

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias de la Salud

Especialidad en Imagenología

Validez de la ultrasonografía en el diagnóstico del bajo peso al nacer en el Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2018-2019

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Especialista en Imagenología

Autor:

Ana Gabriela Díaz Espinoza

Director:

Mónica Alexandra Carpio Carrera

ORCID:  0000-0002-0273-9621

Cuenca, Ecuador

2023-04-04

Resumen

Antecedentes: el bajo peso al nacer es un factor determinante de mortalidad infantil. El principal método diagnóstico es la ultrasonografía.

Objetivo: validar la ultrasonografía en el diagnóstico de bajo peso al nacimiento en pacientes del Hospital José Carrasco Arteaga en el periodo 2018 – 2019.

Materiales y métodos: estudio cuantitativo, observacional, validación diagnóstica. Se incluyeron 236 expedientes de recién nacidos cuya antropometría ecográfica fue tomada por el método Hadlock. La información fue analizada mediante el programa estadístico SPSS versión 15.0, aplicándose estadística descriptiva, se presentaron los resultados de frecuencia, porcentaje, medidas de tendencia central y dispersión dependiendo de la variable analizada, la curva ROC, evaluó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo.

Resultados: el 90,3% de mujeres tenían edades entre 20 a 39 años, un 47% eran casadas, el 41,9% instrucción educativa secundaria, el 52,5% residían en áreas rurales. El 82,2% de gestantes presentaron una edad gestacional por FUM o ecografía temprana una gestación a término, el 90,7% tuvieron ≥ 5 controles prenatales, el 4,2% de gestantes tuvieron antecedentes de recién nacidos con bajo peso. Las características antropométricas el 64% presento un peso mayor a 2500 gr y el 4.2% fueron considerados como prematuros según el cálculo de Capurro. El cálculo de peso ecográfico resultó una prueba diagnóstica con adecuado valor diagnóstico con significación estadística (AUC: 0.85; valor p: 0.000) en relación con la predicción del bajo peso al nacer. Los valores de sensibilidad fueron de 85.88% y de especificidad 74.17%, con VPN de 90.32% y VPP de 65.18%.

Palabras clave: ultrasonografía, estimación de peso, embarazo a término, antropometría neonatal

Abstract

Introduction: low birth weight is a determining factor in infant mortality. The main diagnostic method is ultrasonography.

Objective: to validate ultrasonography in the diagnosis of low birth weight in patients at the José Carrasco Arteaga Hospital in the period 2018 - 2019.

Materials and methods: quantitative, observational study, diagnostic validation. 236 records of newborns whose echographic anthropometry was taken by the Hadlock method were included. The information was analyzed using the statistical program SPSS version 15.0, applying descriptive statistics, the results of frequency, percentage, measures of central tendency and dispersion were presented depending on the variable analyzed, the ROC curve, evaluated sensitivity, specificity, positive predictive value and negative.

Results: 90.3% of women were between the ages of 20 and 39, 47% were married, 41.9% had secondary education, 52.5% lived in rural areas. 82.2% of pregnant women presented a full-term gestational age by LMP or early ultrasound, 90.7% had ≥ 5 prenatal check-ups, 4.2% of pregnant women had a history of low-weight newborns. The anthropometric characteristics 64% presented a weight greater than 2500 gr and 4.2% were considered premature according to Capurro's calculation. The ultrasound weight calculation was a diagnostic test with adequate diagnostic value with statistical significance (AUC: 0.85; p-value: 0.000) in relation to the prediction of low birth weight. Sensitivity values were 85.88% and specificity 74.17%, with a NPV of 90.32% and a PPV of 65.18%.

Keywords: ultrasonography, weight estimation, term pregnancy, neonatal anthropometry

Índice de contenido

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Índice de contenido	4
Índice de figuras.....	5
Índice de tablas.....	6
Introducción.....	7
Materiales y métodos.....	8
Resultados.....	9
Discusión.....	13
Conclusiones.....	17
Agradecimientos.....	18
Financiamiento	18
Disponibilidad de datos y materiales.....	18
Contribución de los autores.....	18
Información de los autores.....	18
Conflicto de intereses.....	18
Consentimiento para publicar	18
Aprobación ética y consentimiento de participación.....	18
Referencias	18

Índice de figuras

Figura 1: Curva ROC de valoración del peso ecográfico como prueba diagnóstica.....	11
Figura 2: Nanograma de Fagan de valoración del peso ecográfico	12

Índice de tablas

Tabla 1: Características sociodemográficas de la población de estudio	9
Tabla 2: Características obstétricas de la población de estudio.....	9
Tabla 3: Características del examen ultrasonográfico durante los últimos 7 días previos al nacimiento.....	10
Tabla 4: Características antropométricas del recién nacido.....	10
Tabla 5: Valoración de la ecografía como prueba diagnóstica frente al peso al Nacimiento	11

Validez de la ultrasonografía en el diagnóstico del bajo peso al nacer en el Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2018-2019

