

# CURVA DE REFERENCIA PERUANA DEL PESO DE NACIMIENTO PARA LA EDAD GESTACIONAL Y SU APLICACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE UNA NUEVA POBLACIÓN NEONATAL DE ALTO RIESGO

Manuel Ticona-Rendón<sup>1,a</sup>, Diana Huanco-Apaza<sup>2,b</sup>

## RESUMEN

El peso de nacimiento en relación con la edad gestacional, tiene valor pronóstico y sirve para el manejo clínico del recién nacido. La OMS recomienda patrones de crecimiento fetal en los centros perinatológicos, pues se detecta diferencias según países y condiciones de vida. **Objetivos.** Obtener una curva de referencia peruana del peso de nacimiento para la edad gestacional (CR-PNEG), de acuerdo con criterios propuestos por la OMS y analizar su influencia en la identificación de grupos de alto riesgo en comparación con las curvas de Lubchenco. **Materiales y métodos.** Se enroló prospectivamente a todos los recién nacidos (RN) vivos durante el año 2005 en 29 hospitales del Ministerio de Salud que usan el Sistema Informático Perinatal 2000. **Resultados.** 50 568 RN vivos fueron seleccionados de 99 439 nacimientos, su peso promedio fue 3011-3506 g y su percentil 10 fue 2435-3030 g a las 37 y 42 semanas respectivamente; que fueron significativamente mayores a los de Lubchenco. La multiparidad, talla materna alta, sexo fetal masculino y nacer en la costa estuvieron asociadas ( $p < 0,001$ ) con un mayor peso de nacimiento entre las semanas 36 a 42. La CR-PNEG peruana diagnosticó 10,1% neonatos pequeños para su edad gestacional (RN-PEG) frente a 4,1% identificados con la curva Lubchenco ( $p < 0,01$ ). Los nuevos RN-PEG identificados presentaron mayor morbilidad (OR: 1,47;  $p < 0,05$ ) y mortalidad (OR: 15,6;  $p < 0,01$ ) que los de peso adecuado. **Conclusiones.** Se obtuvo CR-PNEG en población peruana seleccionada y factores de corrección por paridad, talla materna, sexo fetal y región natural. Se demostró que el uso de la curva de Lubchenco subestima el número de PEG. Se recomienda el uso de la CR-PNEG peruana en los establecimientos del Ministerio de Salud del Perú.

**Palabras clave:** Retardo del crecimiento intrauterino; Peso al nacer; Valores de referencia; Perú (fuente: DeCS BIREME).

## PERUVIAN REFERENCE CURVES FOR BIRTH WEIGHT ACCORDING TO GESTATIONAL AGE AND THEIR APPLICATION FOR IDENTIFICATION OF NEW NEONATAL POPULATION WITH HIGH RISK

### ABSTRACT

Birth weight according to gestational age has prognostic value and served for the clinical management of the newborn. WHO recommends fetal growth patterns in perinatal centres, because it detects differences by country and living conditions. **Objectives.** Get a Peruvian reference curve for birth weight according to gestational age (RC-BWGA), following the criteria proposed by WHO and analyze their influence in identifying high-risk groups compared with Lubchenco curves. **Material and methods:** Was enrolled prospectively to all new births (NB) in 2005 in 29 hospitals of the Ministry of Health from Peru using the Perinatal Information System 2000. **Results:** 50 568 NB were included of 99 439 births, their birth weight mean was 3011-3506 g and its 10 percentile was 2435-3030 g at 37 and 42 weeks respectively; that were significantly higher than those of Lubchenco. The multiparity, high maternal stature, male and birth on the coast were associated with an increase birth weight between weeks 36 to 42. The Peruvian RC-BWGA diagnosed 10.1% small for gestational age newborns (SGA-NB) versus 4.1% identifying with Lubchenco curve ( $p < 0.01$ ). The new SGA-NB identified showed increased morbidity (OR: 1.47,  $p < 0.05$ ) and mortality (OR: 15.6,  $p < 0.01$ ) than those of normal weight. **Conclusions.** We found RC-BWGA in selected Peruvian population and correction factors for parity, maternal height, sex and natural region. We showed that use of Lubchenco curve underestimates the number of SGA. We recommended use the RC-BWGA in the hospitals of the Peruvian Ministry of Health.

**Key words:** Fetal growth retardation; Birth weight; Reference values; Peru (source: DeCS BIREME).

<sup>1</sup> Facultad de Medicina, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.

<sup>2</sup> Hospital Hipólito Unanue de Tacna. Tacna, Perú.

<sup>a</sup> Médico Pediatra; <sup>b</sup> Obstetrix epidemióloga.

## INTRODUCCIÓN

La desnutrición infantil, por su magnitud y sus consecuencias, es sin duda el principal problema de salud pública de los países en vías de desarrollo. Su prevención no es fácil debido a su multicausalidad y lo complejo de los problemas derivados de la ineficiencia de la estructura de salud, analfabetismo, baja escolaridad, falta de vivienda, hacinamiento, malas condiciones sanitarias, bajos ingresos y excesivo número de hijos, son estos factores que se potencian entre sí y cuyo resultado es la desnutrición, incluso desde los primeros períodos de vida intrauterina.

El peso al nacer es usado mundialmente para evaluar el estado nutricional intrauterino y el éxito de la atención prenatal, para vigilar el crecimiento y el desarrollo del niño, para reducir la mortalidad infantil y para mejorar las posibilidades de gozar de buena salud durante el embarazo, el primer año de vida y la niñez temprana<sup>1</sup>.

El bajo peso de nacimiento (BP, <2500 g) constituye un factor conocido de riesgo de mortalidad y morbilidad en el recién nacido (RN). La relación entre el peso al nacer y la edad gestacional (EG) tiene mayor valor pronóstico que el peso de nacimiento por sí solo.

La evaluación del crecimiento intrauterino es importante para anticiparse a los problemas que el neonato pueda presentar precozmente y para plantear su pronóstico a largo plazo. Además, permite juzgar el resultado del manejo de embarazos de alto riesgo. La forma tradicional de hacer esta evaluación es ubicar al RN en una curva-patrón de crecimiento intrauterino, según su peso y edad gestacional<sup>2</sup>.

La clasificación del RN en uno de los grupos de Battaglia-Lubchenco según su peso para la edad gestacional, como pequeño para la edad gestacional (PEG), grande para la edad gestacional (GEG) o adecuado para la edad gestacional (AEG) según se encuentre bajo el percentil 10, sobre el percentil 90 o entre ambos respectivamente, es recomendada y usada ampliamente con fines pronósticos y de manejo clínico<sup>3</sup>. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda a los Centros Perinatológicos confeccionar sus curvas de referencia del peso de nacimiento para la edad gestacional (CR-PNEG).

