

Biometría fetal del segundo trimestre: predicción de nacimientos pequeños y grandes para la edad gestacional

Second trimester fetal biometry: predicting small and large births for gestational age

Elizabeth Álvarez-Guerra-González ^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-7813-9032>

Nélida Liduvina Sarasa-Muñoz ² <https://orcid.org/0000-0002-5953-5361>

Oscar Cañizares-Luna ² <https://orcid.org/0000-0001-9486-4675>

Celidanay Ramírez-Mesa ² <https://orcid.org/0000-0002-8218-5082>

Disney Borrego-Gutiérrez ² <https://orcid.org/0000-0002-2714-0084>

Alina Artiles-Santana ³ <https://orcid.org/0000-0001-5908-936X>

¹ Universidad de Ciencias Médicas. Unidad de Investigaciones biomédicas. Villa Clara, Cuba.

² Universidad de Ciencias Médicas. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas Morfológicas. Villa Clara, Cuba.

³ Universidad de Ciencias Médicas. Policlínico Universitario Chiqui Gómez Lubian. Departamento de Asistencia Médica. Villa Clara, Cuba.

*Autor para la correspondencia (email): elizabethagg@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La biometría médica ha permitido identificar variables predictoras del peso al nacimiento.

Objetivo: Determinar el poder discriminatorio local y desempeño de variables biométricas fetales a las 22 semanas sobre la condición trófica del recién nacido.

Métodos: Se realizó estudio observacional, analítico y retrospectivo en tres áreas de salud del municipio Santa Clara, en el período comprendido entre enero de 2013 a diciembre de 2019. De una población de 6 035 nacidos se seleccionaron 2 454 por muestreo simple aleatorio. Se obtuvieron datos de registros de las consultas de genética. En el análisis se construyeron áreas bajo la curva *Receiver Operating Characteristic* y se calcularon indicadores de desempeño para pruebas diagnósticas.

Resultados: Las áreas bajo la curva de las variables biométricas discriminan a los nacidos pequeños y grandes para la edad gestacional. En los pequeños sobrepasan a los 0,840 a excepción de la longitud del fémur; en los grandes el peso fetal estimado alcanza una curva de 0,715 el resto son inferiores. Se estiman puntos de corte locales. Los indicadores de desempeño de la biometría mantienen un comportamiento regular; los que se estiman al transformar los valores a partir de las tablas de referencia son más específicos con valores por encima del 80 %; mientras que los calculados después de transformar las variables por los puntos de corte estimados elevan la sensibilidad por encima del 60 %.

Conclusiones: Todas las variables biométricas tienen capacidad discriminadora para las desviaciones de la condición trófica al nacer, de preferencia para los nacimientos pequeños para la edad gestacional. Los puntos de corte óptimo identificados difieren de los establecidos en las tablas de referencias. Los indicadores de desempeño de las variables biométricas fetales demostraron superioridad según los puntos de corte estimados respecto a los de las tablas de referencia.

DeCS: BIOMETRÍA; PESO FETAL; EDAD GESTACIONAL; DIÁMETRO ABDOMINAL SAGITAL; PESO AL NACER.

ABSTRACT

Introduction: Medical biometrics has made it possible to identify predictive variables of birth weight.

Objective: To determine the local discriminatory power and performance of fetal biometric variables at 22 weeks on the trophic condition of the newborn.

Methods: An observational, analytical and retrospective study was carried out in three health areas of the Santa Clara municipality, in the period between January 2013 and December 2019. From a population of 6,035 births, 2,454 were selected by simple random sampling. Data were obtained from records of genetic consultations. In the analysis, areas under the Receiver Operating Characteristic curve were constructed and performance indicators for diagnostic tests were calculated.

Results: The areas under the curve of the biometric variables discriminate those born small and large for gestational age. In the small ones they exceed 0.840 except for the length of the femur; in the large ones, the estimated fetal weight reaches a curve of 0.715, the rest are lower. Local cut-off points are estimated. The performance indicators of the biometrics maintain a regular behavior; those that are estimated by transforming the values from the reference tables are more specific with values above 80%; while those calculated after transforming the variables by the estimated cut-off points raise the sensitivity above 60%.

Conclusions: All biometric variables have discriminatory capacity for deviations of the trophic condition at birth, preferably for small births for gestational age. The optimal cut-off points identified

differ from those established in the reference tables. The performance indicators of the fetal biometric variables showed superiority according to the estimated cut-off points with respect to those of the reference tables.

DeCS: BIOMETRY; FETAL WEIGHT; GESTATIONAL AGE; SAGITTAL ABDOMINAL DIAMETER; BIRTH WEIGHT.