Ana Gabriela Díaz Espinoza ¹

¹ Médico residente de Imagenología de la Universidad de Cuenca

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define al bajo peso al nacer (BPN) como un peso ≤ 2500 gramos. Mundialmente, alrededor del 15% al 20% de los niños son diagnosticados de bajo peso al nacer, traduciéndose en más de 20 millones de nacimientos con esta condición (1,2). Aunque el BPN está determinado por dos procesos principales, que son la duración de la gestación y la tasa de crecimiento uterino (3). Fisiopatológicamente el BPN se relaciona con una mal nutrición uterina resultante de alteraciones en la circulación placentaria, lo cual conlleva a un deficiente intercambio de nutrientes entre la madre, la unidad placentaria y el feto (4). Son múltiples determinantes bien reconocidos que se han relacionado con el BPN, estos factores incluyen edad materna ≥ 35 años, el bajo nivel educativo, controles prenatales insuficientes, deficiente estado nutricional materno, tanto antes como durante el embarazo, historial de neonatos con BPN, intervalos intergenésicos cortos y enfermedades previas al periodo de gravidez como: la hipertensión arterial y patologías renales, tiroideas, cardiorrespiratorias y autoinmunes, diabetes gestacional e infecciones del tracto urinario, entre otras (5–14). La ultrasonografía, es el método diagnóstico por imágenes considerado como el pilar fundamental en la valoración del crecimiento fetal, pues permite la estimación del peso fetal por medio de medidas antropométricas y la aplicación de múltiples fórmulas y/o ecuaciones de regresión logarítmica, siendo el más utilizado el modelo de Hadlock, el cual aplica las mediciones ecográficas de la cabeza, abdomen y fémur fetal (15). Sin embargo, a pesar de la utilidad demostrable de la ecografía en la valoración del peso fetal dada su inocuidad y accesibilidad en los diferentes servicios de salud, su exactitud está condicionada por la capacitación y experticia del profesional que realiza el examen, pues es operador dependiente, pudiendo encontrarse en ciertos casos márgenes de error al comparar el peso obtenido mediante ultrasonografía y la antropometría al nacimiento. Otros factores para tomar en cuenta en el diagnóstico de BPN son el estado materno, la presencia de comorbilidades y el número de controles prenatales, pues estos aspectos también influirán en la determinación de peso fetal (16,17). Existe consenso en que el BPN juega un papel trascendental en la

supervivencia perinatal, morbilidad, mortalidad infantil, y el normal desarrollo físico y cognitivo del niño. En particular, el BPN es uno de los factores de riesgo más importantes en los resultados adversos en la salud de los niños, pues los expone a presentar discapacidades, bajo coeficiente intelectual y enfermedades crónico-degenerativas, entre otros (1,2). Por lo tanto, este estudio evaluó la capacidad predictiva de la ecografía en la detección de casos de neonatos con bajo peso al nacer, en el Hospital José Carrasco Arteaga de la ciudad de Cuenca. Además, los resultados de esta investigación podrían ayudar en la formulación de intervenciones diagnósticas para la adecuada detección y manejo de niños con bajo peso al nacer.

Materiales y métodos

Esta investigación corresponde a un estudio cuantitativo de validación de la prueba diagnóstica. Se incluyeron 236 expedientes clínicos de gestantes a las cuales se realizó ultrasonografía 7 días previos al nacimiento y cuyo parto se produjo en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital José Carrasco Arteaga (HJCA), durante el periodo comprendido entre enero 2018 hasta diciembre de 2019. Para la obtención de la muestra se aplicaron las siguientes restricciones muestrales en función a un universo infinito: con un nivel de confianza del 95% y un error del 5%, determinándose un tamaño muestral de 236 pacientes; con el objeto de representatividad a la muestra se le realizó una aleatorización por medio del programa Epidat 3.1, luego de lo cual se incluyeron las unidades muestrales. Para evaluar la capacidad predictiva de la ecografía en relación con la antropometría al nacimiento, se utilizó la curva ROC y se obtuvieron valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para negativo. La información se recolectó mediante la revisión e investigación del expediente clínico virtual en el sistema AS-400. Los datos obtenidos se analizaron mediante el programa SPSS versión 15.

Resultados

Tabla 1: Características sociodemográficas de la población de estudio.

		f (236)	% (100)
Edad (años)¹	≤19	15	6.4
	20 a 39	213	90.3
	≥40	8	3.4
Estado civil	Soltera	55	23.3
	Casada	111	47.0
	Divorciada	1	0.4
	Viuda	2	0.8
	Unión Libre	67	28.4
Instrucción	Ninguna	5	2.1
	Primaria	41	17.4
	Secundaria	99	41.9
	Superior	91	38.6
Residencia	Urbana	112	47.5
	Rural	124	52.5

¹ Edad: media 28.77 ± 5.89 años.

En cuanto a las características sociodemográficas se identificó que 9 de cada 10 gestantes se ubicaron con rangos de edad de entre 20 a 39 años y 8 de cada 10 tenían una relación de pareja; según el nivel educativo un 41.9% se categorizaron en instrucción secundaria y 38.6% superior; más de la mitad de embarazadas residían en áreas rurales (tabla 1).

