

Validación de curvas antropométricas de crecimiento intrauterino: Hospital Vicente Corral, Cuenca, Ecuador, 2013

Ruth C. Díaz-Granda, Lourdes E. Díaz-Granda

Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Autor para correspondencia: ruth.diazg@ucuenca.edu.ec

Fecha de recepción: 14 de octubre 2015 - Fecha de aceptación: 17 de marzo 2016

RESUMEN

Se realizó un estudio transversal en el Hospital Vicente Corral de Cuenca (Ecuador) en febrero-agosto de 2013, para la valoración de las curvas intrauterino del Centro Latinoamericano de Atención Perinatal (CLAP), Olsen, Alarcón-Pittaluga, Lubchenco-Bataglia y Babson-Benda con el objetivo de identificar el patrón antropométrico de crecimiento fetal más adecuado para la clasificación de los recién nacidos hasta que el Ecuador cuente con patrones propios. La muestra se conformó con neonatos, cuyas madres eran menores de 21 años. Se incluyó a niños nacidos vivos, con edad gestacional entre 22 y 42 semanas cumplidas y que contaron con todas las medidas antropométricas. Se excluyó a niños con malformaciones congénitas mayores. Se valoraron la sensibilidad, especificidad e índice kappa de Cohen de las curvas antropométricas estudiadas según las variables peso, talla, perímetro cefálico y sexo del recién nacido. Las curvas del CLAP (36.6-43.5%) y de Olsen (37.0-40.9%) identificaron porcentajes similares de PEG¹⁵. Las curvas de Babson-Benda detectaron muy pocos PEG (1.3-2.8%). Para la variable peso: las curvas de Olsen presentaron alta sensibilidad (81.8-97.6%), muy altas especificidad (91.8-97.5%) e índice kappa (0.807-0.873). Las curvas de Alarcón-Pittaluga tuvieron muy buena sensibilidad (98.2-99.5%); buena especificidad (74.9-77.9%) e índice kappa (0.707-0.717). Las curvas de Lubchenco-Bataglia presentaron baja sensibilidad (40.0-42.8%), muy buena especificidad (99.3-100.0%) y moderado índice kappa (0.449-458). Las curvas de Babson-Benda presentaron muy baja sensibilidad (3.5-6.4%), muy buena especificidad (100.0%) y pobre índice kappa (0.044-0.072). Se concluye que se deben utilizar las curvas antropométricas de Olsen hasta que el Ecuador cuente con curvas propias. No se recomienda utilizar las curvas de Babson-Benda ni de Lubchenco-Bataglia.

Palabras claves: Crecimiento intrauterino, curvas antropométricas, antropometría, recién nacido, neonato, peso, talla.

ABSTRACT

A cross-sectional study was conducted at the Vicente Corral Hospital of Cuenca (Ecuador) in February-August 2013 to assess the intrauterine growth curves according to the Latin American Center for Perinatal Care (CLAP), Olsen, Alarcon-Pittaluga, Battaglia-Lubchenco, Babson-Benda, with the objective of identifying the most appropriate anthropometric pattern of fetal growth for the classification of newborns until Ecuador possesses its own patterns. The sample was composed of newborns whose mothers were under age 21. The inclusion criteria were children born alive, with gestational age between 22 and 42 weeks, meeting all anthropometric measures. Children with congenital malformations were disregarded. The sensitivity, specificity and Cohen kappa index of the studied anthropometric curves as weight, height, head circumference and sex of the newborn were evaluated. The curves of CLAP (36.6 to 43.5%) and Olsen's (37 to 40.9%) identified similar percentages of PEG. Babson-Benda curves detected very few PEG (1.3-2.8%). For the variable weight: Olsen's curves showed good sensitivity (81.8-97.6%), very good specificity (91.8-97.5%) and kappa index (0.807-0.873). The Alarcon-Pittaluga curve showed very good sensitivity (98.2-99.5%); good

¹⁵ PEG: Pequeña para la Edad Gestacional

specificity (74.9-77.9%) and kappa index (0.707-0.717). The Battaglia-Lubchenco curve showed low sensitivity (40.0-42.8%), very good specificity (99.3-100.0%) and moderate kappa index (0.449-0.458). Babson-Benda curve presented very low sensitivity (3.5-6.4%), very good specificity (100.0%) and poor kappa index (0.044-0.072). In summary, the anthropometric Olsen's curves seem to be most adequate and recommended to be used as standard until Ecuador possesses its own curves. It is recommended neither to use the Babson-Benda nor the Battaglia-Lubchenco curves.

Keywords: Intrauterine growth, anthropometric curves, anthropometry, newborn, infant, weight, height.

1. INTRODUCCIÓN

A partir de la fecundación del óvulo se da un proceso de crecimiento y desarrollo intrauterino. El crecimiento fetal obedece a las condiciones genéticas; del medio ambiente entre las que se encuentran las útero-placentarias, las étnicas, socioeconómicas, altitud geográfica, etc.; así como las epidemiológicas poblacionales (Manotas, 2011; Ticona & Huanco, 2012a; Ticona & Huanco, 2012b; Alonso & Luna, 2011).

Las medidas antropométricas: peso, talla y perímetro cefálico al nacimiento son indicadores del crecimiento intrauterino y del estado nutricional del recién nacido (Ávila-Reyes *et al.*, 2015; Ayerza *et al.*, 2011; Lagos *et al.*, 2009; OPS, 2007). A pesar de su gran utilidad, son fáciles de obtener, incurren en un bajo costo y son muy efectivas. La somatometría y la edad gestacional permiten clasificar a todo neonato según curvas y tablas (Ávila-Reyes *et al.*, 2015); siendo el peso el indicador más sensible de crecimiento fetal, y el que con mayor facilidad se altera (Pittaluga *et al.*, 2002); sirve para clasificar al recién nacido como pequeño (PEG), adecuado (AEG) o grande (GEG) para su edad gestacional (Ayerza *et al.*, 2011).