En la mayoría de hospitales del Perú, se sigue usando la curva de referencia de la Dra. Lubchenco, ya que no existen curvas de referencia propias de nuestro país. Las CR-PNEG de Lubchenco tiene limitaciones en su uso, derivadas en parte, por haber sido confeccionadas en una población extranjera (EEUU), ubicada a una altitud distinta y con diferentes características

raciales y económicas a las nuestras; por otro lado, el desconocimiento de la existencia de algunos factores de retardo de crecimiento intrauterino (RCIU) en el momento que fue elaborada, impidieron una adecuada selección de los RN<sup>3,4</sup>.

Por estas razones es necesario confeccionar curvas de referencia que sean las más apropiadas para la población

**Tabla 1.** Distribución de la población (n = 99439) según establecimientos del Ministerio de Salud, Perú 2005.

Hospital (ciudad)	Nacimientos
<b>Costa</b>	<b>59 897</b>
H. de Apoyo de Sullana (Sullana)	4 151
H. Belén (Trujillo)	3 488
H. Regional Docente (Trujillo)	3 661
Instituto Materno Perinatal (Lima)	17 575
H. San Bartolomé (Lima)	7 050
H. Nacional Hipólito Unanue (Lima)	8 834
H. María Auxiliadora (Lima)	8 897
H. Regional de Ica (Ica)	1 876
C.S. Kennedy (Ilo)	646
H. Hipólito Unanue (Tacna)	3 719
<b>Sierra</b>	<b>24 492</b>
H. Regional de Cajamarca (Cajamarca)	2 416
H. Hermilio Medrano (Huánuco)	1 031
H. Víctor Ramos (Huaraz)	2 001
H. Daniel A. Carrión (Huancayo)	2 815
H. El Carmen (Huancayo)	1 868
H. de Apoyo de Huancavelica (Huancavelica)	693
H. Regional de Ayacucho (Ayacucho)	2 931
H. Subregional de Andahuaylas (Andahuaylas)	1 292
H. Antonio Lorena (Cusco)	1 810
H. Regional del Cusco (Cusco)	2 792
H. Goyeneche (Arequipa)	2 395
H. de Moquegua (Moquegua)	845
H. M. Núñez Butrón (Puno)	1 603
<b>Selva</b>	<b>15 050</b>
H. de Apoyo de Iquitos (Iquitos)	3 623
H. Regional de Loreto (Iquitos)	2 725
C. Materno Perinatal (Tarapoto)	2 175
H. de Apoyo Yarinacocha (Pucallpa)	2 184
H. Regional de Pucallpa (Pucallpa)	2 840
H. Santa Rosa (Puerto Maldonado)	1 503
<b>Nacional</b>	<b>99 439</b>

peruana, usando una metodología concordante con las recomendaciones internacionales y que puedan ser aplicadas a nivel nacional, para la identificación apropiada de los grupos de alto riesgo; en un sentido práctico, con este estudio se pretende identificar un grupo de RN de alto riesgo que antes no era considerado como tal (por usar CR-PNEG no apropiadas), y demostrar sus riesgos perinatales, lo que nos permitirá realizar acciones concretas para pesquisar las elevadas tasas de restricción del crecimiento y morbimortalidad de este grupo de riesgo en nuestro país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### TIPO DE ESTUDIO

Estudio prospectivo, de corte transversal y analítico realizado de enero a diciembre de 2005 en 29 hospitales públicos del Ministerio de Salud (MINSa) del Perú, seleccionados porque atienden la mayor cantidad de partos de su región y usan la Historia Clínica Perinatal con el Sistema Informático Perinatal (SIP2000). Estos hospitales representaron a cada región natural, al norte, centro y sur del país (Tabla 1).

### MUESTRA PARA CONFECCIÓN DE LA CURVA DE REFERENCIA PERUANA DE PESO AL NACER PARA LA EDAD GESTACIONAL

Se incluyó a todos los RN vivos, nacidos en los hospitales seleccionados y que tuvieron una EG de 24 a 43 semanas según fecha de última menstruación (FUM). Se excluyó a los RN de embarazos gemelares, con malformaciones congénitas mayores, cuya madre presentó anomalías en el embarazo y que ocasionó RCIU (enfermedad hipertensiva embarazo, hiperemesis gravídica, etc.), sufrimiento fetal crónico (madres con hipertensión arterial preexistente, cardiopatías, nefropatías, tuberculosis y anemia crónica), con retardo de crecimiento intrauterino, enfermedades maternas infecciosas, madres con

hábitos nocivos (fumadoras, alcohólicas o drogadictas), desnutrición materna (IMC <18), madres cuya FUM no fue confiable, EG por evaluación pediátrica discordante en más de dos semanas con EG por FUM confiable y los RN con datos incompletos de peso, talla, perímetro cefálico y EG por FUM.

### TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Todos los RN fueron pesados y medidos al nacer, por enfermeras de los Servicios de Neonatología, previamente entrenadas por los investigadores y colaboradores de cada hospital de estudio. Las técnicas antropométricas fueron estandarizadas y actualizadas por los investigadores y controladas periódicamente por los colaboradores, de acuerdo con las recomendaciones del Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP-SMR/OPS-OMS)<sup>5</sup>.

Para el peso se usó una balanza pediátrica cuya capacidad máxima fue de diez kilos y con una precisión de 10 g; se pesó a los RN desnudos inmediatamente después del nacimiento, usando la medida en gramos, las balanzas fueron calibradas antes de cada pesada por las enfermeras del Servicio de Neonatología y el control fue realizado por los colaboradores médicos pediatras.

La evaluación somática-neurológica del RN fue realizada por médicos pediatras de los servicios de neonatología durante las primeras 24 a 48 horas de vida, determinando la edad pediátrica del los recién nacidos, según el test de Capurro en los RN con 28 semanas a más y el test de Ballard en los menores de 28 semanas<sup>6</sup>.

El diagnóstico de edad gestacional (EG) por fecha de última menstruación (FUM) fue realizado por obstetras o médicos gineco-obstetras de los hospitales en estudio y se realizó al ingreso de la gestante al hospital, el cual se obtuvo a través de la entrevista de la gestante y fue corroborada con la FUM que constaba en su carné perinatal del control de embarazo; además, se preguntó

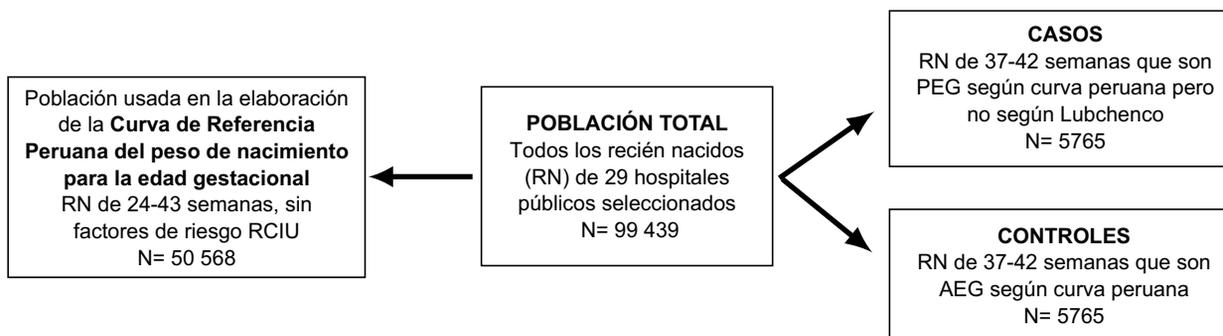


Figura 1. Distribución de la población de estudio según análisis realizado.

si esta fecha fue conocida y si tuvo dudas, preguntas que se realizaron de rutina y que consta en la Historia Clínica Perinatal.