Tabla 2: Características obstétricas de la población de estudio.

		f (236)	% (100)
Edad gestacional por FUM¹ o ecografía temprana	≤36.6 semanas	42	17.8
	≥ 37 semanas	194	82.2
Controles prenatales ²	< 5 controles	22	9.3
	≥5 controles	214	90.7
Antecedentes de bajo peso	Sí	10	4.2
	No	226	95.8

¹ FUM: fecha última de menstruación, media semanas gestación 37.9 ± 1.52

²Controles prenatales: media 7.6 ± 2.7 controles

Por cálculo de edad gestacional según ecografía temprana o fecha de última menstruación se evidenció que 8 de cada 10 mujeres tenían embarazos a término con una media de 37.9 ± 1.52; la mayoría de las gestantes se realizaron controles prenatales adecuados cuyo

promedio fue 7.6 ± 2.7 ; solo el 4.2% de mujeres presentaron antecedentes de hijos con bajo peso (tabla 2).

Tabla 3: Características del examen ultrasonográfico durante los últimos 7 días previos al nacimiento.

		LF ¹	DBP ²	CC ³	CA ⁴	Peso ecográfico
Media		70.950	90.308	323.358	328.518	2967.82
Mediana		71.150	90.650	325.800	328.050	3037.50
Moda		68.4	90.1	306.8 ⁵	312.4	2400 ⁵
Desviación estándar		4.6547	4.4306	17.4351	25.7667	501.498
Mínimo		45.9	72.1	246.4	229.4	1335
Máximo		81.9	99.8	370.1	395.7	4055
Percentiles	10	65.010	84.400	298.540	298.440	2267.60
	50	71.150	90.650	325.800	328.050	3037.50
	90	76.200	95.460	343.650	361.920	3640.90

¹LF: longitud femoral; ²DBP: diámetro biparietal; ³CC: circunferencia cefálica; ⁴CA: circunferencia abdominal
⁵ Moda: existen múltiples modos, se muestra el valor más pequeño

Tabla 4: Características antropométricas del recién nacido.

		f (236)	% (100)
Peso al nacimiento	≤ 2500 gramos	85	36.0
	> 2500 gramos	151	64.0
SG¹ por Capurro	≤ 36.6 semanas	10	4.2
	≥ 37 semanas	226	95.8

¹ SG: semanas de gestación media 38.5 ± 1.32

Referente al peso durante el nacimiento 6 de cada 10 neonatos presentaron un peso mayor a 2500 gr; solo el 4.2% fueron considerados como prematuros según el cálculo de Capurro (tabla 4).

Tabla 5: valoración de la ecografía como prueba diagnóstica frente al peso al nacimiento en el bajo peso al nacer.

		Peso al nacimiento											
		≤ 2500 gr		> 2500 gr		Total							
		f	%	f	%	f	%	Sensibilidad	Especificidad	VPP ²	VPN ³	AUC ⁴	Valor p
Peso ecográfico ¹	≤3001 gr	73	85.9	39	25.8	112	47.5	85.88 (IC 95% 77.89-93.98)	74.17 (IC 95% 66.86-81.48)	65.18 (IC 95% 55.91-74.45)	90.32 (84.72-95.93)	0.85	0.000
	>3001 gr	12	14.1	112	74.2	124	52.5						
	Total	85	100	151	100	236	100						

¹ El mejor punto de corte para el peso ecográfico según el índice de Youden fue de 3001 gr

²VPP: valor predictivo positivo; ³ VPN: valor predictivo negativo; ⁴ AUC: área bajo la curva

El cálculo de peso por ecografía resultó ser una prueba diagnóstica con un adecuado valor diagnóstico con significación estadística (AUC: 0.85; valor p: 0.000) en relación con la predicción del bajo peso al nacer. Los valores de sensibilidad fueron de 85.88% y de especificidad 74.17%, con VPN de 90.32% y VPP de 65.18% (tabla 5).

Figura 1: Curva ROC de valoración del peso ecográfico como prueba diagnóstica del bajo peso al nacer frente al peso al nacimiento