Recibido: 21/05/2022

Aprobado: 03/11/2022

Ronda: 1

INTRODUCCIÓN

El embarazo es un período en el que varios factores pueden incidir de forma positiva o negativa en el organismo en formación. El peso al nacer como resultante de dicha interacción, es una variable útil en la estimación de la supervivencia, pero se torna más eficaz cuando se le toma como parte de la condición trófica que involucra la edad gestacional, al parto y el sexo del feto.^(1,2)

De acuerdo a la distribución gaussiana del peso al nacer específica por edad gestacional y por sexo, se han definido de manera convencional tres grupos de recién nacidos: pequeño para la edad gestacional (PEG), si el peso a la edad gestacional es menor al percentil 10, adecuado para la edad gestacional (AEG) cuando el peso a la edad gestacional oscila entre los percentiles 10 y 90; y grande para la edad gestacional (GEG), si el peso a la edad gestacional es mayor del 90 percentil.⁽³⁾

Basados en estos preceptos en diversos países se realiza monitorización ultrasonográfica durante la gestación. En Cuba estas pesquisas incluyen los estudios ultrasonográficos en los tres trimestres del embarazo, que forman parte del seguimiento establecido en el programa de atención materno infantil (PAMI).⁽⁴⁾

Su objetivo fundamental es, además de la detección de malformaciones congénitas, la identificación temprana de desviaciones del peso corporal que puedan provocar nacimientos pequeños o grandes para la edad gestacional.⁽⁴⁾

Aun cuando son evaluables multitud de parámetros ecobiométricos, los más utilizados en la práctica son: aquellos referidos a la biometría cefálica: diámetro biparietal (DBP) y la circunferencia cefálica (CC); circunferencia abdominal (CA) y longitud femoral (LF); de ellos, la CA es el parámetro de mayor sensibilidad para la predicción de la condición trófica del neonato.^(5,6)

La biometría médica ha permitido identificar variables predictoras del peso al nacimiento y establecer índices que reflejen el desarrollo armónico del feto según el trimestre; ello permite advertir de

manera precoz, desviaciones del desarrollo sobre las que es posible incidir mediante acciones de salud.⁽⁷⁾ En la búsqueda de nuevas herramientas diagnósticas para evaluar el crecimiento fetal y sus desviaciones, con el propósito de encontrar una ruta unificadora y globalizadora desde el punto de vista conceptual, se ha iniciado el empleo del índice cefálico abdominal femoral (CAF).⁽⁸⁾

En Cuba el Sistema Nacional de Salud se esfuerza en prevenir precozmente cualquier alteración en el desarrollo fetal, se realizan en cada trimestre búsquedas activas de malformaciones congénitas por ultrasonido; sin embargo, el seguimiento longitudinal de las mediciones biométricas primarias, el peso fetal estimado y el índice CAF no son aprovechados en toda su magnitud para advertir alteraciones en el crecimiento fetal que permita la predicción de las desviaciones de la condición trófica del neonato. Se realizó el estudio con el objetivo de determinar el poder discriminatorio local y desempeño de variables biométricas fetales a las 22 semanas sobre la condición trófica del recién nacido.

MÉTODOS

Se realizó un estudio con carácter observacional, analítico y retrospectivo de los valores predictivos de ciertas variables biométricas primarias y secundarias sobre la condición trófica del recién nacido. En el periodo comprendido desde enero 2013 a diciembre 2019, en tres áreas de salud del municipio Santa Clara.

Con una población de 6 035 nacimientos vivos simples sin malformaciones congénitas, procedentes de gestantes de nacionalidad cubana, cuyo embarazo fue captado antes de las 14 semanas y que no refirieron padecimientos crónicos previos al embarazo tales como: diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatías, nefropatías, epilepsia, trastornos del funcionamiento tiroideo u otras disfunciones endocrinas ni trastornos psiquiátricos; todas pertenecientes a los policlínicos docentes Chiqui Gómez Lubián, Santa Clara y XX Aniversario con representatividad de las características sociodemográficas del municipio que se realizaron ultrasonido del segundo trimestre a las 22 semanas de gestación.

La muestra probabilística estuvo conformada por 2 454 nacidos vivos seleccionados por muestreo simple aleatorio, se tuvo en cuenta la proporción de nacimientos pequeños y grandes para la edad gestacional; este se dividió en dos grupos por lo que se seleccionó por muestreo aleatorio con ayuda del SPSS versión 20, un 70 % para la obtención de los puntos de corte (1 397) y un 30 % para la validación de estos (599).

Se realizó la revisión de la totalidad de los datos registrados en los libros de genética de las áreas de salud seleccionadas, de los que fueron extraídos los datos biométricos fetales primarios obtenidos a las 22 semanas de la gestación. Además, se recogieron los datos relativos a la edad gestacional

al nacimiento, el peso y el sexo del recién nacido, lo que se cotejó con las tablas percentilares,⁽⁹⁾ para determinar la condición trófica al nacimiento.