#### IDENTIFICACIÓN DE LA NUEVA POBLACIÓN NEONATAL DE ALTO RIESGO NUTRICIONAL Y DETERMINACIÓN DE SUS RIESGOS

Se consideró a todos los RN vivos de 24 a 43 semanas de gestación (99 439), con información completa de peso al nacer y edad gestacional por examen físico. A todos ellos, se clasificó nuevamente según la CR-PNEG peruana confeccionada en este estudio y según la curva de Lubchenco, identificando como población de riesgo a los RN que se encontró por debajo del percentil 10 denominados pequeños para la edad gestacional (PEG).

Se evaluó el riesgo de los PEG hallados con la CR-PNEG peruana que antes no eran identificados por el uso de las curvas de Lubchenco (RN nuevos PEG), incluyendo sólo a los RN con 37 a 42 semanas de gestación, y se comparó con el grupo de RN AEG de edades similares identificados con la CR-PNEG peruana, excluyendo del análisis a lo RN sin información sobre las enfermedades

neonatales ni condición de egreso. Se determinó el riesgo de mortalidad neonatal (cualquier causa), trastornos metabólicos, malformaciones congénitas, infecciones, síndrome de dificultad respiratoria, asfixia perinatal y morbilidad neonatal (cualquier causa).

#### ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el análisis estadístico se usaron los programas Visual Fox, SPSS v.12.0 y Microsoft Excel, se generaron tablas con los percentiles (2,5, 5, 10, 50 y 90), promedios y desviaciones estándar para el peso por cada semana de gestación, con estos valores percentilares, se elaboró las curva de crecimiento intrauterino peruana alisada con el polinomio de tercer orden.

Para la determinación de factores de corrección, se elaboraron tablas con los percentiles, promedios y desviaciones estándar según sexo fetal, paridad, región natural y talla materna (se recategorizó en tres grupos de acuerdo al promedio de talla materna general  $\pm 1$  desviación estándar); para la comparación de promedios entre grupos, se utilizó la prueba "t" de Student o análisis de varianza, según correspondía; adicionalmente, se

**Tabla 2.** Crecimiento intrauterino por peso (ambos sexos) promedios, desviación estándar y percentiles para cada edad gestacional, Perú 2005.

EG	n (50 568)	Peso		Percentiles de peso				
		x	DS	2,5	5	10	50	90
24	10	753	146	630	660	690	820	975
25	11	850	75	630	650	690	840	1 055
26	18	908	221	655	670	710	900	1 170
27	20	1 012	171	710	730	770	1 005	1 315
28	23	1 254	297	790	815	860	1 140	1 490
29	25	1 482	266	895	925	980	1 300	1 685
30	44	1 490	326	1 015	1 060	1 125	1 485	1 900
31	41	1 752	467	1 150	1 215	1 295	1 690	2 125
32	73	1 908	437	1 305	1 380	1 475	1 905	2 360
33	95	2 033	362	1 465	1 555	1 665	2 125	2 600
34	246	2 274	431	1 630	1 735	1 860	2 345	2 835
35	434	2 509	421	1 800	1 920	2 060	2 565	3 060
36	957	2 757	431	1 965	2 100	2 250	2 770	3 280
37	3 296	3 011	417	2 135	2 270	2 435	2 960	3 480
38	10 946	3 195	408	2 290	2 435	2 600	3 130	3 655
39	14 946	3 295	407	2 440	2 580	2 750	3 275	3 810
40	13 235	3 400	421	2 580	2 710	2 875	3 385	3 930
41	5 142	3 488	422	2 700	2 815	2 970	3 460	4 020
42	980	3 506	415	2 800	2 895	3 030	3 495	4 065
43	26	3 455	405	2 875	2 945	3 050	3 480	4 065

Fuente: Base de Datos del SIP de 29 Hospitales del MINSA Perú.

Percentiles ajustados con polinomio de tercer orden; EG: edad gestacional; n: número de casos; x: Promedio; DE: desviación estándar.

**Tabla 3.** Factores de corrección según sexo del recién nacido, Perú 2005.

EG	Promedio	Masculino		Femenino	
		Promedio	Diferencia	Promedio	Diferencia
36	2 757	2 784	27	2 728	-29
37	3 011	3 030	19	2 989	-22
38	3 195	3 225	30	3 162	-33
39	3 295	3 335	40	3 254	-41
40	3 400	3 441	41	3 357	-43
41	3 488	3 529	41	3 446	-42

utilizó la regresión lineal para ver la relación entre el peso al nacer y la talla materna, previamente se determinó la normalidad de las variables numéricas (peso al nacer y talla materna) usando la prueba de Kolmogorov-Smirnof.

Se compararon los promedios del peso por cada semana de edad gestacional de la CR-PNEG de Lubchenco<sup>3</sup> con la peruana usando la "t" de Student. Para comparar la clasificación de AEG, PEG y GEG según curva de referencia se utilizó la prueba de chi cuadrado.

Se usó la regresión logística simple para estimar los OR e intervalos de confianza al 95% (IC95) para determinar los riesgos del grupo de RN nuevos PEG identificados con la CR-PNEG peruana, se consideró un  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

Durante el año 2005 nacieron 619 781 neonatos en el Perú, de ellos 438 692 (71%) lo hicieron en establecimientos del MINSA. En los 29 hospitales seleccionados nacieron 99 439 RN, 22,7% del total de nacimientos en establecimientos del MINSA. Se incluyó 50 568 (50,9%) RN vivos y sanos, sin ningún factor relacionado a retardo de crecimiento intrauterino, con quienes se confeccionó la curva de referencia peruana de peso de nacimiento para la edad gestacional (Figura 1).