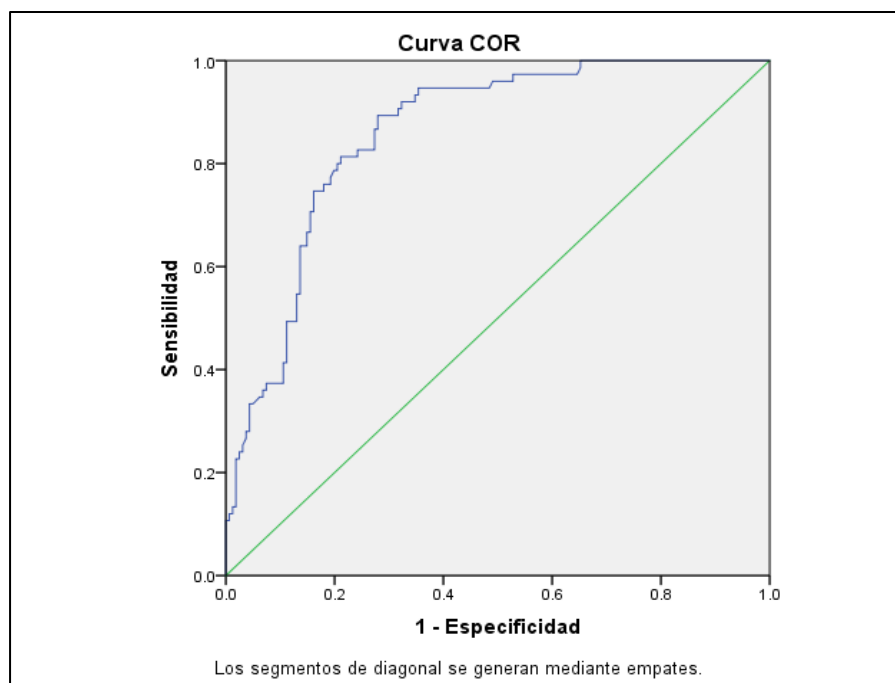
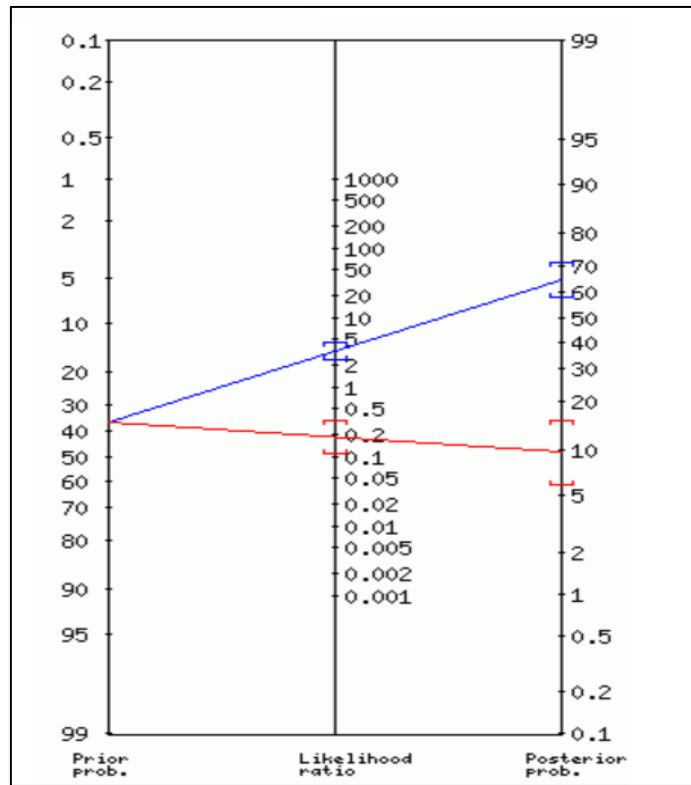


Figura 2: Nanograma de Fagan de valoración del peso ecográfico como prueba diagnóstica del bajo peso al nacer frente al peso al nacimiento



Discusión

El bajo peso al nacer se considera como una de las principales causas de morbi –mortalidad en la población de neonatos, las cifras a nivel mundial plantean anualmente una prevalencia de alrededor del 16 al 20%, por lo que se estimaría que cerca de 20 millones de niños estarían afectados con esta alteración antropométrica al nacimiento. Por lo tanto, esta problemática es sin duda un indicador de salud pública de gran relevancia en el área de la salud, por ello es sumamente necesaria la validación de las herramientas diagnosticas para garantizar un oportuno diagnóstico y manejo terapéutico (1).

En el presente estudio se evaluó la validez de la ultrasonografía en el diagnóstico del bajo peso al nacer. Se analizaron 236 expedientes clínicos de gestantes cuyo reporte ecográfico durante los últimos 7 días de la gestación sugirió un diagnóstico de bajo peso al nacer; el grupo etario de 20 a 39 años en un 90,3% (media 28.77 \pm 5.89 años) tuvieron recién nacidos con bajo peso. Datos que coinciden con el estudio de Alemu et al., (18), año 2019, quienes en su análisis con 341 embarazadas, en Etiopía, identificaron que la media de la edad de las participantes fue de 20 a 35 años en un 98,5%, igualmente Debele et al., (19), año 2022, Etiopia, en su estudio con 441 embarazadas, identificaron que el bajo peso identificado en los recién nacidos se encontraba mayoritariamente en el grupo etario de 20 a 34 años de edad con un porcentaje del 80,3%.

Indistintamente de los resultados obtenidos en esta investigación, la edad materna, es un factor biológico que incide directamente en el riesgo de presentar bajo peso al nacer, la edad materna avanzada en un ejemplo claro de este fenómeno, pues las gestantes son más propensas a enfermedades crónicas degenerativas que provocan partos prematuros, restricción de crecimiento intrauterino y bajo peso; por su parte las madres adolescentes no alcanzan un desarrollo biológico adecuado, además sus aportes nutricionales son en la mayoría deficientes para el desarrollo normal del feto haciéndolas más susceptibles a tener recién nacidos con bajo peso (20,21).