Las mediciones biométricas individuales permitieron el cálculo de variables secundarias como el peso fetal estimado,⁽¹⁰⁾ y el índice cefálico abdominal femoral (CAF),⁽⁸⁾ por las fórmulas establecidas internacionalmente para este fin.

Mediciones biométricas primarias:⁽⁶⁾

Mediciones biométricas obtenidas directamente de las imágenes ultrasonográficas de la superficie fetal (mm) en la semana 22 de la gestación.

- Diámetro biparietal (DBP): Medición realizada entre las superficies externas de ambos huesos parietales en la porción más ancha del cráneo.

- Circunferencia cefálica fetal (CC): Calculada a partir del DBP y el OFD a través: Fórmula 1 $CC = \pi (BPD + OFD)/2$.

- Circunferencia abdominal fetal (CA): Calculada a partir de los diámetros anteroposterior y transversal del abdomen fetal a través: Fórmula 2 $CA = \pi (APAD + TAD)/2$.

- Longitud del fémur (LF): Tomada entre las superficies externas del hueso sin medir el trocánter.

Variables biométricas:

- Peso fetal estimado (PFE): Estimación matemática del peso fetal en gramos (gr) a partir de las medidas biométricas. Utilizándose el modelo que incluye el equipo de ultrasonografía y las calculadoras obstétricas. A través: Fórmula 3 PFE *Hadlock* $(CA, LF, CC, DBP)^{(10)} \log_{10}(\text{peso fetal}) = 1.3596 + 0.0064(CC) + 0.0424(CA) + 0.174(LF) + 0.00061(DBP)(CA) - 0.00386(CA)(LF)$.

- Índice cefálico abdominal femoral (CAF):⁽⁸⁾ índice diseñado para evaluar el crecimiento del feto, que involucra tres mediciones biométricas. A través:

Fórmula 4 $CAF = [(CC+CA)-LF]$.

Condición trófica del recién nacido: Peso en gramos del recién nacido según edad gestacional al nacimiento y sexo. Según tablas establecidas. Clasificación: cualitativa ordinal. Categorías: pequeño para la edad gestacional (menos 10 percentil), adecuado para la edad gestacional (10-90 percentil), grande para la edad gestacional (más del 90 percentil).⁽⁹⁾

Para el análisis la información se creó una base de datos en el programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versión 20,0 para *Windows*; en el que además se realizó el análisis y procesamiento de los datos según objetivo de la investigación.

Para determinar el poder discriminatorio de los componentes biométricos fetales sobre la condición trófica del recién nacido se utilizaron las curvas *Receiver Operating Characteristic* (ROC) y su área bajo la curva, se consideró a mayor área mejor capacidad discriminatoria, si el valor del área está comprendido entre 0,5 y 0,699 fue baja, entre 0,7 y 0,9 fue moderada y superior a 0,9 la discriminación de la prueba fue alta.⁽¹¹⁾

Según los resultados de los puntos de coordenadas de la curva (Sensibilidad y 1-Especificidad) se determinaron los puntos de corte óptimos por el método de la menor distancia al punto (0;1) del eje de coordenadas.⁽¹²⁾ Los puntos de corte se estimaron en el 70 por ciento de la muestra aleatoria y fueron validados en el 30 por ciento restante, comprobando su poder clasificatorio.

Las variables se transformaron según los puntos de corte establecidos en las tablas de referencias en los percentiles 10 y 90 en correspondencia con los pequeños y grandes y también según puntos de corte óptimo estimados en la muestra de estimación y validación.

Se realizaron tablas de contingencia para discriminar cada desviación (pequeño y grande) para cada variable. Estos resultados se llevaron a al Programa para análisis epidemiológico de datos tabulados. Versión 3.1 (EPIDAT) en los métodos de pruebas diagnósticas simples se calcularon los indicadores para el desempeño de pruebas diagnósticas.

Se mostraron los resultados de sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos, al contrastar estos indicadores de desempeño según punto de corte evaluado (establecido en la tabla de referencia, según punto de corte identificado y la validación de este punto de corte identificado). Para todas las pruebas de hipótesis se prefijó un valor de significación alfa de 0.05 para la toma de la decisión estadística.

La investigación cumplió con los principios éticos que rigen las investigaciones médicas con seres humanos plasmados en la Declaración de Helsinki actualizada en 2013.⁽¹³⁾

Se mostraron resultados parciales de un proyecto aprobado por los Comités de Ética para la investigación de la Unidad de Investigaciones Biomédicas de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara y del municipio de Santa Clara.

A pesar de que no se trabajó de manera directa con la gestante, se solicitó por escrito el consentimiento del administrativo de las áreas de salud involucradas en la realización de dicha investigación, donde se declaró explícitamente que los resultados solo se usarían con fines investigativos.

