

Nomograma del pliegue abdominal fetal

 Yordy Israel Rodríguez Mancilla,¹  Marvina Del Carmen Romero Izaguirre,²
 Jeiv Vicente Gómez Marín,³  Mireya González-Blanco.⁴

RESUMEN

Objetivo: Crear un nomograma para el grosor del pliegue abdominal fetal en gestantes entre 20 y 40 semanas, que acuden al Servicio de Medicina Materno Fetal y Alto Riesgo Obstétrico de la Maternidad “Concepción Palacios”, en el periodo enero — agosto 2024.

Métodos: Estudio cuantitativo, prospectivo, descriptivo y transversal, con una muestra de 443 gestantes sanas con embarazos de evolución normal. Se realizaron mediciones ecográficas del grosor del pliegue abdominal fetal, verificando la edad gestacional y la normalidad fetal, para correlacionarlas con la edad gestacional, el peso fetal estimado, el sexo del feto y características maternas, y se elaboró nomogramas por percentiles de edad gestacional.

Resultados: El grosor del pliegue abdominal fetal aumentó de $1,94 \pm 0,20$ mm a las 20 semanas a $3,93 \pm 0,31$ mm a las 40 semanas, mostrando fuerte correlación positiva con la edad gestacional ($r = 0,952$, $p < 0,001$) y el peso fetal estimado ($r = 0,940$, $p < 0,001$). Se observó una asociación significativa con el índice de masa corporal materno ($p = 0,015$), indicando un mayor grosor del pliegue abdominal fetal en los grupos con mayor índice de masa corporal materna. La medida fue independiente del sexo fetal, la edad materna, la paridad o la etnia.

Conclusión: Los nomogramas desarrollados ofrecen una herramienta valiosa para la práctica clínica. El grosor del pliegue abdominal fetal resultó un marcador confiable del crecimiento fetal. El sexo fetal no influye en la medida, lo que refuerza su utilidad independiente de este factor.

Palabras clave: Grosor del pliegue abdominal fetal, Nomograma.

Fetal abdominal subcutaneous tissue thickness nomogram

SUMMARY

Objective: To create a nomogram for fetal abdominal fold thickness in pregnant women between 20 and 40 weeks who attended the Maternal-Fetal Medicine and High-Risk Obstetric Services at Maternidad Concepción Palacios from January to August 2024.

Methods: A quantitative, prospective, descriptive, and cross-sectional study was conducted with a sample of 443 healthy pregnant women with normal pregnancy progression. Ultrasound measurements of fetal abdominal fold thickness were performed, verifying gestational age and fetal normality to correlate with gestational age, estimated fetal weight, fetal sex, and maternal characteristics, and to develop percentile-based nomograms.

Results: The thickness of the abdominal fold increased from 1.94 ± 0.20 mm at 20 weeks to 3.93 ± 0.31 mm at 40 weeks, showing a strong positive correlation with gestational age ($r = 0.952$, $p < 0.001$) and estimated fetal weight ($r = 0.940$, $p < 0.001$). A significant association was observed with maternal body mass index ($p = 0.015$), indicating greater thickness in the groups with higher maternal body mass index. The measure was independent of fetal sex, maternal age, parity or ethnicity.

Conclusion: The nomograms developed offer a valuable tool for clinical practice. The thickness of the fetal abdominal fold was a reliable marker of fetal growth. Fetal sex does not influence the measure, which reinforces its usefulness independent of this factor.

Keywords: Fetal abdominal subcutaneous tissue thickness, Nomogram.

INTRODUCCIÓN

El peso es, probablemente, el factor más importante que condiciona la morbilidad neonatal, sobre todo en los países en vías de desarrollo. El cálculo del peso fetal en el embarazo aporta información conveniente sobre condiciones que pueden afectar al feto y que conducen a complicaciones durante el parto (1). El crecimiento fetal anormal durante la gestación ha sido asociado a mayor morbimortalidad perinatal,

¹Médico especialista en obstetricia y ginecología, medicina materno fetal. Universidad Central de Venezuela. ²Médico especialista en obstetricia y ginecología, medicina materno fetal y perinatología. Coordinadora docente del programa de especialización en medicina materno fetal. Universidad Central de Venezuela. ³Doctor en ciencias médicas, especialista en obstetricia y ginecología, medicina materno fetal. Coordinador de investigación del programa de especialización en medicina materno fetal. Universidad Central de Venezuela. ⁴Médico especialista en Obstetricia y Ginecología. Universidad Central de Venezuela. Exdirectora del Programa de Especialización en Obstetricia y Ginecología UCV/MCP. Ex jefa de servicio de Ginecología MCP. Correo para correspondencia: yordyrodriguez@gmail.com

Forma de citar este artículo: Rodriguez YI, Romero MC, Gómez JV, González-Blanco M. Nomograma del pliegue abdominal fetal. Rev Obstet Ginecol Venez. 2025;85(4):617-628. DOI: 10.51288/00850415

causada como consecuencia directa de los cambios fisiopatológicos que determinan esta condición (2).

Entre las causas que afectan el peso del feto se encuentran los trastornos hipertensivos del embarazo, la diabetes gestacional, las malformaciones uterinas, las malformaciones fetales, la restricción de crecimiento intrauterino, el polihidramnios, las infecciones perinatales y el peso de la mujer previo al embarazo. Entre 7 % y 16 % de los recién nacidos (RN) vivos tienen peso bajo al nacer, condición asociada a morbilidad y mortalidad perinatal altas. La prevalencia de macrosomía fetal es 8 % a 10 % y está asociada con el aumento de la morbilidad materna, riesgo de trauma obstétrico y otras complicaciones como trabajo de parto prolongado, desgarros vaginales, distocia de hombros y hemorragia posparto (3, 4).