En cuanto al estado civil, se identificó que las gestantes que sus recién nacidos presentaron bajo peso al nacer eran mujeres casadas en un 47%. Comparativamente Deriba et al., (22), 2021, Etiopía, determinaron que de un total de 470 gestantes que dieron a luz bebés con bajo peso al nacer el 95,9% eran casadas. De igual manera Ahmed et al., (23), año 2018, con 279 madres con sus respectivos recién nacidos diagnosticados de bajo peso se observó que el 93,5% eran casadas.

Teóricamente las mujeres casadas tienen mayor probabilidad de presentar recién nacidos con bajo peso, debido a la existencia de problemas maritales, relacionados con deficiencias económicas, sentimentales o familiares, que provocan alto estrés en las gestantes, conllevando a preocuparse más por estas situaciones que por su estado gestacional, provocando la aparición de este diagnóstico en los recién nacidos (24).

El 41,9% de gestantes que formaron parte de este estudio tenían un nivel educativo secundario. Resultados que coinciden con las conclusiones de Girma et al., (25), 2019 y Guizaw et al., (26), 2018, autores que determinaron que el 82,8% y el 50,6% respectivamente de madres con neonatos con bajo peso tenían instrucción secundaria. Una probable explicación a este fenómeno se sustenta en el hecho de que las gestantes con un menor nivel de educación no poseen los conocimientos adecuados sobre la gravidez, así como también la falta de sensibilización y la desigualdad económica y social provocada por su falta de preparación educativa puede desencadenar o estimular patologías gestacionales que desemboquen en el nacimiento de niños con bajo peso al nacer (24).

De acuerdo con el lugar de residencia, el 52,5% mujeres residían en zonas rurales. Encontrándose cifras similares en los estudios de Fekene et al., (27), 2021, quienes evidenciaron que en 591 madres que habían dado a luz a recién nacidos con diagnóstico de bajo peso el 91,6% residían en áreas rurales. Así mismo, Desta et al., (28), 2020, en India, en un total de 381 casos de recién nacidos con diagnóstico de bajo peso al nacer, determinaron que el 73,2% habitaban en zonas rurales. La asociación teórica de la ruralidad y el bajo peso, no es otra que la falta de recursos económicos, al igual que una mayor limitación de acceso de servicios de salud, lo cual repercute en la asistencia de la mujeres a controles prenatales, condicionando a un bajo peso en los recién nacidos (27).

Según la edad gestacional por cálculo de ecografía temprana o FUM, se identificó que el 82,2% de las mujeres tuvieron embarazos a término ≥ 37 semanas. Coincidentalmente Desta et al., (28), 2020, Etiopía, con 381 participantes observaron que en aquellas mujeres que tuvieron recién nacidos con bajo peso, la edad gestacional determinada por FUM fue el 85% ≥ 37 semanas. Igualmente Lin et al., (29), 2021, China, con 1.698 mujeres, se indicó que por ecografía temprana que el 93,5% de niños con bajo peso término ≥ 37 semanas.

El 90,7% de las gestantes tuvieron controles prenatales adecuados. Datos que concuerdan con lo reportado por Desta et al., (28), 2020, Etiopía, con 381 participantes se identificó que aquellas madres que tuvieron recién nacidos con bajo peso, se realizaron controles prenatales adecuados en un 88,5%. A su vez Sema et al., (1), año 2019, África, analizaron

las historias clínicas de 431 mujeres gestantes, concluyeron que el 94,5% de las que con recién nacidos de bajo peso acudieron a más ≥ 5 controles prenatales. Los antecedentes previos de bajo peso al nacer se encontraron en frecuencias del 4,2%. Resultados que concuerdan con lo obtenido por Jember et al., (30), 2020, autores que de acuerdo a las conclusiones de su estudio transversal con 358 parejas, recién nacido y madre, cuyo objetivo fue evaluar el bajo peso, observaron que el 2,8% de gestantes presentaron como antecedentes de nacimientos previos de recién nacidos con bajo peso.

Los resultados obtenidos en la actual revisión que el cálculo del peso por ecografía, es una prueba predictiva del cálculo del bajo peso al nacer, con una sensibilidad del 85,88%, especificidad 74,17%, VPP 65,18%, VPN 90,32% y un AUC de 0,85. Resultados que coinciden con lo expuesto por Wanyonyi et al., (31), 2021, Kenia, investigadores que incluyeron a 566 mujeres y recién nacidos con diagnóstico de bajo peso a los que se les realizó una ecografía siete días previos al nacimiento, se determinó que este método de imagen tuvo una sensibilidad del 52,8%, especificidad del 95,5%, de igual manera un AUC de 0,92 (IC del 95 %, 0,87-0,96). Según Bonnevier et al., (32), 2022, Suecia, en un análisis de 99.265 historias clínicas de gestantes a las que se les realizó ultrasonografía siete días previos al alumbramiento, indicando una alta capacidad de predicción del bajo peso al nacer, el valor del AUC fue de 0,90 (IC del 95 %: 0,89-0,91) con una sensibilidad del 67,3 % y especificidad del 90,5 %.