**Tabla 4.** Factores de corrección según paridad de la madre, Perú 2005.

EG	Promedio	Primípara		Múltipara	
		Promedio	Diferencia	Promedio	Diferencia
36	2 757	2 725	-32	2 802	45
37	3 011	2 978	-33	3 050	39
38	3 195	3 159	-36	3 237	42
39	3 295	3 256	-39	3 348	53
40	3 400	3 369	-31	3 447	47
41	3 488	3 470	-18	3 519	31
42	3 506	3 487	-17	3 528	22

Se consideró los percentiles 10, 50 y 90 y se calculó los percentiles 2,5 y 5 para clasificar al RN PEG en leve, moderado o grave, según se encuentre el peso bajo el percentil 10, 5 ó 2,5 respectivamente. El peso promedio de nacimiento fue 3011 y 3506 g a las 37 y 42 semanas respectivamente (Tabla 2), los pesos al nacer de la cohorte peruana fueron significativamente mayores a los de Lubchenco<sup>3</sup> en cada semana entre las 27 a 42 semanas de gestación ( $p < 0,01$ ; "t" de Student).

Los RN de sexo masculino nacieron con mayor peso que los del sexo femenino en todas las semanas de gestación, siendo las diferencias significativas entre las entre las semanas 36 a 41 (Tabla 3); también se observó que los hijos de madres múltiples presentaron mayor peso que los nacidos de madres primíparas, siendo significativamente mayores entre las semanas 36 a 42 (Tabla 4).

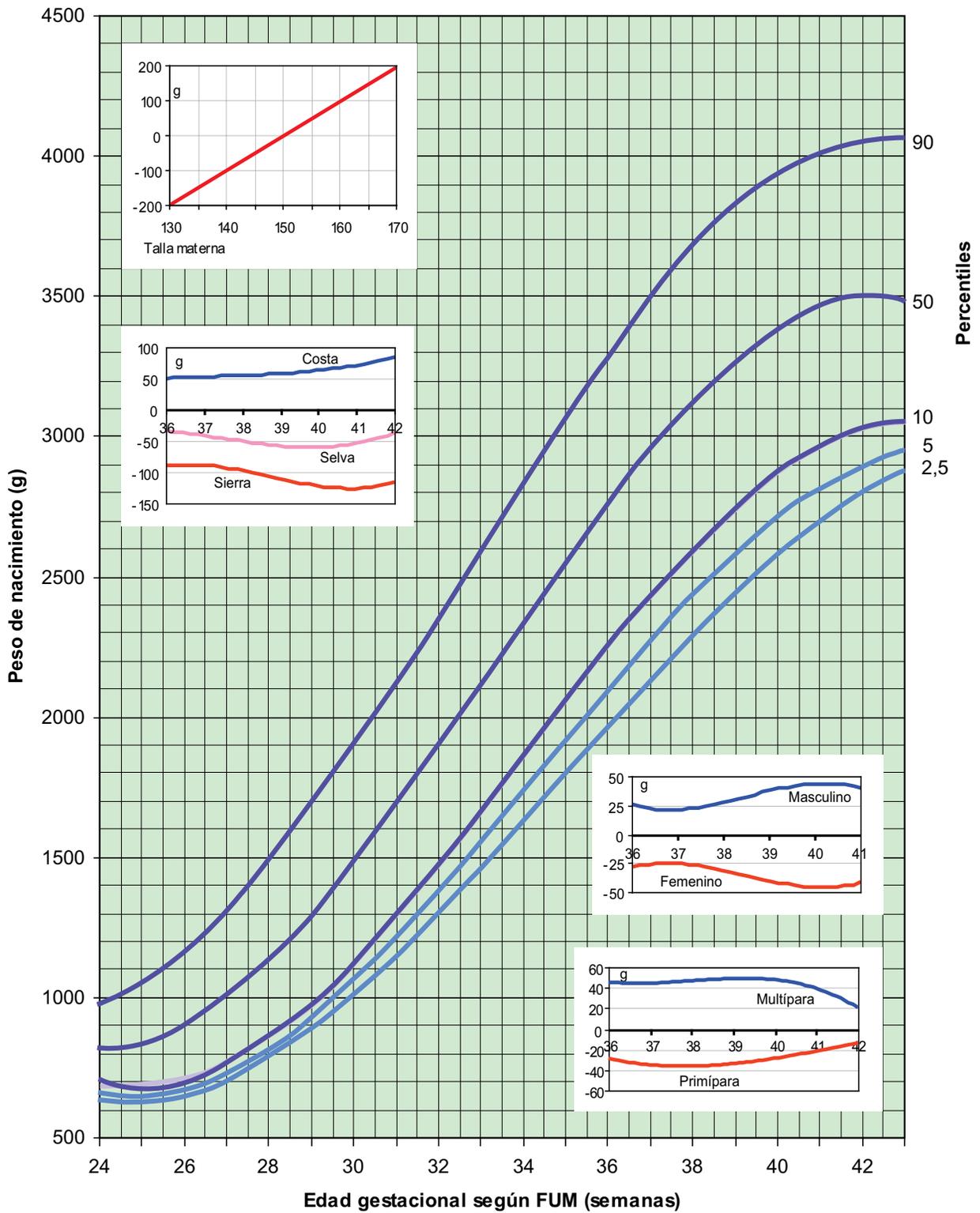
La talla promedio de las 50 568 madres evaluadas fue  $151 \pm 13$  cm, se conformaron tres grupos siendo el grupo intermedio el promedio  $\pm 1$  DS; se encontró diferencias significativas entre los tres grupos y el peso del RN, su talla y perímetro cefálico (Tabla 5).

También se encontró diferencias según lugar del nacimiento, los pesos de los niños nacidos en la costa fueron mayores que los nacidos en la sierra y selva, y los nacidos en la selva fueron mayores a los de la sierra, en todas semanas de gestación, siendo estas diferencias estadísticamente significativas entre las semanas 36 a 42 (Tabla 6).

**Tabla 5.** Relación entre el crecimiento fetal y talla materna, Perú 2005.

Talla materna	N	Peso nacimiento $\bar{x} \pm DE$	Talla nacimiento $\bar{x} \pm DE$	Perímetro cefálico $\bar{x} \pm DE$	Edad gestacional $\bar{x} \pm DE$
$\geq 165$ cm	2 126	$3400 \pm 488$	$50,0 \pm 2,7$	$345 \pm 17$	$39,0 \pm 1,5$
138-164 cm	45615	$3270 \pm 470$	$49,6 \pm 2,6$	$342 \pm 17$	$39,0 \pm 1,5$
$\leq 137$ cm	2827	$3198 \pm 490$	$49,1 \pm 3,4$	$341 \pm 21$	$38,9 \pm 1,8$
	p	<0,001	<0,001	<0,001	0,009

N: número de casos;  $\bar{x} \pm DE$ : promedio  $\pm$  desviación estándar.



**Figura 2.** Curva de crecimiento intrauterino en recién nacidos peruanos.

Uso del gráfico: El peso de nacimiento se ubica en su lugar en la curva según edad gestacional. En seguida, se desplaza hacia arriba los gramos del factor de corrección si la madre es primípara, de baja estatura, de la sierra o selva y si el RN es femenino. Se desplaza hacia abajo en los casos de múltiparas, alta estatura, región costa y sexo masculino. Todo esto si la EG es 36 semanas o más. Ubicado el RN en la curva de PN según EG, es considerado RN PEG leve, moderado o severo según este bajo el percentil 10, el 5 o el 2,5 respectivamente.