RESULTADOS

La figura 1 ilustra mediante curvas ROC el poder discriminatorio de las variables biométricas fetales a las 22 semanas de la gestación sobre las desviaciones de la condición trófica del recién nacido. Los mejores resultados se aprecian para los nacimientos pequeños para la edad gestacional, aunque también lo son para los nacidos grandes (Figura 1).

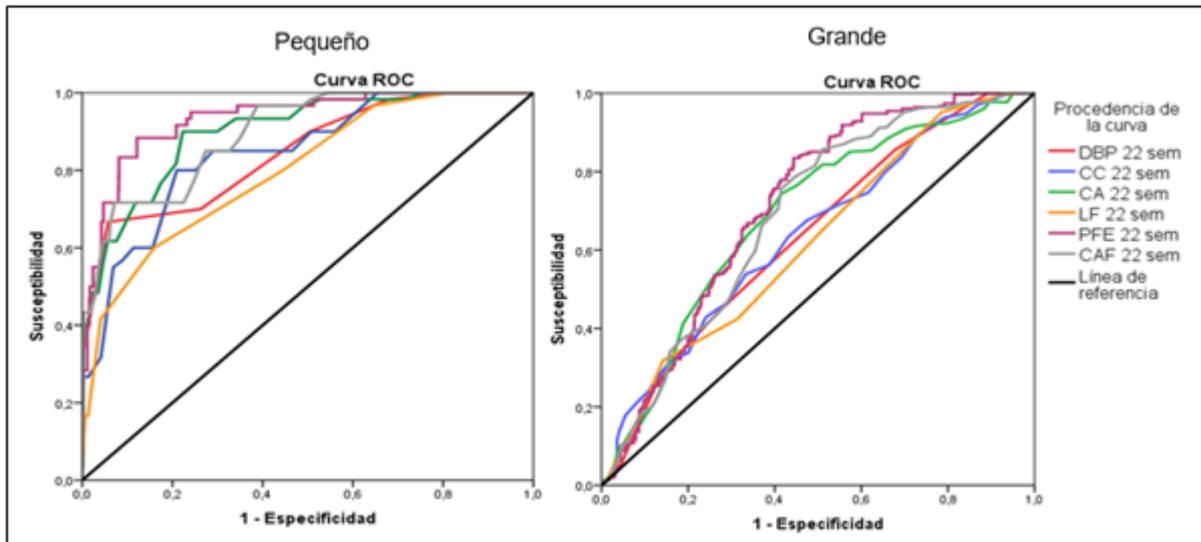


Figura 1 Poder discriminatorio de las variables biométricas fetales a las 22 semanas sobre las desviaciones de la condición trófica del recién nacido.

La tabla 1 muestra los valores de las áreas bajo la curva que alcanzan las variables biométricas fetales a las 22 semanas de la gestación al discriminar las desviaciones de la condición trófica al nacer; así como los puntos de corte óptimos obtenidos a partir de estas curvas. Para los nacimientos pequeños según su edad gestacional el mayor valor lo alcanzó la variable biométrica secundaria, peso fetal estimado (0,933) seguido de la circunferencia abdominal (0,899), curvas con alto poder discriminatorio y significación estadística; sin embargo, las curvas que discriminan los nacimientos grandes tienen más bajo poder discriminatorio, a excepción del peso fetal estimado (0,715) que discrimina moderadamente esta condición, todas estadísticamente significativas (Tabla 1).

Tabla 1 Áreas bajo la curva y puntos de corte óptimo de variables biométricas discriminatorias de desviaciones de la condición trófica a las 22 semanas

Condición trófica	Variable de contraste	Área	p	Intervalo de confianza asintótico al 95%		Punto de corte óptimo
				Límite inferior	Límite superior	
Pequeño	DBP 22sem	0,846	0,001	0,791	0,901	53,5
	CC 22sem	0,846	0,001	0,796	0,895	200,5
	CA 22sem	0,899	0,001	0,860	0,938	174,5
	LF 22sem	0,799	0,001	0,741	0,856	37,5
	PFE 22sem	0,933	0,001	0,903	0,964	483,4
	CAF 22sem	0,894	0,001	0,856	0,932	33,1
Grande	DBP 22sem	0,637	0,001	0,604	0,670	55,5
	CC 22sem	0,640	0,001	0,606	0,674	208,5
	CA 22sem	0,688	0,001	0,656	0,720	181,5
	LF 22sem	0,622	0,001	0,588	0,656	40,5
	PFE 22sem	0,715	0,001	0,687	0,744	527,4
	CAF 22sem	0,690	0,001	0,660	0,720	34,5

La tabla 2 resume los indicadores que evalúan el desempeño de las variables biométricas fetales en la discriminación de recién nacidos pequeños para la edad gestacional a las 22 semanas de la gestación. Cuando se analizan los resultados se tuvo en cuenta la transformación a partir de los valores de corte de las tablas de referencia, se observó que fueron de alta especificidad y que los valores más elevados correspondieron al diámetro biparietal y al índice cefálico abdominal femoral (100 %), seguidos del peso fetal estimado y la circunferencia cefálica (99,78 %) que alcanzaron valores de sensibilidad muy bajos (Tabla 2).