Igualmente Dude et al., (33), año 2021, Estados Unidos, en un análisis con 2311 mujeres a las que se les realizó ultrasonido como prueba diagnóstica de bajo peso al nacer, se observó que esta prueba presentó una sensibilidad del 75,3%, especificidad 85,7%, valor predictivo positivo 46,2%, valor predictivo negativo 95,5%, además el AUC fue de 0,81. Así mismo, Konwar et al., (34), año 2021, India, con un total de 100 gestantes y sus recién nacidos, a los cuales se les aplicó una valoración ecográfica como prueba diagnóstica del bajo peso al nacer, determinaron que la ecografía tuvo una sensibilidad de 92,86%, especificidad 66,67%, valor predictivo positivo 86,67%, valor predictivo negativo 80%, AUC 0.85. Sinérgicamente, Velastegui et al., (35), 2020, Quito, especificaron que la ecografía fue un examen predictivo de bajo peso al nacer, mostrando una sensibilidad del 100%, especificidad 90%, valor predictivo positivo 25%, valor predictivo negativo 100%.

A la luz de los resultados la ultrasonografía presenta una adecuada capacidad predictiva en el diagnóstico de bajo peso al nacer, convirtiéndose en un método de imagen de gran utilidad para su diagnóstico, sin embargo, es necesario subrayar que tiene ciertas limitaciones que pueden repercutir en su validez y fiabilidad, pues es procedimiento operador dependiente,

pudiendo encontrar márgenes de error al momento de comparar el peso obtenido mediante ultrasonografía y la antropometría; por ello, el correcto diagnóstico y correlación del bajo peso, la edad gestacional y la antropometría dependerá en gran medida de la capacitación y experticia del profesional realice el estudio ultrasonográfico (36).

Conclusiones

En relación de las características sociodemográficas la mayoría de madres con neonatos con bajo peso al nacer se ubicaron con rangos de edad de 20 a 39 años, eran casadas, con instrucción educativa secundaria y residían en zonas rurales. En cuanto a los antecedentes obstétricos maternos de las madres cuyos recién nacidos fueron diagnosticados de bajo peso destacan, la edad gestacional calculada por FUM ≥ 37 semanas y antecedentes de bajo peso en gestaciones previas.

La ultrasonografía realizada siete días previos del parto, se consideró como un método de imagen con adecuada capacidad predictiva en la detección de neonatos con bajo peso al nacer, considerándose como una prueba diagnóstica relevante en la identificación de los neonatos con esta alteración antropométrica al nacimiento.

Abreviaturas

FUM: fecha de última menstruación; BPN: bajo peso al nacer; RN: recién nacido.

Agradecimiento

Agradecemos de manera especial a las pacientes que contribuyeron con el desarrollo de este estudio.

Financiamiento

Autofinanciado por los autores.

Disponibilidad de datos y materiales

Los datos utilizados para este trabajo fueron obtenidos del sistema médico del HJCA, la revisión bibliográfica se realizó por medio de libros, artículos científicos y material de acceso libre en la web.

Contribución de los autores**Información de los autores****Conflicto de intereses**

Los autores no reportan ningún conflicto de interés.

Consentimiento para publicar

Los autores dieron su consentimiento para publicar.

Aprobación ética y consentimiento de participación

Los autores cuentan con todas las autorizaciones éticas correspondientes por parte del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca.

Referencias

1. Sema A, Tesfaye F, Belay Y, Amsalu B, Bekele D, Desalew A. Associated Factors with Low Birth Weight in Dire Dawa City, Eastern Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *BioMed Res Int* [Internet]. 2019 [citado 24 de septiembre de 2022];2019:2965094. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31886197/>
2. Gómez Mendoza C, Ruiz Álvarez P, Garrido Bosze I, Rodríguez Calvo MD, Gómez Mendoza C, Ruiz Álvarez P, et al. Bajo peso al nacer, una problemática actual. *Rev Arch Méd Camagüey* [Internet]. 2018 [citado 24 de septiembre de 2022];22(4):408-16. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-02552018000400408&lng=es&nrm=iso&tlng=es
3. Tessema ZT, Tamirat KS, Teshale AB, Tesema GA. Prevalence of low birth weight and its associated factor at birth in Sub-Saharan Africa: A generalized linear mixed model. *PLoS ONE* [Internet]. 11 de marzo de 2021 [citado 25 de septiembre de 2022];16(3):e0248417. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7951905/>
4. Fernández Pérez Z, López Fernández L, López Baños L. Caracterización clínico epidemiológica del bajo peso al nacer. *Rev Cuba Med Gen Integr* [Internet]. 2015 [citado 24 de septiembre de 2022];31(1):27-34. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252015000100005
5. Dasa TT, Kassie TW, Roba AA, Kelel HU. Prevalence and Determinants of Low Birth Weight in Ethiopia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Afr J Health Sci* [Internet]. 17 de septiembre de 2020 [citado 25 de septiembre de 2022];33(2):49-64. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/ajhs/article/view/199801>
6. Efevbera Y, Bhabha J, Farmer P, Fink G. Girl child marriage, socioeconomic status, and undernutrition: evidence from 35 countries in Sub-Saharan Africa. *BMC Med* [Internet]. 8 de marzo de 2019 [citado 25 de septiembre de 2022];17:55. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6407221/>
7. He Z, Bishwajit G, Yaya S, Cheng Z, Zou D, Zhou Y. Prevalence of low birth weight and its association with maternal body weight status in selected countries in Africa: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 29 de agosto de 2018;8(8):e020410.
8. Hughes MM, Black RE, Katz J. 2500-g Low Birth Weight Cutoff: History and Implications