**Tabla 6.** Factores de corrección según región natural de procedencia, Perú 2005.

EG	Promedio	Costa		Sierra		Selva	
		Promedio	Diferencia	Promedio	Diferencia	Promedio	Diferencia
36	2757	2807	50	2665	-92	2731	-26
37	3011	3068	57	2935	-76	2954	-57
38	3195	3247	52	3079	-116	3152	-43
39	3295	3356	61	3192	-103	3245	-50
40	3400	3463	63	3290	-110	3347	-53
41	3488	3561	73	3351	-137	3419	-69
42	3506	3590	84	3394	-112	3477	-29

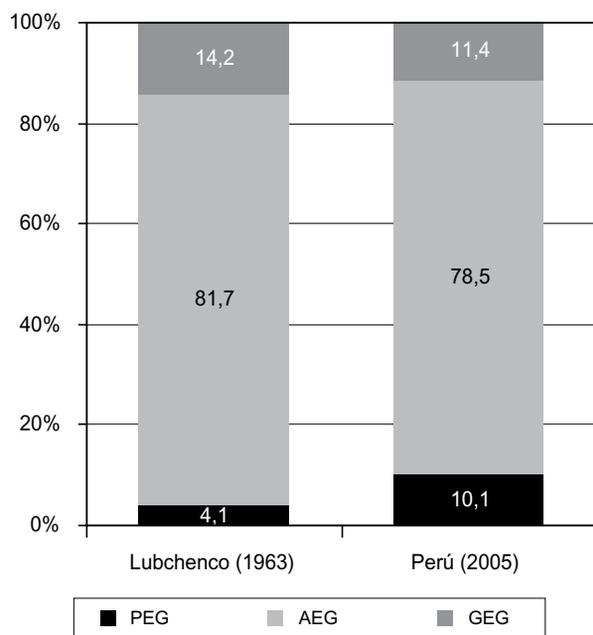
Con estos datos y factores de corrección se elaboró la curva de referencia peruana de peso al nacimiento para la edad gestacional (Figura 2). Para mayor precisión en el trabajo clínico se diseñó los recuadros incluidos, que permiten hacer las correcciones necesarias según sexo fetal, talla, paridad materna y región natural, usando un único gráfico patrón. En estos recuadros se señalan las correcciones respecto a la media que es necesario practicar al clasificar al RN según su sexo fetal, paridad, talla materna y región natural en las EG en que estos factores marcan una diferencia significativa (36 a 42 semanas), en el caso de la talla materna la corrección se calculó en una recta de regresión lineal.

Los pesos promedio de los RN peruanos fueron mayores a los que participaron del estudio de Lubchenco<sup>3</sup>, siendo

significativas las diferencias entre las semanas 37 a 42. Se encontró variaciones en la clasificación de los participantes del estudio, según se usaron las curvas de Lubchenco, las cuales fueron diferentes en todos los grupos (Figura 3,  $p < 0,0001$ ).

El número de RN-PEG usando la curva peruana fue 9 664 y 3 899 usando la de Lubchenco, la diferencia entre estos dos grupos fue de 5 765 RN (6% de la población total) que corresponde al grupo denominado RN nuevos PEG.

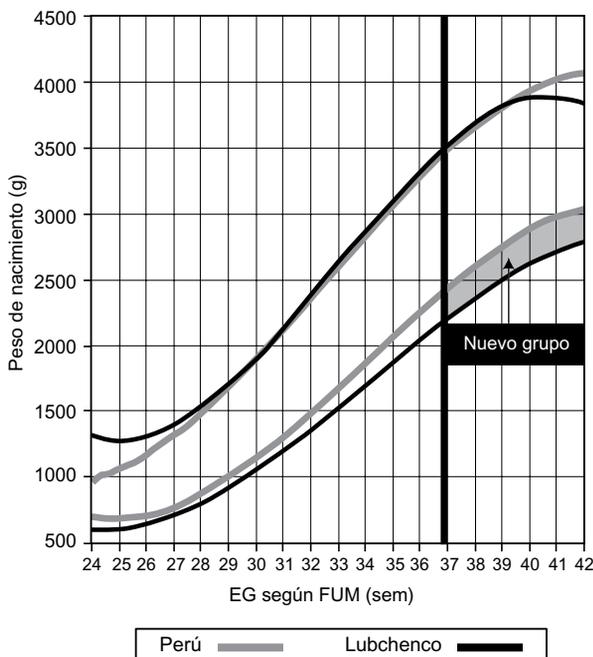
Cuando se evaluó al grupo de RN nuevos PEG (Figura 4), se encontró mayor riesgo de mortalidad neonatal (OR: 15,6; IC95%: 8,4-28,9), trastornos metabólicos (OR: 2,2; IC95%: 1,6-2,9), malformaciones congénitas (OR: 2,1; IC95%: 1,5-2,9), infecciones (OR: 1,9; IC95%: 1,5-2,6), síndrome de dificultad respiratoria (OR: 1,8; IC95%: 1,2-2,6), asfixia perinatal (OR: 1,7; IC95%: 1,03-2,6) y morbilidad neonatal (OR: 1,5; IC95%: 1,3-1,6) que los RN AEG.



**Figura 3.** Identificación porcentual del nuevo grupo PEG según CCIU peruanas frente a las CCIU de Lubchenco.

### DISCUSIÓN

Diferentes autores y la OMS recomiendan que cada centro perinatológico cuente con una curva de referencia propia y representativa de la población que atiende, dado que existen diferencias geográficas, étnicas y epidemiológicas que contribuyen a subregistro de RN que presentan mayor morbimortalidad<sup>7,8</sup>; el uso de CR-PNEG propias es importante para evaluar correctamente el crecimiento intrauterino de los RN como producto de embarazos de alto riesgo, por ello se han realizado estas curvas nacionales en diferentes países cercanos como en Argentina<sup>9,10</sup>, Chile<sup>2,11,12</sup>, Colombia<sup>13</sup>, entre otros<sup>14-16</sup>. Los resultados de este estudio han permitido obtener patrones de crecimiento intrauterino peruanos, a partir de una población bien nutrida y sana que puede ser usada como meta por alcanzar de parte de los programas de salud en el Perú.



**Figura 4.** Identificación de nuevo grupo neonatal de alto riesgo nutricional con CCIU peruanas.

Las estrictas condiciones de selección redujeron el número de casos a la mitad, esta reducción afectó especialmente a los RN menores de 36 semanas de EG, esto confirma la dificultad de obtener un número suficiente de RN prematuros exentos de factores de riesgo conocidos para desarrollar RCIU. Sin embargo, la mayoría de casos de RCIU ocurren en mayores de 35 semanas de gestación, lo cual hace útil esta curva.