El uso de las curvas y tablas de crecimiento intrauterino tiene por finalidad diferenciar a los recién nacidos normales de los niños de riesgo; los niños pequeños y grandes para la edad gestacional tienen mayores probabilidades de enfermar y morir (Gómez-Gómez *et al.*, 2012). Por lo tanto, el patrón que se utilice para clasificar a los neonatos debe ser confiable, con alta sensibilidad y especificidad (Miranda-Soberón *et al.*, 2012; Milad *et al.*, 2010); así como, corresponder a las condiciones reales de la población. Es por esto que, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda a los centros perinatológicos construir sus propios patrones de referencia antropométricos del nacimiento para la edad gestacional y actualizarlos cada 10 años, en base a estudios prospectivos (Lagos *et al.*, 2009); porque, se ha detectado diferencias en los patrones de crecimiento intrauterino según los diferentes países, la situación geográfica; las condiciones étnicas, de vida y epidemiológicas; así como con los cambios sociales, económicos, alimenticios y estilos de vida maternos (Ticona & Huanco, 2012a). Por otro lado, al momento de construir y usar un patrón de crecimiento se debe tener presente las diferencias antropométricas entre los sexos, que evidencian medidas mayores para los varones desde el nacimiento (Olsen *et al.*, 2010; García-Muñoz *et al.*, 2013, Fenton & Kim, 2013).

Las curvas antropométricas son numerosas. Entre ellas está la de Lubchenco-Battaglia, data de los años sesenta, es una de las primeras referencias de crecimiento neonatal, ampliamente utilizada en todo el mundo inclusive en la actualidad (García-Muñoz *et al.*, 2013; Olsen *et al.*, 2010). Otras más recientes cimentadas en estudios sobre poblaciones numerosas o con datos nacionales como las curvas del Centro Latinoamericano de Atención Perinatal (CLAP) (Fescina *et al.*, 2011; Levcovitz *et al.*, 2013), que podrían considerarse una referencia para los países latinoamericanos; la de Alarcón-Pittaluga que es un patrón chileno (Milad *et al.*, 2010; Alarcón *et al.*, 2008; Pittaluga *et al.*, 2002); la de Olsen *et al.* (2010) que ha sido adoptada por la Academia Americana de Pediatría (AAP), etc. En general, se podría decir que se ha despertado un auge por contar con curvas de crecimiento intrauterino propias para cada región, país o inclusive localidad, que reflejen la realidad actual de su población y permitan identificar adecuadamente a los niños de riesgo.

El Ecuador aún no tiene patrones propios, por lo que debe utilizar curvas extranjeras. A pesar que el Ministerio de Salud, oficialmente, desde el 2008 ha adoptado las curvas de Babson-Benda; sin

embargo, surge la pregunta: ¿Cuál es la curva más adecuada para valorar el crecimiento intrauterino de los recién nacidos en el Ecuador, hasta que el país cuente con curvas propias? Por lo que para dar una respuesta, se planteó una investigación utilizando como muestra a los hijos de madres jóvenes nacidos en el Hospital Vicente Corral de Cuenca-Ecuador, durante el periodo febrero-agosto de 2013, y se valoraron las curvas de crecimiento intrauterino del CLAP, Olsen, Alarcón-Pittaluga, Lubchenco-Bataglia y Babson-Benda, con el objetivo de identificar el patrón antropométrico de crecimiento fetal más adecuado para este grupo de estudio según sexo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo de estudio

Este estudio observacional, transversal se realizó entre febrero y agosto de 2013, en el Hospital Vicente Corral, principal centro de atención público de la región sur del Ecuador, ubicado en Cuenca a 2550 msnm (Wikipedia¹⁶; GAD Cuenca¹⁷), y al cual acude especialmente la población de recursos medios y bajos.

2.2. Población y muestra

La población estuvo constituida por los niños y niñas, hijos de madres menores de 21 años, que nacieron en el Hospital Vicente Corral entre febrero y agosto de 2013. La muestra se conformó con todos los recién nacidos vivos, que tenían un día de vida o menos, nacieron en el Hospital Vicente Corral, la edad de sus madres alcanzaba hasta los 20 años, 11 meses y 29 días. Los criterios de inclusión fueron que el niño haya nacido vivo, cuente con edad gestacional entre 22 y 42 semanas cumplidas, y tenga todas las medidas antropométricas. Se excluyó a los hijos de madres de otras edades para evitar que la edad materna actúe como sesgo; así como, a los niños con malformaciones congénitas mayores.

2.3. Variables

La antropometría neonatal incluyó: peso, talla y perímetro cefálico. Las mediciones se realizaron dentro de las dos primeras horas de vida, de acuerdo a la técnica recomendada por la OMS (UNICEF, 2012). El peso considerado como la fuerza producida por el cuerpo desnudo del recién nacido; se obtuvo en gramos, utilizando una báscula pediátrica electrónica, marca Secca, modelo 334 1321008 CE 0123, con precisión de 5 g, capacidad mínima 5 g y capacidad máxima 20 kg. La *talla* concebida como la extensión del recién nacido desde la coronilla hasta las plantas de los pies; determinada en centímetros y milímetros, en un tallímetro Secca adosado a la balanza que ofreció una precisión de 1 mm, una medición máxima de 80 cm y mínima de 35 cm. El *perímetro cefálico* o medida del contorno de la cabeza que pasa por el occipucio y sobre los arcos supraciliares; fue medido en centímetros y milímetros con un error de 0.1 cm, mediante una cinta métrica flexible, inextensible de 2 cm de ancho. Utilizando las tablas de crecimiento intrauterino, según la antropometría y la edad gestacional se clasificó a los neonatos en PEG, AEG y GEG. Los puntos de corte de AEG para peso, talla y perímetro cefálico fueron los percentiles 10-90 en las curvas de Lubchenco y Bataglia, CLAP, Olsen y Alarcón-Pittaluga; por debajo del percentil 10 se consideró PEG y sobre el percentil 90 GEG. En las curvas de Babson-Benda, los puntos de corte de AEG fueron ± 2 desviación típica (DT), de PEG fue por debajo de $-2DT$ y de GEG sobre $+2DT$. Se consideró *recién nacido* al niño o niña nacido vivo, con más de 20 semanas de vida intrauterina. La *edad gestacional* se definió como el tiempo de vida intrauterino, calculado según la fecha de la última menstruación o por test de Capurro cuando no se disponía de la fecha de la última menstruación, se expresó en semanas y días, con un error de un día. El *sexo se estableció* según la característica fenotípica de los genitales que diferenció al varón de la mujer.