Tabla 2 Indicadores de desempeño de la biometría fetal en la discriminación de los recién nacidos pequeños desde la semana 22 de la gestación

Biometría fetal	Indicadores	Valores de indicadores de desempeño según punto de corte evaluado		
		Según tabla de referencia	Según punto de corte óptimo identificado	Validación según punto de corte óptimo identificado
DBP _{22 sem}	Sensibilidad	18,33	66,67	68,97
	Especificidad	100	94,24	94,92
	VP +	100	34,19	37,04
	VP -	96,46	98,44	98,6
CC _{22 sem}	Sensibilidad	23,33	80	82,76
	Especificidad	99,78	79,06	79,22
	VP +	82,35	14,63	14,72
	VP -	96,67	98,88	99,07
CA _{22 sem}	Sensibilidad	40	90	89,66
	Especificidad	98,88	77,71	76,83
	VP +	61,54	15,34	14,36
	VP -	97,35	99,43	99,42
LF _{22 sem}	Sensibilidad	16,67	60	58,62
	Especificidad	98,73	84,07	84,01
	VP +	37,04	14,46	13,71
	VP -	96,35	97,91	97,91
PFE _{22 sem}	Sensibilidad	25	88,33	86,21
	Especificidad	99,78	87,88	86,7
	VP +	83,33	24,65	21,93
	VP -	96,74	99,41	99,32
CAF _{22 sem}	Sensibilidad	6,67	60	75,86
	Especificidad	100	84,07	92,38
	VP +	100	14,46	30,14
	VP -	95,98	97,91	98,88

VP: valor predictivo.

Las transformaciones a partir de los puntos de corte identificados al maximizar la sensibilidad y especificidad lograron valores superiores de sensibilidad sin perder en especificidad, se destacó la circunferencia abdominal con un 90 % seguido del peso fetal estimado (88,33 %) y la circunferencia cefálica (80 %). La validación de los puntos de corte óptimos identificados mantuvieron buenos indicadores de sensibilidad con un 89,66 % en la circunferencia abdominal, un 86,21 % en el peso fetal estimado y el 82,76 % en la circunferencia cefálica.

Los valores predictivos negativos mantuvieron cifras similares para cada variable biométrica, en los

tres puntos de corte evaluados; a diferencia de los valores predictivos positivos que decrecieron en los puntos de corte identificados.

Los indicadores que evalúan el desempeño de los componentes biométricos fetales en la discriminación de recién nacidos grandes al nacer en la semana 22 de la gestación se aprecian en la tabla ocho; los indicadores resultantes de la transformación a partir de los valores de los puntos de corte de las tablas de referencia presentaron mejores valores de especificidad, con las cifras más elevadas para el diámetro biparietal (98,9 %) y el índice cefálico abdominal femoral (98,53 %), con valores de sensibilidad muy bajos.

En los indicadores obtenidos tras la transformación por puntos de corte identificados, al maximizarse la sensibilidad y especificidad se obtuvieron valores superiores de sensibilidad; se destacaron el índice cefálico abdominal femoral con un 85,71 % y el peso fetal estimado con el 83,44 %. La validación de los puntos de corte óptimos identificados mantuvieron buenos indicadores de sensibilidad con un 84,21 % para el índice cefálico abdominal femoral y el 79,61 % en el peso fetal estimado.

Los valores predictivos negativos incrementaron discretamente las cifras para cada variable biométrica en la evaluación de la tabla de referencia con respecto a los puntos de corte identificados; los valores predictivos positivos decrecieron en los puntos de corte identificados a excepción del diámetro biparietal y el índice cefálico abdominal femoral (Tabla 3).

Tabla 3 Indicadores de desempeño de la biometría fetal en la discriminación de los nacimientos grandes desde la semana 22 de la gestación