La curva de referencia peruana fue significativamente diferente a la de Lubchenco, lo que queda demostrado por la visible diferencia gráfica al superponer las dos curvas (Figura 4), porque los promedios de peso de nacimiento desde las semanas 37 a 42 semanas de EG son significativamente distintos (Tabla 3) y porque el porcentaje de RN PEG y GEG resultante de la aplicación de las dos curvas también es significativamente distinto (Figura 3).

Existe un grupo importante de RN cuyo peso según edad gestacional cae sobre el percentil 10 de Lubchenco y queda por debajo del percentil 10 de la curva peruana. La desnutrición intrauterina de estos niños no es diagnosticada según Lubchenco (Figura 4). Las razones de esta diferencia con las curvas de Lubchenco son muchas, entre ellas, cabe considerar que han pasado 40 años, aquellos niños fueron étnicamente diferentes ya que la mayoría fueron caucásicos y a una altitud menor a 2200 msnm, no hubo exclusión de embarazos patológicos que afectan el crecimiento intrauterino, pues

incluyeron gemelos, y la precisión de FUM fue menos exigente que en este estudio<sup>3,4</sup>. Del análisis de este estudio se desprende que en hospitales del Perú existe un subdiagnóstico de PEG, derivado del uso de la curva de Lubchenco; estos resultados se han apreciado en estudios similares tanto al comparar las nuevas curvas con las de Lubchenco como entre curvas de un mismo país pero elaboradas con diferentes criterios<sup>17</sup>.

Diversos estudios han demostrado que variables biológicas y geográficas modifican significativamente el peso de nacimiento; entre las que destaca, el sexo del RN, edad materna, talla, paridad y altitud<sup>18-20</sup>, especialmente en las últimas semanas de gestación. La mayoría de autores encuentran diferencias significativas entre pesos al nacer según sexo fetal y paridad<sup>21-27</sup> y todos concuerdan que las diferencias son pequeñas si se aplican al caso individual. Sin embargo, estas diferencias pueden hacerse más importantes por suma de factores (sexo, talla y paridad materna) o anularse un factor con otro.

Se demostró también la influencia de la talla materna en el crecimiento intrauterino, se encontró que el peso, talla, perímetro cefálico del recién nacido y edad gestacional se encuentran significativamente relacionados en forma directa con la talla materna. Estos hallazgos fueron encontrados de igual forma por Lagos<sup>8</sup> y Juez<sup>28</sup> en Chile, Lima<sup>29</sup> en Brasil, Ticona<sup>26</sup> y Ruiz<sup>30</sup> en Perú.

Los ambientes de altura imponen a las poblaciones residentes en ellos, numerosos factores de estrés como la hipoxia, gran amplitud térmica, baja humedad relativa, escaso aporte nutricional y alta radiación cósmica. De todos ellos, la hipoxia es el más grave debido a que ninguna adaptación cultural o tecnológica permite disminuir o superar sus efectos. El Perú se caracteriza por una gran heterogeneidad geográfica sobre la que asientan distintas poblaciones con un origen étnico, genético y cultural común. La disminución del peso al nacer con relación a la altura geográfica ha sido constatada en todos los continentes donde se presente este medio ambiente extremo<sup>18,19</sup>.

Existe antecedentes sobre la relación entre el peso al nacer y la altura geográfica en el Perú como lo ha estudiado Vásquez<sup>18</sup>, Hartinger<sup>19</sup>, Shimabuku<sup>30</sup>, y Álvarez en Argentina<sup>31</sup> que indican que el peso disminuye significativamente con el aumento de la altitud geográfica.

Este trabajo propone profundizar la variación geográfica en el peso al nacer de los RN vivos en el año 2005 en el Perú, expresado en regiones naturales. Como resulta difícil determinar la altitud geográfica donde se

ha desarrollado el embarazo en las gestantes del Perú, hemos considerado importante utilizar la región natural como uno de los indicadores de influencia geográfica en el peso del RN, dado que las ciudades de la costa se encuentran a nivel del mar o a baja altitud, las ciudades de la sierra se encuentran ubicadas a diferente nivel altitudinal, que en el caso de las ciudades participantes varían entre 1410 msnm (Moquegua) hasta 3820 msnm (Puno) y las ciudades ubicadas en la selva se encuentran a menor altitud ya que los hospitales de estudio se encuentran ubicados en la selva baja.

Al respecto, hemos encontrado pesos al nacer mayores en la costa, menores en la selva y mucho menores en la sierra, si bien la diferencias son pequeñas, pero estadísticamente son significativas, por lo que recomendamos utilizar esta variable para clasificar a los recién nacidos adecuadamente en el Perú.

Además, se considera importante el uso de esta curva de crecimiento intrauterino como patrón en el país, debido al subdiagnóstico del RN PEG que origina el uso de la curva Lubchenco. Estos percentiles 10 y 90 son más exigentes que los de otros autores, debido al criterio de selección fundamentalmente y a las recomendaciones de la OMS, logrando tener un patrón más adecuado que la curva de Lubchenco para ser aplicado en la población peruana y que ayudará en ese sentido a un mejor diagnóstico del pequeño para la edad gestacional en nuestro país.

En este estudio hemos cuantificado el aumento de RN PEG de 4,1% a 10,1% en niños de más de 36 semanas de edad gestacional, al que se adicionan a las de Lubchenco al aplicar la curva del Perú y que eran considerados RN AEG; con esto hemos identificado un nuevo grupo denominado RN nuevos PEG. Este hallazgo es semejante a los estudios realizados por Ventura-Juncá y Juez en Chile<sup>33</sup>. Este grupo tiene mayor morbilidad (OR=1,5) y mortalidad (OR=15,6) que los RN AEG. De tal manera que su clasificación como PEG no es sólo una mera distribución estadística sino que corresponde a un comportamiento clínico distinto.

Diversos autores encuentran similares resultados a los nuestros, así, Gonzáles<sup>29</sup> en Carabobo Venezuela encuentra asociación con asfixia perinatal, al igual que Mülhausen<sup>30</sup> en el Hospital Félix Bulnes de Chile quien encuentra asociación además de asfixia perinatal, con hipoglicemia y poliglobulia. En el Perú, Mere<sup>31</sup>, en el Hospital Loayza de Lima, encuentra asociación con depresión al nacer, y Gonzáles<sup>32</sup>, en el Hospital Regional de Ica, también encuentra mayor riesgo de depresión al nacer, malformaciones congénitas, sepsis y trauma obstétrico.