¹⁶ Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Cuenca_\(Ecuador\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Cuenca_(Ecuador))

¹⁷ GAD Cuenca: http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_situacion

Las cinco curvas antropométricas utilizadas fueron:

1. Curvas de Lubcheco-Bataglia: construidas con una muestra, relativamente, pequeña de neonatos de 22 a 42 semanas de gestación, nacidos en pocos centros hospitalarios norteamericanos, entre 1948 y 1963. Las curvas percentilares fueron elaboradas con sujetos que procedían de una población de altura con características raciales determinadas. No diferenciaron la antropometría según sexo. Fueron las pioneras. Los puntos de corte para AEG se establecieron por los percentiles 10-90. Se publicaron en 1967 (Monroy-Torres *et al.*, 2010; García-Muñoz *et al.*, 2013).
2. Curvas de Alarcón-Pittaluga: recogen la información antropométrica de neonatos de 24 a 42 semanas de gestación, nacidos en cuatro hospitales chilenos entre 1998 y 2005. Las curvas percentilares se construyeron con datos de peso de 91,562, de talla de 88,445 y de circunferencia craneana de 82,604 recién nacidos. No diferencia la antropometría según sexo. Los puntos de corte para AEG fueron los percentiles 10-90. Se publicaron en 2010 (Milad *et al.*, 2010; Alarcón *et al.*, 2008; Pittaluga *et al.*, 2002).
3. Curvas de Olsen: recopilan la información antropométrica de 130,111 neonatos de 22 a 42 semanas de gestación, nacidos en 248 hospitales de 33 estados norteamericanos, entre 1998 y 2006. Incluye diversas razas (blanca 50.6%, negra 15.7%, hispana 24.4% y otras 9.3%). Diferencia la antropometría según sexo. Las curvas percentilares se validaron con 73,175 niños y 54,469 niñas. Los puntos de corte para AEG fueron los percentiles 10-90. Se publicaron en 2010 (Olsen *et al.*, 2010; Ayerza *et al.*, 2011); y fueron adoptadas por la Academia Americana de Pediatría (AAP).
4. Curva del CLAP: construida con una muestra de 14,814 neonatos de 24 a 44 semanas de gestación, nacidos en los hospitales públicos de Montevideo (Uruguay), San Pablo (Brasil), Buenos Aires y Neuquén (Argentina); pertenecientes a la clase socioeconómica media baja, que habitan a una altura de 500 m o menos sobre el nivel del mar. Los puntos de corte para AEG fueron los percentiles 10-90. Las curvas de peso se refieren a crecimiento intrauterino. Las curvas de talla y perímetro cefálico proveen información desde las 28 semanas de gestación hasta los 2 meses de edad posnatal. Las curvas fueron publicadas en 2011 (Fescina *et al.*, 2011; Levcovitz *et al.*, 2013).
5. Curvas de Babson-Benda de edad gestacional corregida, publicadas en 1976 (Fenton, 2003). Son gráficas antropométricas de crecimiento fetal-infantil para recién nacidos prematuros. Incluye antropometría desde las 26 semanas de gestación hasta 12 meses después del término. Construidas con una muestra pequeña (poca confianza en los extremos de la curva); con puntos de corte para AEG de $\pm 2DT$ (Fenton, 2003); aumentan la especificidad del método (clasifican mayor número de neonatos como normales) y clasifican un menor porcentaje de la población en los rangos de anormalidad (disminuyen la sensibilidad) (Lagos *et al.*, 2009). Utilizadas como patrón de referencia antropométrica neonatal por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador a partir del 2008 (MSP del Ecuador, 2008).

Para la operacionalización de las variables, se partió de los valores de las medidas antropométricas individuales de peso, talla y perímetro cefálico, y se estableció la ubicación, de acuerdo a las curvas usadas, como pequeños (ubicados bajo el percentil 10 o por debajo $-2DT$), adecuados (ubicados desde el percentil 10 hasta percentil 90 o desde $-2DT$ hasta $+2DT$) o grandes (ubicados sobre el percentil 90 o por encima de $+2DT$) según la edad gestacional y sexo del recién nacido, en cada una de las curvas que fueron valoradas.

2.4. Proceso de recolección de la información

La toma de las medidas antropométricas estuvo a cargo del personal capacitado que labora en el Centro Obstétrico del Hospital Vicente Corral. La recolección de la información estuvo a cargo de las investigadoras, fue prospectiva y diaria; en un formulario previamente diseñado, sometido a prueba de campo y a valoración por expertos. La inclusión de cada niño requirió la firma del consentimiento informado por parte de la madre. Previamente a iniciar el proceso de recolección de la información, el estudio fue aprobado por el Comité de Investigación del Hospital Vicente Corral. El control de calidad

consideró la confirmación de los datos antropométricos, así como, la clasificación de los neonatos; para lo cual se seleccionó una muestra aleatoria de 5%.

