. El estudio multicéntrico de la OMS sobre el patrón de crecimiento (EMPC). WHO. 2019.  
<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/AIN-C%20Mission%20Informe%20Final.pdf>
7. Silva CAA, Pereira MJB, Nakano AMS, Gomes FA, Silva IA. Concordância dos referenciais de crescimento propostos pelo Center of Disease Control e Organização Mundial de Saúde. Rev Esc Enferm USP. 2011; 45(2):404-10.  
<https://doi.org/10.1590/S0080-62342011000200015>
8. WHO Anthro. Manual para Computadoras Personales. Software para la evaluación de crecimiento y desarrollo de los niños del mundo. Ginebra: OMS. 2009.  
[https://www.academia.edu/24849894/WHO\\_Anthro\\_Manual\\_para\\_Computadoras\\_Personales\\_Software\\_para\\_la\\_evaluaci%C3%B3n\\_de\\_crecimiento\\_y\\_desarrollo\\_de\\_los\\_ni%C3%B1os\\_del\\_mundo](https://www.academia.edu/24849894/WHO_Anthro_Manual_para_Computadoras_Personales_Software_para_la_evaluaci%C3%B3n_de_crecimiento_y_desarrollo_de_los_ni%C3%B1os_del_mundo)
9. Villar J, Ismail LC, Victora CG, Ohuma EO, Bertino E, Altman DG, 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. The Lancet. 2014; 384(9946):857-68.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60932-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60932-6)
10. Carvalho NSD, Carvalho BFD, Fugaça CA, Dóris B, Biscaia ES. Zika virus infection during pregnancy and microcephaly occurrence: A review of literature and Brazilian data. Braz J Infect Dis. 2016; 20(3):282-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.bjid.2016.02.006>
11. OMS. Declaración de la OMS sobre la primera reunión del Comité de Emergencia del Reglamento Sanitario Internacional (2005) sobre el virus del Zika y el aumento de los trastornos neurológicos y las malformaciones congénitas. World Health Organization. 2016.  
[http://www.who.int/es/news-room/detail/01-02-2016-who-statement-on-the-first-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-\(ihr-2005\)-](http://www.who.int/es/news-room/detail/01-02-2016-who-statement-on-the-first-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-(ihr-2005)-)

- [emergency-committee-on-zika-virus-and-observed-increase-in-neurological-disorders-and-neonatal-malformations](#)
12. Facultad de Ciencias Médicas "Julio Trigo López". Crecimiento y Desarrollo. Puntuación Z. Cuba: 2019.  
<http://www.galeno.sld.cu/crecedes/articulos/p46.htm>
  13. Cohen J. A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educ Psychol Meas.* 1960; 20(1):37-46.  
<https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
  14. Cerda LJ, Villarroel Del PL. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Rev. chil. pediatr.* 2008; 79(1): 54-8.  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0370-41062008000100008&lng=es&nr m=iso&tlng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0370-41062008000100008&lng=es&nr m=iso&tlng=es)
  15. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics.* 1977; 33(1):159-74.  
<https://www.jstor.org/stable/2529310>
  16. Barbosa de França TL, Rodrigues Medeiros W, Lima de Souza N, Longo E, Alves Pereira S, Thamiris Barbosa de Oliveira França T, et al. Growth and Development of Children with Microcephaly Associated with Congenital Zika Virus Syndrome in Brazil. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2018; 15(9):1990.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph15091990>
  17. Campbell S, Thoms A. Ultrasound measurement of the fetal head to abdomen circumference ratio in the assessment of growth retardation. *Br J Obstet Gynaecol.* 1977; 84(3):165-74.  
<https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.1977.tb12550.x>
  18. Greer FR. Intrauterine Growth as Estimated From Liveborn Birth-Weight Data at 24 to 42 Weeks of Gestation, by Lula O. Lubchenco et al, *Pediatrics.* 1963; 32: 793-800. *Pediatrics.* 1998; 102(1): 237-9.  
<https://doi.org/10.1542/peds.102.S1.237>
  19. Battaglia FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *J Pediatr.* 1967; 71(2):159-63.  
[https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(67\)80066-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(67)80066-0)
  20. Bertagnon JRD, Segre CA de M, Dall Colletto GM. Weight-for-length relationship at birth to predict neonatal diseases. *Sao Paulo Med J.* 2003; 121(4):149-54.  
<https://doi.org/10.1590/S1516-31802003000400002>
  21. Cauchemez S, Besnard M, Bompard P, Dub T, Guillemette-Artur P, Eyrolle-Guignot D, et al. Association between Zika virus and microcephaly in French Polynesia, 2013-15: a retrospective study. *The Lancet* 2016; 387(10033):2125-32.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00651-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00651-6)
  22. Coronado R, Macaya Ruíz A, Giraldo Arjonilla J, Roig-Quilis M. Concordancia entre una función de crecimiento del perímetro cefálico y la discapacidad intelectual en relación con la etiología de la microcefalia. *An Pediatría.* 2015; 83(2):109-16.  
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.10.030>
  23. Vidaillet Calvo E, Rodríguez Arias G, Carnot Pereira J, Pérez Cicili A, Duane Machado OJ. Indicadores antropométricos en la evaluación nutricional en adolescentes del sexo masculino. *Rev Cubana Pediatr.* 2003; 75(2).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-75312003000200001&lng=es&nr m=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312003000200001&lng=es&nr m=iso&tlng=es)
  24. Granado Salinas D, Sosa de Sforza L, Funes Torres P, Rivas Guerin L, Echagüe de Méndez G, Acosta ME. Concordance between Reference Tables Used for the Diagnosis of the Nutritional Status



- in Schools in Rural Communities. *Pediatr.* 2017; 44(3):218-25.  
<https://doi.org/10.18004/ped.2017.diciembre.218-225>
25. Benjumea Rincón MV, Rueda Osorio A, Rodríguez Leyton M. Concordancia en la talla para la edad entre diferentes referencias de crecimiento: Caldas, Colombia. 2006-2009. *Rev Esp Salud Pública.* 2012; 86(4):393-407.  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1135-57272012000400007&lng=es&nr\\_m=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1135-57272012000400007&lng=es&nr_m=iso&tlng=es)