Nuestro estudio esta hecho en una población de nivel socio económico medio y bajo, que es probablemente el término medio de la población peruana. Por esta razón nos parece válido pensar que si se aplicara esta CR-PNEG a la totalidad de los RN peruanos, el aumento de RN PEG sería igual o mayor al encontrado en este trabajo. En el año 2005, nacieron en el Perú 619 781 RN, un cálculo aproximado nos da alrededor de 557 803 RN de más de 36 semanas. Aplicando las cifras de este estudio, tendríamos 6% de RN nuevos PEG, que usando las curvas de Lubchenco, no fueron diagnosticados como tales, esto corresponde a 33 468 RN. Aplicando la cifra de mortalidad (0,56%) encontrado para este grupo, tendríamos 187 niños fallecidos. Si con medidas preventivas y de buen manejo neonatal se llegara a una cifra de mortalidad semejante a los RN-AEG (0,04%), la cifra de niños fallecidos bajaría a 13. Algo semejante podría lograrse con la morbilidad al nacer. Estas consideraciones son solamente una hipótesis que necesita comprobación, lo más probable es que no se llegue a bajar la morbimortalidad a las cifras recién mencionadas; sin embargo, hemos querido hacerlo para poner en relevancia la importancia que podrían tener en salud pública los resultados aquí presentados.

En conclusión, se demuestra que la curva de Lubchenco usada en la mayoría de hospitales del Perú, no es aplicable para la clasificación del estado nutricional de nuestros neonatos, porque sobrestima a los RN GEG y subestima a los RN PEG. Con la nueva curva peruana propuesta se ha identificado un nuevo grupo de alto riesgo con mayor morbilidad y mortalidad.

Por tanto, se recomienda el uso de la curva de referencia peruana de peso al nacer según edad gestacional en los establecimientos del Ministerio de Salud del país, al ser un instrumento necesario para determinar los grupos de riesgo neonatal y así disminuir las tasas de morbimortalidad. Se debe tomar en cuenta para la adecuada clasificación del RN en GEG, AEG y PEG, los factores de corrección según paridad, talla materna, sexo fetal y región natural en mayores de 35 semanas de gestación, para clasificarlos con mayor precisión.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Gabriela Juez García por el apoyo y experiencia transmitida para la realización del estudio, al Ing. Elías Lozano por el análisis estadístico y a Edgar Velásquez Pancca por el análisis informático.

Un especial reconocimiento a todos los médicos colaboradores de cada hospital, que sin su apoyo no hubiese sido posible realizar este estudio: Víctor García Montenegro y Gina Rossi

Blackwelder (Hospital Hipólito Unanue de Tacna), Daniel Reynoso Rodríguez y Walter Lazo Tovar (Hospital de Apoyo de Moquegua), Karina Flores Sánchez y Yulino Soto Rivera (Centro Referencial Kennedy de Ilo), Martha Bejar Aroni y Luis Enriquez Lencinas (Hospital Regional Manuel Núñez de Puno), Yuri Monteagudo Ruiz Caro y Ludgardo Astorga Febres (Hospital Regional de Cusco), Hermógenes Concha Contreras y Andrea Rondón Abuhadba (Hospital de Apoyo Lorena del Cusco), Walter Altamirano Ortiz y Roberto Montoya Altamirano (Hospital de Apoyo de Andahuaylas), Percy Bellido Benavente y César Solórzano Feijóo (Hospital Goyeneche de Arequipa), Víctor Salcedo Escobar (Hospital de Apoyo de Huamanga), Félix Campos Alcalá y Karin Fernández Carvajal (Hospital de Apoyo de Huancavelica), Enrique Huamán Berrios y Evert Huayanay Salazar (Hospital El Carmen de Huancayo), Edwin Tito Ortega y Luis Chirinos Bedregal (Hospital Daniel A. Carrión de Huancayo), Julia Neyra Goyeneche y William Valdez Pasos (Hospital de Apoyo Departamental de Ica), Erwin Bauer Ormachea y Mauro Miraval Mendoza (Hospital Regional de Huánuco), Wilfredo Ingar Armijo y Percy Pacora Portella (Hospital San Bartolomé de Lima), Teófilo Jara Mori y Rosmery Hinojosa Pérez (Instituto Materno Perinatal de Lima), Andrés Kobashigawa Kobashigawa, Victoria Reto Valiente y Carlos Mejía Sánchez (Hospital Nacional Hipólito Unanue de Lima), Luz Parra Galván, Sonia Hermoza del Pozo y Ovidio Chumbe Ruiz (Hospital de Apoyo María Auxiliadora de Lima), Amelia Pajuelo Vera y Juan Cerna Carbajal (Hospital Víctor Ramos Guardia de Huaraz), Gonzalo Caro Alvarado y Silvia Ayquipa Gil (Hospital Regional Docente de Trujillo), Roger Costa Olivera, Segundo Cruz Bejarano y Humberto Liu Palacios (Hospital Belén de Trujillo), José Oña Gil (Hospital de Apoyo de Sullana), Iván Aurazo Requejo y Carmen Sagastegui Ponsignon (Hospital Regional de Cajamarca), Pio Cárdenas Urquiza y José Miguel Basurco Gómez (Hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado), Luis Makiya Onaga y Hugo Noriega (Hospital Regional de Pucallpa), César Arana Mendocilla y Norma Riva Reátegui (Hospital de Apoyo de Yarinacocha), Juan Carlos Mata Pérez y Enrique Obeso Arana (Centro Materno Perinatal de Tarapoto), Miguel Mestanza Montoya y Javier Vásquez Vásquez (Hospital Regional de Loreto), Hermann Silva Delgado y Víctor Torres Amoretti (Hospital de Apoyo de Iquitos).