2.5. Análisis estadístico

Los datos se analizaron con el paquete estadístico SPSS versión 22. Se realizó un análisis descriptivo en el que se determinó los valores medios y desviaciones estándar del peso, de la talla y del perímetro cefálico del recién nacido según sexo. Para asegurar la confiabilidad de la validación de las curvas según sexo se probó que los grupos fueran comparables a través de obtener χ^2 con $p>0.05$, y para la media de edad gestacional se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes con $p>0.05$. La comparación de medias de las medidas antropométricas entre varones y mujeres se llevó a cabo mediante la prueba U de Mann-Whitney, considerándose significativa una $p<0.05$. Según el sexo, se calculó las frecuencias absolutas y relativas de PEG, AEG y GEG en función del peso, talla y perímetro cefálico en cada una de las diversas tablas valoradas. Para validar las curvas, se calculó la sensibilidad, especificidad e índice kappa de Cohen de cada curva, utilizando como prueba de oro la curva del CLAP; y la significativa estadística con $p<0.05$. La validez se consideró como el grado en que cada una de las curvas antropométricas sometidas a prueba fueron capaces de clasificar correctamente a los recién nacidos. La sensibilidad se definió como la capacidad de la curva sometida a prueba para detectar a los PEG; se calculó a partir de una tabla de 2x2, dividiendo los verdaderos positivos para la sumatoria de los verdaderos positivos más los falsos negativos. La especificidad se definió como la capacidad de la curva sometida a prueba para identificar a los AEG y GEG; se calculó utilizando la tabla de 2x2 y dividiendo los verdaderos negativos para la sumatoria de los verdaderos negativos más los falsos positivos. El índice kappa de Cohen para el grado de acuerdo o de concordancia, en la clasificación del RN, entre la curva de crecimiento intrauterino sometida a prueba y la curva utilizada como patrón de oro.

3. RESULTADOS

Del total de la población, el 97% cumplió con los criterios de selección y la muestra quedó constituida de 894 recién nacidos, 464 (51.9%) de sexo masculino y 430 (48.1%) de sexo femenino. No se evidenció diferencias del número de sujetos según sexos ($\chi^2=1.293$; $p=0.255$). Según t de Student, la edad gestacional media de las niñas fue similar a la de los niños ($p=0.134$). La media de peso, talla y perímetro cefálico, según U de Mann-Whitney, difirió entre varones y mujeres (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de 894 recién nacidos en el Hospital Vicente Corral según sexo, edad gestacional y medidas antropométricas promedio. Cuenca-Ecuador. 2013.

Variable	Varones (n=464)			Mujeres (n=430)			P
	M±DT	Mínimo	Máximo	M±DT	Mínimo	Máximo	
EG (semanas)	39.4±1.7	26.4	42.0	39.5±1.7	25.0	42.0	0.134
Peso (g)	2911.8±445.1	1000.0	4150.0	2849.0±447.2	720.0	4000.0	0.029
Talla (cm)	48.1±2.4	36.0	53.5	47.6±2.4	35.0	54.2	0.000
PC (cm)	34.0±1.5	27.0	38.0	33.4±1.7	23.0	38.0	0.000

EG=edad gestacional, PC=perímetro cefálico, M=media, DT=desviación típica

La clasificación de los neonatos como PEG, AEG y GEG según peso, talla y perímetro cefálico presentó frecuencias diversas, dependiendo de cada una de las curvas utilizadas. Desde el punto de vista del peso, las curvas con valores más próximos entre sí fueron la del CLAP y de Olsen; la curva de Babson-Benda identificó a muy pocos PEG. La frecuencia de GEG fue muy baja sin importar la

Tabla 2. Clasificación de 894 recién nacidos en el Hospital Vicente Corral según peso, talla, perímetro cefálico y sexo utilizando las curvas del CLAP, Olsen, Alarcón-Pittaluga, Lubchenco-Bataglia y Babson-Benda (Cuenca, Ecuador, 2013).

	Masculino (n=464)						Femenino (n=430)						Total (n=894)					
	PEG		AEG		GEG		PEG		AEG		GEG		PEG		AEG		GEG	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>PESO</i>																		
CLAP	170	36.6	291	62.7	3	0.6	187	43.5	243	56.5	0	0.0	357	39.9	534	59.7	3	0.3
Olsen	190	40.9	274	59.1	0	0.0	159	37.0	271	63.0	0	0.0	349	39.0	545	61.0	0	0.0
Alarcón-Pittaluga	232	50.0	230	49.6	2	0.4	247	57.4	183	42.6	0	0.0	479	53.6	413	46.2	2	0.2
Lubchenco-Bataglia	70	15.1	390	84.1	4	0.9	80	18.6	347	80.7	3	0.7	150	16.8	737	82.4	7	0.8
Babson-Benda	6	1.3	457	98.7	0	0.0	12	2.8	417	97.2	0	0.0	18	2.0	874	98.0	0	0.0
<i>TALLA</i>																		
CLAP	73	15.8	389	84.0	1	0.2	110	25.6	319	74.4	0	0.0	183	20.5	708	79.4	1	0.1
Olsen	185	39.9	279	60.1	0	0.0	174	40.5	256	59.5	0	0.0	359	40.2	535	59.8	0	0.0
Alarcón-Pittaluga	178	38.4	282	60.8	4	0.9	214	49.8	213	49.5	3	0.7	392	43.8	495	55.4	7	0.8
Lubchenco-Bataglia	0	0.0	389	83.8	75	16.2	5	1.2	385	89.5	40	9.3	5	0.6	774	86.6	115	12.9
Babson-Benda	100	21.6	363	78.4	0	0.0	125	29.1	304	70.9	0	0.0	225	25.2	667	74.8	0	0.0
<i>PC</i>																		
CLAP	27	5.8	418	90.1	19	4.1	50	11.6	374	87.0	6	1.4	77	8.6	792	88.6	25	2.8
Olsen	47	10.1	413	89.0	4	0.9	60	14.0	366	85.1	4	0.9	107	12.0	779	87.1	8	0.9
Alarcón-Pittaluga	104	22.4	347	74.8	13	2.8	170	39.5	254	59.1	6	1.4	274	30.6	601	67.2	19	2.1
Lubchenco-Bataglia	18	3.9	402	86.6	44	9.5	31	7.2	379	88.3	19	4.4	49	5.5	781	97.5	63	7.1
Babson-Benda	46	9.9	417	90.1	0	0.0	77	17.9	351	81.8	1	0.2	123	13.8	768	86.1	1	0.1

CLAP=Centro Latinoamericano de Atención Perinatal; PC=perímetro cefálico.