Biometría fetal	Indicadores	Valores de indicadores de desempeño según punto de corte evaluado		
		Según tabla de referencia	Según punto de corte óptimo identificado	Validación según punto de corte óptimo identificado
DBP _{22 sem}	Sensibilidad	0,97	61,69	67,11
	Especificidad	98,9	56,11	54,4
	VP +	20	28,44	29,06
	VP -	77,93	83,81	85,59
CC _{22 sem}	Sensibilidad	27,6	53,9	54,61
	Especificidad	87,14	66,67	65,57
	VP +	37,78	31,38	30,63
	VP -	80,97	83,64	83,84
CA _{22 sem}	Sensibilidad	35,06	74,35	67,76
	Especificidad	82,83	58,49	58,61
	VP +	36,61	33,63	31,31
	VP -	81,85	88,97	86,72
LF _{22 sem}	Sensibilidad	31,82	64,94	64,47
	Especificidad	85,86	62,79	48,35
	VP +	38,89	26,53	25,79
	VP -	81,66	89,65	83,02
PFE _{22 sem}	Sensibilidad	48,38	83,44	79,61
	Especificidad	75,57	55,65	54,4
	VP +	35,9	34,73	32,7
	VP -	83,81	92,24	90,55
CAF _{22 sem}	Sensibilidad	1,3	85,71	84,21
	Especificidad	98,53	48,94	47,99
	VP +	20	32,2	31,07
	VP -	77,92	92,37	91,61

VP: valor predictivo.

DISCUSIÓN

Las tablas de biometrías fetales usadas para el seguimiento prenatal en Cuba según Águila et al.,⁽¹⁴⁾ no han sido evaluadas en el contexto local, no obstante un equipo de investigación de la Universidad de Ciencias Médicas en la provincia Villa Clara ha realizado estudios que muestran bajos por cientos de clasificación para los nacimientos PEG y GEG para la edad gestacional.^(15,16) Aunque estos resultados abarcan solo a un área de salud del municipio Santa Clara, alertan sobre posibles debilidades en la clasificación de las desviaciones de la condición trófica al nacer en el seguimiento prenatal.

Estos resultados locales a criterio de la autora son necesarios e importantes a tener en cuenta ya que demuestran que las tablas de referencia usadas hasta el momento en el país, podrían no ser la herramienta ideal para el diagnóstico oportuno de los nacimientos pequeños y grandes para la edad gestacional.

Molina y Monteagudo,⁽¹⁷⁾ en su tesis de grado elaboran curvas propias para la población ecuatoriana y demuestra que difieren sobre todo con las curvas de Hadlock,⁽¹⁸⁾ propuestas por Estados Unidos. Señala además la importancia de que cada región elabore sus propias curvas de crecimiento fetal mediante las mediciones antropométricas que también se analizaron en la investigación.

Nathan et al.⁽¹⁹⁾ y Wanyonyi et al.,⁽²⁰⁾ coinciden en mostrar la capacidad discriminatoria de las biometrías fetales y sobre todo el PFE para las desviaciones de la condición trófica en momentos avanzados de la gestación, incluso tres o siete días antes del parto, donde comparan además el peso fetal estimado con el peso al nacer.

En estudio realizado por Corley et al.,⁽²¹⁾ se muestra una débil capacidad discriminatoria del PFE a las 22 semanas sobre los nacimientos PEG, con área bajo la curva de 0,610 resultado que es inferior al encontrado en la investigación donde esa variable biométrica secundaria alcanza la mayor área bajo la curva (0,933).

En estudio anterior realizado en el Policlínico Chiqui Gómez Lubian del municipio Santa Clara, Álvarez et al.,⁽¹⁵⁾ solo atribuían poder discriminatorio a la CC y el DBP a las 22 semanas de la gestación, aunque con valores de áreas bajo la curva inferiores a los que muestra la investigación (CC 0,621 vs 0,846; DBP 0,609 vs 0,846). En ese trabajo no se encuentra capacidad discriminatoria del PFE ni de la CA, lo que discrepa con los resultados de la investigación en la que ambas variables arrojaron un elevado poder discriminatorio para los nacimientos PEG; sin embargo, los puntos de corte para discriminar a los PEG en la CC (197,5) y DBP (54,5) son muy cercanos a los hallados en el estudio (200,5 y 53,5 respectivamente) y ambos superiores a los de las tablas de referencia,⁽¹⁴⁾ que se utilizan para evaluar el crecimiento fetal en la atención prenatal.

Como resultado de la investigación en la semana 22 de la gestación se obtuvieron valores muy similares en la predicción de los GEG, a los reportados en el policlínico Chiqui Gómez Lubian por Álvarez et al.,⁽¹⁵⁾ con excepción del PFE que alcanzó en la investigación un área bajo la curva 0,715,

todas mantienen áreas con muy débil discriminación, por debajo de 0,700; sin embargo, los puntos de corte óptimos estimados en ambos momentos tienen gran similitud entre sí y son inferiores a los de las tablas de referencia.⁽¹⁴⁾

A criterio de la autora, tanto en la discriminación de los pequeños como en la de los grandes, identificar puntos de corte que se encuentren en los intervalos de normalidad permite ampliar el número de fetos en los que se pudiera sospechar una desviación del crecimiento que permitiera, en la atención prenatal; una vigilancia estrecha específicamente en aquellos que según las tablas de referencia utilizadas, en estos momentos están considerados como adecuados para la edad gestacional en la que han sido evaluados por su biometría.