Y a todo el personal que procesa el Sistema Informático Perinatal de los diferentes hospitales incluidos en el estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Peñuela M.** El crecimiento intrauterino, un indicador en evolución permanente. *Perinatal Reprod Hum.* 1999; 13(4): 271-77.
2. **Juez G, Lucero E, Ventura-Juncá P, González H, Tapia JL, Winter A.** Crecimiento intrauterino en recién nacidos chilenos de clase media. *Rev Chil Pediatr.* 1989; 60(4): 198-202.
3. **Lubchenco L, Hansman Ch, Dressler M, Boyd E.** Intrauterine growth as estimated from liveborn birth weight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics.* 1963; 32(5): 793-800.
4. **Lubchenco L, Hansman Ch, Boyd E.** Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live births at gestational ages from 26 to 42 weeks. *Pediatrics.* 1966; 37(3): 403-8.
5. **Martell M, Estol P, Martínez G, Díaz Rosello JL, Schwarcz RL.** Atención inmediata del recién nacido. Montevideo: Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano; 1990. Publicación Científica CLAP N° 1206.
6. **Grandi C, López F.** Estimación de la edad gestacional: Revisión de la literatura. *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá.* 2004; 23(3): 138-43.
7. **Lagos Sandoval R, Espinoza R, Orellana JJ.** Antropometría materna y peso promedio de nacimiento. *Rev Chil Obstetr Ginecol.* 2001; 66 (2): 99-103.
8. **Lagos R, Espinoza R, Orellana J, Echeverría P.** Diferencia en peso de nacimiento promedio según tres variables biológicas en recién nacidos normales. *Rev Med Chile.* 1999; 127(12): 1425-30.
9. **San Pedro M, Grandi C, Larguía M, Solana C.** estándar de peso para la edad gestacional en 55706 recién nacidos sanos de una maternidad pública de Buenos Aires. *Medicina (Buenos Aires).* 2001; 61(1): 15-22.
10. **Fustiñana C, Luppó E, Barzizza J, Ceriani JM.** Evaluación del tamaño al nacer en una población de 7,476 recién nacidos en una maternidad privada de la capital Federal. *Nexo Rev Hosp Ital B Aires.* 1997; 17(1): 6-10.
11. **Juez G, Lucero E, Ventura-Juncá P.** Crecimiento intrauterino según sexo fetal y paridad materna. *Rev Chil Pediatr.* 1989; 60(4): 204-7.
12. **Gonzalez RP, Gómez RM, Castro RS, Nien JK, Merino PO, Etcheagaray AB, et al.** Curva nacional de distribución de peso al nacer según edad gestacional. Chile, 1993 a 2000. *Rev Med Chile.* 2005; 132(10): 1155-65.
13. **Montoya-Restrepo NE, Correa-Morales JC.** Curvas de peso al nacer. *Rev Salud Publica (Bogotá).* 2007; 9(1): 1-10.
14. **Usher R, McLean F.** Intrauterine growth of live-born Caucasian infants at sea level: standards obtained from measurements in 7 dimensions of infants born between 25 and 44 weeks of gestation. *J Pediatr.* 1969; 74(6): 901-10.
15. **García J, Fernández A, Romo A.** Estándares de crecimiento fetal en Aragón. *An Pediatr.* 2003; 58(2): 139-84.
16. **Yunis KA, Khawaja M, Beydoun H, Nassif Y, Khogali M, Tamim H, et al.** Intrauterine growth standards in a developing country: a study of singleton livebirths at 24-48 weeks' gestation. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2007; 21(5): 387-96.
17. **Carvajal JA, Vera C, Vargas P, Jordan F, Patillo A, Oyarzun E.** Subdiagnóstico de restricción de crecimiento fetal mediante la aplicación de las curvas de crecimiento intrauterino del Ministerio de Salud. *Rev Med Chile.* 2007; 135(4): 436-42.
18. **Vásquez R, Caparó R, Zevallos Y, Chacón M, Tito Y, Serrano E, et al.** Curva de crecimiento intrauterino en recién nacidos de altura. En: Resúmenes del XXII Congreso Peruano de Pediatría. Arequipa: Sociedad Peruana de Pediatría; 2002.
19. **Hartinger S, Tapia V, Carrillo C, Bejarano L, Gonzales GF.** Birth weight and high altitudes in Peru. *Int J Gynaecol Obstet.* 2006; 93(3): 275-81.
20. **Al-Shehri MA, Abolfotouh Ma, Nwoye LO, Eid W.** Construction of intrauterine growth in a high altitude area of Saudi Arabia. *Saudi Med J.* 2005; 26(11): 1723-27.
21. **Kuniyoshi R.** Curvas de crecimiento intrauterino en el Hospital Central de Aeronáutica. [Tesis Doctoral] Lima:

- Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1976.
22. **Pacora P, Buzio Y, Ingar W, Santibáñez A.** Peso del recién nacido sano según edad gestacional en una población de Lima. *An Fac Med.* 2005; 66(2): 212-17.
  23. **Parra L, Hermosa S, Dávila R, Parra J, Chumbe O, Orderique.** Curvas de crecimiento intrauterino en una población de recién nacidos peruanos. En: Resúmenes del XXIII Congreso Peruano de Pediatría. Trujillo: Sociedad Peruana de Pediatría; 2004.
  24. **Zhang J, Bowes WA.** Birth weight for gestational age patterns by race, sex, and parity in the United States population. *Obstet Gynecol.* 1995; 85 (2): 200-8.
  25. **Prior C, Osório E.** Influência do peso e estatura dos pais no comprimento, peso e perímetro craniano do recém-nascido. *Acta Pediatr Port.* 1999; 30(5): 373-76.
  26. **Ticona M, Huanco D.** Influencia del sexo fetal, paridad y talla materna en el crecimiento intrauterino. *Rev Peru Ginecol Obstetr.* 2002; 48(2): 100-4.
  27. **Matheus M, Sala M.** Curvas de crescimento da estatura fetal durante a segunda metade da gestação: Influencia do sexo do neonato. *Arq Bras Med.* 1985; 59(2): 103-6.
  28. **Juez G, Opazo A, Lucero E.** Influencia de la talla materna sobre el crecimiento fetal. *Rev Chil Obstet Ginecol* 1990; 55(2): 104-8.
  29. **Lima GS, Sampaio HA.** Influência de fatores obstétricos, sócioeconômicos e nutricionais da gestante sobre o peso de recém-nascido: estudo realizado em uma maternidade em Teresina, Piauí. *Rev Bras Sal Mat Infan.* 2004; 4(3): 253-61.
  30. **Ruiz R.** Influencia de la talla materna sobre el crecimiento fetal. [Tesis Doctoral]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1976.
  31. **Shimabuku R, Oliveros M, Sandoval V.** Factores asociados al nacimiento de infantes de bajo peso en el Perú. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 1998.
  32. **Alvarez P, Dipierri J, Bejarano I, Alfaro E.** Variación altitudinal del peso al nacer en la provincia de Jujuy. *Arch Argen Pediatr.* 2002; 100(6): 440-47.
  33. **Ventura-Juncá P, Juez G, Lucero E.** Desnutrición intrauterina: identificación de una nueva población de alto riesgo con una curva de peso chilena. *Rev Med Chile* 1986; 114(8): 790-97.
  34. **Gonzales X, Faneite P, Salazar G.** Retardo de crecimiento intrauterino: incidencia y repercusión perinatal. *Rev Obstet Ginecol (Venezuela).* 1988; 48(1): 15-18.
  35. **Mülhausen G, Navarrete C.** Malnutrición intrauterina: comparación de curvas de crecimiento en detección alto riesgo neonatal. *Rev Chil Pediatr.* 1993; 64(1): 26-30.
  36. **Mere J, Contreras H, Gutierrez I, Rojas J.** Factores de riesgo asociados al retardo de crecimiento fetal. *Ginecol Obstet (Perú).* 1999; 45(4): 274-79.
  37. **González I, Aliaga E, Aliaga L.** Patologías asociadas al retardo del crecimiento intrauterino en Hospital Regional de Ica. En: Libro de Resúmenes del XXIII Congreso Peruano de Pediatría. Trujillo: Sociedad Peruana de Pediatría; 2004.

**Correspondencia:** Dr. Manuel Ticona Rendón.

Dirección: Av. Bolognesi 611, Oficina 203, Tacna, Perú.

Teléfono: (51-52) 9659074

Correo electrónico: manuelliconar@yahoo.es

**Consulte las ediciones anteriores de la  
Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública  
en WWW.SCIELO.ORG.PE**