Tabla 3. Sensibilidad y especificidad de las curvas antropométricas de Olsen, Alarcón-Pittaluga, Lubchenco-Bataglia y Babson-Benda valoradas según sexo de 894 recién nacidos en el Hospital Vicente Corral de Cuenca, Ecuador, 2013.

	Masculino (n=463)				Femenino (n=429)				Todo el grupo (n=892)			
	Sensibilidad		Especificidad		Sensibilidad		Especificidad		Sensibilidad		Especificidad	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	%	n	(%)	n	%
<i>PESO</i>												
Olsen	166/170	97.6	270/294	91.8	153/187	81.8	237/243	97.5	319/357	89.4	507/537	94.4
Alarcón-Pital	167/170	98.2	229/294	77.9	186/187	99.5	182/243	74.9	353/357	98.9	411/537	76.5
Lubchenco-Bat	68/170	40.0	292/294	99.3	80/187	42.8	243/243	100.0	148/357	41.5	535/537	99.6
Babson-Benda	6/170	3.5	293/293	100.0	12/187	6.4	242/242	100.0	18/357	5.0	535/535	100.0
<i>TALLA</i>												
Olsen	68/73	93.2	273/390	70.0	106/110	96.4	251/319	78.7	174/183	95.1	524/709	73.9
Alarcón-Pital	66/73	90.4	278/390	71.3	105/110	95.5	210/319	65.8	171/183	93.4	488/709	68.8
Lubchenco-Bat	0/73	0.0*	389/389	100.0*	5/110	4.5	319/319	100.0	5/183	2.7	708/708	100.0
Babson-Benda	67/73	91.8	357/390	91.5	97/110	88.2	291/319	91.2	164/183	89.6	648/709	91.4
<i>PC</i>												
Olsen	22/27	81.5	412/437	94.3	36/50	72.0	356/380	93.7	58/77	75.3	768/817	94.0
Alarcón-Pital	26/27	96.3	359/437	82.2	48/50	96.0	258/380	67.9	74/77	96.1	617/817	75.5
Lubchenco-Bat	17/27	63.0	436/437	99.8	29/50	58.0	377/379	99.5	46/77	59.7	813/816	99.6
Babson-Benda	24/27	88.9	414/436	95.0	46/50	92.0	348/379	91.8	70/77	90.9	762/815	93.5

PC=perímetro cefálico; Alarcón-Pital=Alarcón-Pittalug; Lubchenco-Bat=Lubchenco-Bataglia; Sensibilidad y especificidad con p<0.05; *=p no calculada.

curva utilizada. Se clasificaron como recién nacidos de bajo peso (peso <2500 g, independiente de la edad gestacional) (Fescina *et al.*, 2011) 15.1% de los niños y 16.5% de las niñas, sin que haya diferencia significativa entre los grupos ($p=0.552$). Desde la perspectiva de la talla, las curvas de Olsen y Alarcón-Pittaluga presentaron frecuencias cercanas en el sexo masculino, y las del CLAP y Babson-Benda en el sexo femenino; la curva de Lubchenco-Bataglia, prácticamente, no detectó talla PEG; y fue la única que evidenció un número significativo de neonatos con talla GEG (Tabla 2). Las curvas del CLAP y Olsen presentaron porcentajes similares de perímetro cefálico AEG en los dos sexos. Para determinar la sensibilidad y especificidad se estableció como prueba de oro las curvas de crecimiento intrauterino del CLAP, debido a que recogen la información de numerosos hospitales de cuatro ciudades localizadas en tres países latinoamericanos y son las utilizadas por la OPS (OPS, 2009; Levcovitz *et al.*, 2013).

Las curvas con muy alta sensibilidad (>90%) fueron: (1) para el peso, en el sexo masculino la de Olsen y la de Alarcón-Pittaluga; en el sexo femenino y en todo el grupo la de Alarcón-Pittaluga; (2) para la talla, en el sexo masculino la de Olsen, Babson-Benda y Alarcon-Pittaluga; en el sexo femenino y en todo el grupo la de Olsen y Alarcón-Pittaluga; (3) para el perímetro cefálico, en el sexo masculino la de Alarcón-Pittaluga; en el sexo femenino la de Alarcón-Pittaluga y Babson-Benda. Las curvas con muy alta especificidad (>90%) fueron: (1) para el peso, en los dos sexos y en todo el grupo las de Babson-Benda, Lubchenco-Bataglia y Olsen; (2) para la talla, en los dos sexos y en todo el grupo las de Lubchenco-Bataglia y Babson-Benda; (3) para el perímetro cefálico, en los dos sexos y en todo el grupo las de Lubchenco-Bataglia, Babson-Benda y Olsen (Tabla 3).

Según el índice kappa de Cohen, teniendo como patrón de oro a las curvas del CLAP, las curvas de Olsen presentaron una muy buena correlación (>80%) para la variable peso en los dos sexos y en todo el grupo; una correlación buena (>0.6-0.8) para la talla y el perímetro cefálico en el sexo femenino. Las curvas de Alarcón-Pittaluga tuvieron una buena correlación para peso, talla y perímetro cefálico en los dos sexos y en todo el grupo. La curva de Lubchenco-Bataglia mostró una buena correlación para el perímetro cefálico en los dos sexos y en todo el grupo. La curva de Babson-Benda tuvo una buena correlación para la talla y el perímetro cefálico en los dos sexos y en todo el grupo (Tabla 4).

Tabla 4. Índice kappa de Cohen de las curvas antropométricas de la Olsen, Alarcón-Pittaluga, Lubchenco-Bataglia y Babson-Benda valoradas según 894 recién nacidos en el Hospital Vicente Corral de Cuenca, Ecuador, 2013.