Autores como Moraitis et al.,⁽²²⁾ estudian la eficacia diagnóstica de la biometría fetal para predecir nacimientos grandes para la edad gestacional en el tercer trimestre de la gestación, tanto el PFE como la CA tuvieron una sensibilidad mayor del 50 %.

Roekner et al.⁽²³⁾ y Monier et al.,⁽²⁴⁾ muestran mejores resultados, pero siempre en el tercer trimestre de la gestación resulta infrecuente la realización de estos estudios desde etapas más tempranas de la gestación.

CONCLUSIONES

Todas las variables biométricas estudiadas tienen capacidad discriminadora para las desviaciones de la condición trófica al nacer, de preferencia para los nacimientos pequeños para la edad gestacional; particularmente efectivas el PFE y CAF en las que se combinan varias variables biométricas primarias. Los puntos de corte óptimo identificados difieren de aquellos que establecen las tablas de referencias para los percentiles 10 y 90.

Los indicadores de desempeño de las variables biométricas fetales demostraron superioridad de los puntos de corte estimados respecto a los de las tablas de referencia, en particular la sensibilidad que incrementa la posibilidad de identificar fetos con desviaciones del crecimiento fetal. Los resultados de los indicadores en la muestra de validación corroboran que los puntos de corte locales clasifican las desviaciones del crecimiento fetal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moreno-Fernandez J, Ochoa JJ, Lopez-Frias M, Díaz-Castro J. Impact of Early Nutrition, Physical Activity and Sleep on the Fetal Programming of Disease in the Pregnancy: A Narrative Review. *Nutrients* [Internet]. 2020 Dic [citado 03 Nov 2022];12(12):3900. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7766505/>
<http://revistaamc.sld.cu/>

- UPSE [Internet]. 2020 [citado 03 Nov 2022];7(2):01-8. Disponible en: <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/527/478>
3. World Health Organization. WHO Global status report on alcohol and health 2018 [Internet]. Geneva: WHO; 2018 [citado 03 Nov 2022]. Disponible en: <https://www.mhinnovation.net/resources/who-global-status-report-alcohol-and-health-2018>
4. Ministerio de Salud Pública. Programa Nacional de Atención Materno Infantil 1999 [Internet]. La Habana: Minsap; 2012 [citado 03 Nov 2022]. Disponible en: <https://files.sld.cu/sida/files/2012/01/programa-nacional-de-atencion-materno-infantil-1999.pdf>
5. Aggarwal N, Sharma GL. Fetal ultrasound parameters: Reference values for a local perspective. Indian J Radiol Imaging [Internet]. 2020 Abr-Jun [citado 03 Nov 2022];30(2):149-55. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7546290/>
6. Campbell S, Wilkin D. Ultrasonic measurement of fetal abdomen circumference in the estimation of fetal weight. Br J Obstet Gynecol. 1975 Sep;82(9):689-97.
7. Hirsch L, Melamed N. Fetal growth velocity and body proportion in the assessment of growth. Am J Obstet Gynecol [Internet]. 2018 Feb [citado 03 Nov 2022];218(2):S700-S11. Disponible en: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(17\)32489-4/pdfSummary](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(17)32489-4/pdfSummary)
8. Sosa-Olavarría A, Álvarez-Moya E, Schenone Giugni MH, Pianigiani Edgardo C, Zurita-Peralta J, Schenone Giugni CV. Índice cefálico/abdominal/femoral (C+AF), herramienta antropométrica efectiva en la evaluación del crecimiento fetal y de sus desviaciones. Rev peru ginecol obstet [Internet]. 2020 Oct-Dic [citado 03 Nov 2022];66(4). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322020000400003
9. Montoya-Restrepo NE, Correa-Morales JC. Curvas de Peso al Nacer. Rev salud pública [Internet]. 2007 Ene-Mar [citado 03 Nov 2022];9(1). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642007000100003
10. Ferreiro RM, Valdés Amador L. Eficacia de distintas fórmulas ecográficas en la estimación del peso fetal a término. Rev cuba obstet ginecol [Internet]. 2010 [citado 03 Nov 2022];36(4):490-501. Disponible en: <https://docplayer.es/32035413-Eficacia-de-distintas-formulas-ecograficas-en-la-estimacion-del-peso-fetal-a-termino.html>
11. Armesto D, España B. Pruebas Diagnósticas: Curvas ROC. Electron J Biomed [Internet]. 2011 [citado 03 Nov 2022];1:77-82. Disponible en: <https://biomed.uninet.edu/2011/n1/armesto.pdf>
12. Kumar R, Indrayan A. Receiver operating characteristic (ROC) curve for medical researchers. Indian Pediatr [Internet]. 2011 Abr [citado 03 Nov 2022];48(4):277-87. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13312-011-0055-4>
13. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM-Principios éticos para las investiga-
- <http://revistaamc.sld.cu/>

ciones médicas en seres humanos [Internet]. 2013 [citado 03 Nov 2022]. Disponible en: <http://www.redsamid.net/archivos/201606/2013-declaracion-helsinki-brasil.pdf>

14. Águila Setién S, Delgado Calzado JJ, Breto García A, Cabezas Cruz E, Santisteban Alba S, et al. Consenso de Procederes diagnósticos y terapéuticos en Obstetricia y Perinatología. Ciudad de La Habana: MINSAP; 2010.