- for Future Research and Policy. *Matern Child Health J.* febrero de 2017;21(2):283-9.
9. Kabir A, Rashid MM, Hossain K, Khan A, Sikder SS, Gidding HF. Women's empowerment is associated with maternal nutrition and low birth weight: evidence from Bangladesh Demographic Health Survey. *BMC Womens Health.* 5 de mayo de 2020;20(1):93.
10. Kandel KP, Kafle S. Risk Factors Associated with Low Birth Weight among Deliveries at Bharatpur Hospital. *J Nepal Health Res Counc [Internet].* 15 de septiembre de 2017 [citado 25 de septiembre de 2022];15(2):169-73. Disponible en: <https://www.nepjol.info/index.php/JNHRC/article/view/18208>
11. Mahumud RA, Sultana M, Sarker AR. Distribution and Determinants of Low Birth Weight in Developing Countries. *J Prev Med Public Health Yebang Uihakhoe Chi.* enero de 2017;50(1):18-28.
12. Momeni M, Danaei M, Kermani AJN, Bakhshandeh M, Foroodnia S, Mahmoudabadi Z, et al. Prevalence and Risk Factors of Low Birth Weight in the Southeast of Iran. *Int J Prev Med [Internet].* 7 de marzo de 2017 [citado 25 de septiembre de 2022];8:12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5353762/>
13. Moreira AIM, Sousa PRM de, Sarno F. Low birth weight and its associated factors. *Einstein Sao Paulo Braz.* 8 de noviembre de 2018;16(4):eAO4251.
14. N B, M L, M A. A Review of Low Birth Weight in Ethiopia: Socio-Demographic and Obstetric Risk Factors. *Glob J Res Rev [Internet].* 2018 [citado 25 de septiembre de 2022];05(01). Disponible en: <http://www.imedpub.com/articles/a-review-of-low-birthweight-in-ethiopia-sociodemographic-and-obstetric-risk-factors.php?aid=22406>
15. Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter RJ, Deter RL, Park SK. Sonographic estimation of fetal weight. The value of femur length in addition to head and abdomen measurements. *Radiology [Internet].* 1984 [citado 24 de septiembre de 2022];150(2):535-40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6691115/>
5. Ministerio de Salud Publica. Control prenatal. [Internet] 2016. [citado 24 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/GPC-CPNfinal-mayo-2016-DNN.pdf>
17. Vila-Candel R, Soriano-Vidal FJ, Castro-Sánchez E. THIRD TRIMESTER ULTRASOUND SCAN COMBINED WITH A CLINICAL METHOD FOR ACCURATE BIRTHWEIGHT PREDICTION AT TERM: A COHORT STUDY IN SPAIN. *Rev Colomb*

Obstet Ginecol. marzo de 2019;70(1):27-38.

18. Alemu A, Abageda M, Assefa B, Melaku G. Low birth weight: prevalence and associated factors among newborns at hospitals in Kambata-Tembaro zone, southern Ethiopia 2018. *Pan Afr Med J [Internet]*. 2019 [citado 24 de septiembre de 2022];34(68). Disponible en: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/34/68/full>
19. Debele EY, Dheresa M, Tamiru D, Wadajo TB, Shiferaw K, Sori LA, et al. Household food insecurity and physically demanding work during pregnancy are risk factors for low birth weight in north Shewa zone public hospitals, Central Ethiopia, 2021: a multicenter cross-sectional study. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):419.
20. Hernández Maldonado C, Rosales Rimache J. Asociación entre embarazo adolescente e hiperbilirrubinemia y bajo peso al nacer: cohorte retrospectiva en un hospital en Perú, 2015-2016. *An Fac Med [Internet]*. 2019 [citado 24 de septiembre de 2022];80(2):150-6. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-55832019000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
21. Macías Villa HLG, Moguel Hernández A, Iglesias Leboreiro J, Bernárdez Zapata I, Braverman Bronstein A, Macías Villa HLG, et al. Edad materna avanzada como factor de riesgo perinatal y del recién nacido. *Acta Médica Grupo Ángeles [Internet]*. 2018 [citado 24 de septiembre de 2022];16(2):125-32. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1870-72032018000200125&lng=es&nrm=iso&tlng=es
22. Deriba BS, Jemal K. Determinants of Low Birth Weight Among Women Who Gave Birth at Public Health Facilities in North Shewa Zone: Unmatched Case-Control Study. *Inq J Med Care Organ Provis Financ [Internet]*. 2021 [citado 24 de septiembre de 2022];58:469580211047199. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34619995/>
23. Ahmed S, Hassen K, Wakayo T. A health facility based case-control study on determinants of low birth weight in Dassie town, Northeast Ethiopia: the role of nutritional factors. *Nutr J [Internet]*. 2018 [citado 24 de septiembre de 2022];17(1):103. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30400909/>
24. Agudelo Pérez S, Maldonado Calderón M, Universidad de La Sabana, Plazas Vargas M, Universidad de La Sabana, Gutiérrez Soto I, et al. Relationship between sociodemographic