Curva	Masculino			Femenino			Todo el grupo		
	Peso	Talla	Perímetro cefálico	Peso	Talla	Perímetro cefálico	Peso	Talla	Perímetro cefálico
Olsen	0.873*	0.389*	0.562*	0.807*	0.630*	0.604*	0.841*	0.508*	0.589*
Alarcón-Pittaluga	0.707*	0.389*	0.336*	0.717*	0.468*	0.313*	0.713*	0.437*	0.332*
Lubchenco-Bataglia	0.449*	0.000	0.744*	0.458*	0.066*	0.688*	0.455*	0.043*	0.711*
Babson-Benda	0.044*	0.744*	0.630*	0.072*	0.760*	0.679*	0.050*	0.747*	0.664*

*Índice kappa con $p=0.000$

4. DISCUSIÓN

Como punto de partida del presente análisis, se debe recordar que la clasificación antropométrica del recién nacido tiene por objetivo identificar a los neonatos de riesgo, debido a las implicaciones en la morbilidad perinatal y aún posterior (Miranda-Soberón *et al.*, 2012; Milad *et al.*, 2010). Las características genéticas, étnicas, socioeconómicas, epidemiológicas y ambientales de cada población han llevado a que la OMS recomiende la construcción de curvas propias y actualizadas. Recomendación que ha sido corroborada con los estudios realizados por diversos autores (Fescina *et al.*, 2011; Pittaluga *et al.*, 2002; Olsen *et al.*, 2010). Aunque, un buen número de países latinoamericanos cuentan con

estándares de crecimiento intrauterino propios; lamentablemente, el Ecuador al no disponer de ellos, debe utilizar curvas extranjeras que no reflejan la realidad de su población actual.

Las curvas percentilares de Lubchenco-Bataglia, construidas con datos antropométricos de Colorado entre 1948 y 1963 (Olsen *et al.*, 2010), han sido y aún son de gran utilidad para clasificar a los niños en PEG, AEG y GEG según peso, talla, perímetro cefálico. Aparte de las limitaciones técnicas de aquella época, las condiciones de vida y de salud en el mundo han cambiado mucho los últimos 60 años; de modo que ya no representan a la población neonatal actual de Colorado y mucho menos de las diversas regiones del mundo. Entre otros, Tipiani-Rodríguez *et al.* (2011) en Perú y Olsen *et al.* (2010) en Estados Unidos demostraron que las curvas de Lubchenco-Bataglia no son adecuadas para identificar a los PEG. En el presente trabajo, la curva de Lubchenco-Bataglia identificó un número significativo de recién nacidos con talla GEG (16.2%) en contraposición a todas las demás curvas (<1.0%).

Este estudio demuestra que las curvas de Babson-Benda, que fueron adoptadas oficialmente por el Ministerio de Salud del Ecuador a partir de 2008, identificó a muchos menos recién nacidos PEG (niños: 1.3%; niñas 2.8%) que todas las demás curvas, e inclusive menos que la de Lubchenco-Bataglia (niños: 15.1 %; niñas 18.6%). Situación que se explica, entre otras razones, porque las curvas de Babson-Benda utilizan como punto de corte -2DT (es decir el percentil 2.5 en vez del percentil 10) para clasificar a los PEG (Lagos *et al.*, 2009), con lo que se disminuye el porcentaje de niños clasificados como PEG (sensibilidad) y se incrementa la especificidad. La curva de edad corregida de Babson-Benda construida en la década del setenta, está referida a niños que nacieron prematuros y están creciendo en el medio extrauterino (Fenton, 2003). Por lo tanto, difieren en la población así como en la temporalidad, condiciones y circunstancias con respecto a las curvas de crecimiento intrauterino. Una curva de crecimiento intrauterino debe reflejar el patrón de crecimiento fetal normal, es decir, debe expresar el proceso más fisiológico posible del crecimiento dentro del útero para una determinada población (Milad *et al.*, 2010). La prematuridad parece estar condicionada por uno o más factores poco favorables para el crecimiento y bienestar fetal (Espinoza, 2008). Bajo este criterio las curvas de Babson-Benda no deberían de utilizarse para clasificar a recién nacidos a término y postérmino, porque fueron construidas con datos, exclusivamente, de prematuros que están creciendo en el medio extrauterino; por lo tanto, en condiciones y bajo la influencia de factores muy diferentes a los de la vida intrauterina. Fenton (2003) cuestionó el uso de las curvas de Babson-Benda, aún para clasificar a los prematuros, porque fueron construidas con un tamaño pequeño de muestra, las curvas se inician a partir de las 26 semanas de gestación y ofrecen poca confianza en los extremos. Si las curvas de Babson-Benda no identificaron adecuadamente a los neonatos de riesgo, entonces, se incrementó el peligro para esos niños; porque ellos se beneficiaron, únicamente, de los cuidados neonatales de rutina; pero, lamentablemente, prescindieron de la atención que les correspondía como neonatos de riesgo; por lo tanto, estuvieron expuestos a mayores probabilidades de morbimortalidad que los neonatos verdaderamente AEG (Ticona & Huanco, 2012b).

Las curvas del CLAP, son curvas más actuales que las anteriores. Identificaron como PEG al 36.6% de los niños y 43.5% de las niñas. En el presente estudio se les tomó como patrón de referencia para el cálculo de sensibilidad, especificidad e índice kappa de Cohen porque fueron construidas en base a un estudio multicéntrico latinoamericano, con criterios de inclusión y fueron avalada por la OMS (Fescina *et al.*, 2011; Levcovitz *et al.*, 2013). Se considera que las curvas de Alarcón-Pittaluga, cumplen los requisitos de confiabilidad al contar con datos actualizados de la población chilena, con un número significativo en cada tramo de edad gestacional y sensibilidad para detectar la población de riesgo (Milad *et al.*, 2010). En esta investigación, identificó como PEG al 50% de los niños y 57.4% de las niñas. El hecho de que en una población general de recién nacidos, haya clasificado por lo menos a uno de cada dos niños como PEG, llevó a considerar que el patrón debe ser adecuado para la realidad chilena; pero, probablemente no era adecuado para la población neonatal de madres menores de 21 años en el Hospital Vicente Corral. Entre las ventajas de las curvas de Olsen y colaboradores, adoptadas por la Academia Americana de Pediatría, están el contar con una muestra grande, multirracial, recolectada en numerosos hospitales entre 1998 y 2006; así como haber sido validadas (Olsen *et al.*, 2010; Ayerza *et al.*, 2011) y construidas según sexo (García-Muñoz *et al.*, 2013), demostrando las diferencias entre niños y niñas. En la presente investigación se clasificaron como PEG a 40.9% de los niños y 37.0% de las niñas, un porcentaje cercano a la curva utilizada como patrón. Por otro lado, Olsen *et al.* (2010) obtuvieron medidas antropométricas mayores en los niños, con diferencia estadística significativa, ≥ 48