15. Álvarez-Guerra González E, Hernández Díaz D, Sarasa Muñoz NL, Barreto Fiu EE, Limas Pérez Y, Cañizares Luna O. Biometría fetal: capacidad predictiva para los nacimientos grandes para la edad gestacional. Arch méd Camagüey [Internet]. 2017 [citado 03 Nov 2022];21(6):695-704. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v21n6/amc030617.pdf>

16. Alvarez-Guerra González E, Hernández Díaz D, Sarasa Muñoz NL, Limas Pérez Y, Orosco Muñoz C, Artilles Santana A. Biometría fetal: capacidad predictiva para los nacimientos pequeños según su edad gestacional. Medicentro [Internet]. 2017 [citado 03 Nov 2022];21(2):112-9. Disponible en: <http://www.medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/2142/1943>

17. Molina Hernández OR, Monteagudo Ruiz CL. Caracterización perinatal del recién nacido macrosómico. Rev cuba obstet ginecol [Internet]. 2010 Sep;36(3):313-21. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gin/v36n3/gin02310.pdf>

18. Hadlock FP, Deter RL, Harrist RB, Park S. Estimating fetal age: computer-assisted analysis of multiple fetal growth parameters. Radiology. 1984;152(2):497-501.

19. Nathan R, Savabi M, Beddow ME, Katukuri VR, Fritts CM, Izquierdo LA, et al. The Hadlock method is superior to newer methods for the prediction of the birth weight percentile. J Ultrasound Med [Internet]. 2019 Mar [citado 03 Nov 2022];38(3):587-96. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jum.14725>

20. Wanyonyi S, Orwa J, Ozelle H, Martínez J, Atsali E, Vinayak S, et al. Routine third-trimester ultrasound for the detection of small-for-gestational age in low-risk pregnancies (ROTTUS study): randomized controlled trial. Ultrasound Obstet Gynecol [Internet]. 2021 Jun [citado 03 Nov 2022];57(6):910-16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33619823/>

21. Corley Price R, Roeckner J, Odibo L, Odibo A. Comparing fetal biometric growth velocity versus estimated fetal weight for prediction of neonatal small for gestational age. J Matern Fetal Neonatal Med [Internet]. 2022 Oct [citado 03 Nov 2022];35(20):3931-36. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14767058.2020.1844652>

22. Moraitis AA, Shreeve N, Sovio U, Brocklehurst P, Heazell AEP, Thornton JG, et al. Universal third-trimester ultrasonic screening using fetal macrosomia in the prediction of adverse perinatal outcome: A systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy. PLoS Med [Internet]. 2020 Oct [citado 03 Nov 2022];17(10):e1003190. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7553291/>

<http://revistaamc.sld.cu/>



23. Roeckner JT, Odibo L, Odibo AO. The value of fetal growth biometry velocities to predict large for gestational age (LGA) infants. J Matern Fetal Neonatal Med [Internet]. 2022 Jun [citado 03 Nov 2022];35(11):2099-2104. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32546027/>
24. Monier I, Ego A, Benachi A, Hocquette A, Blondel B, Goffinet F, et al. Comparison of the performance of estimated fetal weight charts for the detection of small-and large-for-gestational age newborns with adverse outcomes: a French population-based study. BJOG [Internet]. 2021 Nov [citado 03 Nov 2022];129(6):938-48. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/34797926>

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Elizabeth Álvarez-Guerra González (Investigación. Diseño de estudio. Selección de la muestra. Curación de los datos. Análisis estadístico y su interpretación. Redacción de resultados, discusión y conclusiones).

Nélida Leduvina Sarasa Muñoz (Diseño de estudio. Revisión bibliográfica. Análisis formal. Redacción-revisión y edición).

Oscar Cañizares Luna (Análisis formal. Supervisión y visualización).

Celidanay Ramírez Mesa Curación de datos. Metodología. Revisión bibliográfica. Redacción-revisión y edición).

Disney Borrego Gutiérrez (Curación de datos. Revisión bibliográfica. Redacción-borrador original).

Alina Artiles Santana (Curación de datos. Revisión bibliográfica).