- factors and low birth weight in a university clinic in Cundinamarca (Colombia). *Salud Uninorte* [Internet]. 2017 [citado 24 de septiembre de 2022];33(2):86-97. Disponible en: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/9504/214421442147>
25. Girma S, Fikadu T, Agdew E, Haftu D, Gedamu G, Dewana Z, et al. Factors associated with low birthweight among newborns delivered at public health facilities of Nekemte town, West Ethiopia: a case control study. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2 de julio de 2019 [citado 24 de septiembre de 2022];19(1):220. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31266469/>
26. Gizaw B, Gebremedhin S. Factors associated with low birthweight in North Shewa zone, Central Ethiopia: case-control study. *Ital J Pediatr* [Internet]. 2018 [citado 24 de septiembre de 2022];44(1):76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29973240/>
27. Fekene DB, Bulto GA, Woldeyes BS, Dina GD, Negash KM. Determinants of adverse birth outcome in the west shewa zone, Oromia, regional state, Ethiopia: Unmatched casecontrol study. *J Mother Child* [Internet]. 11 de octubre de 2021 [citado 24 de septiembre de 2022];25(1):9-18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34643348/>
28. Desta SA, Damte A, Hailu T. Maternal factors associated with low birth weight in public hospitals of Mekelle city, Ethiopia: a case-control study. *Ital J Pediatr* [Internet]. 2020 [citado 24 de septiembre de 2022];46(1):124. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32894179/>
29. Lin CH, Lin WS, Wang IA, Hsu J, Wu SI, Chen CY. Adverse effects on birth weight of parental illegal drug use during pregnancy and within two years before pregnancy. *J Food Drug Anal* [Internet]. 2021 [citado 24 de septiembre de 2022];29(2):364-74. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35696206/>
30. Jember DA, Menji ZA, Yitayew YA. Low Birth Weight and Associated Factors Among Newborn Babies in Health Institutions in Dessie, Amhara, Ethiopia. *J Multidiscip Healthc* [Internet]. 2020 [citado 24 de septiembre de 2022];13:1839-48. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33299321/>
31. Wanyonyi SZ, Orwa J, Ozelle H, Martinez J, Atsali E, Vinayak S, et al. Routine thirdtrimester ultrasound for the detection of small-for-gestational age in low-risk pregnancies (ROTTUS study): randomized controlled trial. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc*

Ultrasound Obstet Gynecol [Internet]. 2021 [citado 24 de septiembre de 2022];57(6):910-6.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33619823/>

32. Bonnevier A, Maršál K, Källén K. Detection and clinical outcome of small-for-gestational-age fetuses in the third trimester-A comparison between routine ultrasound

examination and examination on indication. Acta Obstet Gynecol Scand [Internet]. 2022

[citado 24 de septiembre de 2022];101(1):102-10. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34726265/>

33. Dude AM, Davis B, Delaney K, Yee LM. Identifying fetal growth disorders using

ultrasound in obese nulliparous women. J Matern-Fetal Neonatal Med Off J Eur Assoc

Perinat Med Fed Asia Ocean Perinat Soc Int Soc Perinat Obstet [Internet]. 2021 [citado 24 de

septiembre de 2022];34(11):1768-73. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31340707/>

34. Konwar R, Basumatary B, Dutta M, Mahanta P. Accuracy of Fetal Weight Estimation

by Ultrasonographic Evaluation in a Northeastern Region of India. Int J Biomater [Internet].

2021 [citado 24 de septiembre de 2022];2021:9090338. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34966430/>

35. Velastegui E, Eguiguren L, Mantilla G, Burgos H. “Comparación de métodos

diagnósticos del peso fetal estimado con dos métodos clínicos y ultrasonido en neonatos a

término, en el Hospital Pablo Arturo Suárez del Ministerio de Salud Pública de la zona de

planificación 9 del Distrito Metropolitano de Quito, noviembre de 2019 – enero del 2020.”

[Internet]. [Quito]: Universidad San Francisco de Quito; 2020 [citado 24 de septiembre de

2022]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/9037/1/204022.pdf>

36. Arce-López KL, Vicencio-Rivas J, Iglesias-Leboreiro J, Bernárdez-Zapata I, RendónMacías ME, Braverman-Bronstein A. [Antecedentes maternos prenatales y riesgo de

complicaciones neonatales en productos de término de bajo peso para edad gestacional]. Bol

Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2018 [citado 24 de septiembre de 2022];75(4):237-43.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30084436/>