g de peso, ≥ 0.5 cm de talla y de perímetro cefálico. La presente investigación presentó valores comparables a los de Olsen, con diferencia significativa ($p < 0.05$) a favor de los varones: 62 g de peso, 0.5 cm de talla y 0.6 cm de perímetro cefálico. Las curvas de Olsen fueron las únicas que contaron con antropometría específica por sexo; criterio que se consideró correcto, porque desde el nacimiento los niños presentan diferencias antropométricas con respecto a las niñas (Fenton & Kim 2013). En relación al peso, las curvas de Olsen presentaron alta sensibilidad (81.8-97.6%) y muy alta especificidad (91.8-97.5%), identificaron un alto porcentaje tanto de niños de riesgo como de niños normales; la curva de Alarcón-Pittaluga tuvo una muy alta sensibilidad (98.2-99.5%); las curvas de Lubchenco-Bataglia y de Babson-Benda tuvieron una excelente especificidad (99.2-100.0%) pero baja sensibilidad (3.5-42.0%); su capacidad limitada para identificar a los niños de riesgo cuestiona su utilidad. El índice kappa de Cohen evidenció que las curvas de peso de Olsen presentaron una muy buena concordancia con el patrón de oro (0.807-0.873), en tanto que las curvas de Babson-Benda tuvieron una concordancia pobre (0.044-0.072).

El presente estudio, se realizó en un solo centro hospitalario, y se enfocó únicamente en recién nacidos cuyas madres eran menores de 21 años. Esto tiene una doble faz, por un lado evidenció con claridad que las curvas de Babson-Benda, adoptadas por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador desde el 2008, no fueron adecuadas para clasificar a los neonatos hijos de madres menores de 21 años que nacieron en el Hospital Vicente Corral; por otro lado, planteó la necesidad de realizar estudios similares en hijos de madres de otras edades, así como en otros centros hospitalarios, con el fin de asegurarse que los recién nacidos ecuatorianos están siendo clasificados adecuadamente según edad gestacional y antropometría a fines de identificar a los neonatos de riesgo. El estudio realizado, omitió el control de la reproducibilidad de las medidas antropométricas porque el hospital autorizó utilizar, exclusivamente, la información obtenida por el personal hospitalario entrenado que actúa bajo los protocolos establecidos por el MSP del Ecuador.

5. CONCLUSIONES

La utilización de las diferentes curvas de crecimiento intrauterino para clasificar según peso y edad gestacional, a los neonatos hijos de madres menores de 21 años nacidos en el Hospital Vicente Corral, entre febrero y agosto de 2013 permitió concluir que: las curvas del CLAP identificaron un buen porcentaje de PEG, no se determinó su sensibilidad, especificidad ni concordancia porque fueron utilizadas como patrón de oro. Las curvas de Olsen identificaron a un alto porcentaje de PEG, presentaron una alta sensibilidad y especificidad, así como una muy buena concordancia con el patrón de oro. Además, permitieron la clasificación antropométrica del recién nacido según sexo. Las curvas de Alarcón-Pittaluga identificaron un porcentaje muy alto de PEG, tuvieron una sensibilidad muy alta, una buena especificidad y concordancia con el patrón de oro. Las curvas antropométricas de Babson-Benda identificaron a un porcentaje extremadamente bajo de PEG, presentaron muy baja sensibilidad y concordancia con el patrón de oro. Sirven para clasificar a una población de recién nacidos diferente a la que se está aplicando en Ecuador. Las curvas de Lubchenco-Bataglia presentaron baja sensibilidad y concordancia con el patrón de oro. Corresponden a una realidad temporal diferente. Las curvas de peso de Olsen cumplen con mayores criterios de validez que las otras curvas antropométricas neonatales. El Hospital Vicente Corral necesita patrones de crecimiento intrauterino propios que reflejen la realidad antropométrica de los recién nacidos hijos de madres menores de 21 años; necesidad que muy probablemente se extiende a los hijos de las madres de otras edades, en ese mismo hospital y en el resto de hospitales del Ecuador.

Se recomienda utilizar las curvas antropométricas de Olsen hasta que el Hospital Vicente Corral o el Ministerio de Salud del Ecuador cuenten con curvas propias. No se recomienda seguir utilizando las curvas de Babson-Benda y Lubchenco-Bataglia. Es pertinente realizar nuevos estudios de validación de curvas antropométricas neonatales incluyendo otros hospitales públicos y privados en diferentes ciudades del país. En el Ecuador se deben construir curvas antropométricas propias a la brevedad posible.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan su profundo agradecimiento a los niños que participaron en el estudio y a sus madres, al personal del Departamento de Ginecoobstetricia del Hospital Vicente Corral de Cuenca, Ecuador y a los directivos del hospital.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, J., Y. Alarcón, E. Hering, R. Buccioni, 2008. Curvas antropométricas de recién nacidos chilenos. *Revista chilena de pediatría*, 79(4), 364-372.
- Alonso, V., F. Luna, 2011. Curvas de crecimiento intrauterino de recién nacidos madrileños: peso, talla y perímetro cefálico. *Antropo*, 24, 1-7.
- Ávila-Reyes, R., J. Rodríguez-Ramírez, M. López-Contreras, M. Herrera-Penn, R. Camacho-Ramírez, N. Velázquez-Quintana, 2015. Curvas de crecimiento intrauterino en recién nacidos macrosómicos. *Evidencia Médica e Investigación en Salud*, 8(1), 16-20.
- Ayerza, A., G. Rodríguez, M. Samper, P. Ventura, 2011. Nacer pequeño para la edad gestacional puede depender de la curva de crecimiento utilizada. *Nutrición Hospitalaria*, 26(4), 752-758.
- Espinoza J. 2008. Fisiopatología del síndrome de parto pretérmino. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 54, 15-21.
- Fenton, T.R., 2003. A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. *BMC Pediatrics*, 3(1), 10 pp.
- Fenton, T.R., J.H. Kim, 2013. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton Grow chart for preterm infants. *BMC Pediatrics*, 13(59), 13 pp.
- Fescina, R., B. De Mucio, G. Martínez, A. Alemán, C. Sosa, L. Mainero, M. Rubino, 2011. *Vigilancia del crecimiento fetal-Manual de autoinstrucción* (2ª ed.). Montevideo: CLAP/SMR-OPS/OMS, 77 pp. Descargado de: http://www.paho.org/clap/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=667&Itemid=234&lang=es&limitstart=35 el 15 de julio de 2013.
- García-Muñoz, R., A. García-Alix, J. Figueras, P. Saavedra, 2013. Nuevas curvas poblacionales de crecimiento en recién nacidos extremadamente pequeños prematuros españoles. *Anales de Pediatría*, 81(2), 107-114.
- Gómez-Gómez, M., C. Danglot-Bank, M. Acevez-Gómez, 2012. Clasificación de los niños recién nacidos. *Revista Mexicana Pediatría*, 79(1), 32-39.
- Lagos R., L. Bustos, J. Orellana, 2009. Evaluación neonatal del crecimiento intrauterino de recién nacidos en hospital regional de Temuco: comparación con tres estándares nacionales. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 74(4), 209-216.
- Levcovitz, E., R. Fescina, R.M. Fernández, P. Durán, 2013. *Manual Clínico AIEPI Neonatal en el contexto del continuo materno-recién nacido-salud infantil*. Montevideo: CLAP/SMR, OPS, 131 pp. Descargado de: http://www.paho.org/clap/index.php?option=com_content&view=article&id=193%3Aaiepi-neonatal-en-el-contexto-del-continuo-materno-recien-nacido-uruguay&Itemid=234&lang=es el 12 de agosto de 2015.
- Manotas, R., 2011. *Fisiología fetal*. In: Manotas, R. (Ed.) Aspectos claves de neonatología (1ª ed.). Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas, pp. 63-73.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2008. *Norma y Protocolo Neonatal. Sistema Nacional de Salud*, 72 pp. Quito: Consejo Nacional de Salud. Descargado de: <http://www.prenatal.tv/lecturas/ecuador/3.%20Componente%20Normativo%20Neonatal%20CONASA.pdf> el 12 de agosto de 2015.
- Milad, M., J. Novoa, J. Fabres, M. Samamé, C. Aspillaga, 2010. Recomendación sobre Curvas de Crecimiento Intrauterino. *Revista chilena de pediatría*, 81(3), 264-274.

- Miranda-Soberón, U., E. Arias-Buleja, C. Lengua-Méndez, M. Oriondo de la Cruz, 2012. Tablas percentilares de peso al nacer y diagnóstico de retardo de crecimiento intrauterino en el Hospital Regional de Ica, 2010-2011. *Revista Médica Panacea*, 2(3), 67-74.
- Monroy-Torres, R., S. Ramírez-Hernández, J. Guzmán-Barcenas, J. Naves-Sánchez, 2010. Comparación de cinco curvas de crecimiento de uso habitual para prematuros en un hospital público. *Revista de Investigación Clínica*, 62(2), 121-127.
- Olsen, I., S. Groveman, M. Lawson, R. Clark, B. Zemel, 2010. New intrauterine growth curves based on United States data. *Pediatrics*, 125(2), e214-24.
- Organización Panamericana de la Salud, 2007. *Manual AIDPI Neonatal para estudiantes. Cuadros de procedimientos*. Washington D.C.: OPS, pp. 20, 23.
- Organización Panamericana de la salud, 2009. *Manual clínico para el aprendizaje de AIEPI en enfermería. Cuadros de procedimientos*. Washington D.C.: OPS, pp. 235-237. Descargado de <http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Cuadros%20de%20Procedimientos.pdf> el 16 de agosto de 2015.
- Pittaluga, E., V. Díaz, P. Mena, S. Corvalán, 2002. Curva de crecimiento intrauterino para prematuros entre 23 a 36 semanas de edad gestacional. *Revista chilena de pediatría*, 73(2), 135-141.
- Ticona, M., D. Huanco, 2012a. *Factores maternos que influyen en el peso del recién nacido: edad materna, escolaridad y paridad*. En: Ticona, M., D. Huanco (Eds.). *Características del peso al nacer en el Perú. Incidencia, factores de riesgo y morbilidad*. Tacna: CONCYTEC, pp. 6-37.
- Ticona, M., D. Huanco, 2012b. *Peso bajo al nacer. Incidencia, factores de riesgo y morbilidad*. En: Ticona, M., D. Huanco (Eds.). *Características del peso al nacer en el Perú. Incidencia, factores de riesgo y morbilidad*. Tacna: CONCYTEC, pp.111-144.
- Tipiani-Rodríguez, O., H. Malaverry, M. Páucar, E. Romero, J. Broncano, R. Aquino, R. Gamarra, 2011. Curva de crecimiento intrauterino y su aplicación en el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino. *Rev. Peruana Ginecol. Obstet.*, 57(2), 69-76.
- UNICEF, 2012. *Evaluación del crecimiento de niños y niñas*. Argentina: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 86 pp. Descargado de: www.unicef.org/argentina/spanish/Nutricion_24julio.pdf el 15 de julio de 2015.