El desarrollo y crecimiento fetal son procesos llevados en forma secuencial y pueden ser monitorizados durante todo el embarazo mediante la ecografía, ya que su práctica es parte fundamental del control prenatal, influyendo en la toma de decisiones clínicas (5).

Cuando se compara con los parámetros medidos rutinariamente en el ultrasonido, la circunferencia abdominal (CA) es el más sensible en la detección de anomalías del crecimiento, tanto por defecto, como por exceso (6). El peso fetal estimado (PFE), se usa comúnmente como un índice de crecimiento fetal y generalmente se calcula utilizando una combinación de parámetros de ultrasonido, que también incluyen la CA, además del diámetro biparietal (DBP), circunferenciacefálica (CC) y la longitud del fémur (LF). De las múltiples fórmulas estudiadas, la que se utiliza en la práctica clínica rutinaria, es la de Hadlock (7-10).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que tanto el PFE como la CA pueden mostrar un amplio margen

de error (entre el 10 % y el 25 %), lo que puede afectar significativamente a la práctica clínica. Este margen de error puede atribuirse a errores técnicos que ocurren durante el procedimiento. Se debe considerar que existen múltiples variables que intervienen en la precisión del PFE, como la experiencia del operador, el tiempo con el que se cuenta para realizar el estudio, el peso del feto, la posición, la presentación del producto, entre otros (6, 11).

Dado que el contenido de grasa se correlaciona directamente con las reservas de energía, la masa grasa y la masa corporal magra se utilizan a menudo en la evaluación nutricional de un individuo. La grasa constituye el 12 % - 14 % del peso al nacer y se ha demostrado que explica las variaciones observadas en el peso neonatal. En consecuencia, las estimaciones generadas por ultrasonido de los tejidos grasos fetales pueden ser útiles en la evaluación de anomalías del crecimiento fetal (12 -14).

Actualmente un $PFE > \text{al percentil (P)} 90$ es recomendado por la *International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* (ISUOG) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) como el parámetro diagnóstico estándar para la detección de fetos grandes para edad gestacional, mientras que un $PFE < P10$ se utiliza para la detección de fetos pequeños para edad gestacional (15, 16).

Muchos algoritmos nuevos han comenzado a utilizar parámetros de tejidos blandos para mejorar el proceso de predicción del peso al nacer (17-20). Por lo que resulta importante evaluar el impacto potencial de la medición del grosor del tejido subcutáneo en la estimación correcta del peso al nacer. Como se ha mencionado previamente, se han proporcionado varias fórmulas de predicción del peso al nacer, pero la capacidad de estas fórmulas para PFE en su capacidad de predicción siempre se ha asociado con un error mínimo de 8 % - 10 %, por lo que la incorporación de las mediciones del grosor del tejido subcutáneo en las fórmulas existentes que involucran mediciones de huesos largos (húmero y fémur), de

la cabeza y la CA, podría reducir la amplitud de los errores de estimación del peso al nacer (12, 21, 22).

El grosor del pliegue abdominal fetal o *fetal abdominal subcutaneous tissue thickness* (FASTT), es un parámetro obtenido en el corte de abdomen superior utilizado convencionalmente para la medición de la CA, ampliamente descrito en la literatura con relación a crecimiento fetal mayor al percentil 90 para la edad gestacional, y con fuerte asociación con peso al nacer > 4000 g; en menor medida se ha descrito en la literatura la relación de valores disminuidos del FASTT en crecimiento fetal restringido, aunque con menor eficacia diagnóstica en comparación a su capacidad para la detección de macrosomía fetal (23 - 25).

La medición del FASTT puede proporcionar información y puede ser más sensible para determinar el crecimiento fetal que el valor de CA en el segundo trimestre. Además, las mediciones del FASTT se pueden utilizar en la práctica obstétrica con un rendimiento similar en la predicción de fetos grandes para edad gestacional que otras mediciones como la CA y el PFE (26).

Por ello, se realizó la presente investigación con la finalidad de elaborar un nomograma por percentiles de edad gestacional del FASTT en gestantes entre 20 y 40 semanas, que acudieron a la Unidad de Ecografía del Servicio de Medicina Materno Fetal (MMF) y el Servicio de Alto Riesgo Obstétrico (ARO) de la Maternidad Concepción Palacios (MCP), en el periodo comprendido entre los meses enero-agosto de 2024.

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo y transversal. La población estuvo representada por

las gestantes sanas que acudieron a la Unidad de Ecografía del Servicio de MMF y al Servicio de ARO de MCP en el periodo enero 2024 — agosto 2024. La muestra fue probabilística, conformada por 443 gestantes sanas, estratificadas por edad gestacional, incluyendo aproximadamente 5 % de la muestra para cada semana de edad gestacional, entre 20 y 40 semanas. Los criterios de inclusión empleados fueron: 1) gestantes sanas; 2) embarazos de evolución normal; 3) crecimiento fetal entre P10 y P90; 4) gestación única. Los criterios de exclusión utilizados fueron: a) anomalías anatómicas, funcionales o cromosómicas fetales (determinados por ecografía morfogenética del primer o segundo trimestre o por cariotipo fetal anormal); b) hábito tabáquico, enólico y/o uso de drogas de abuso; c) gestaciones con oligohidramnios o polihidramnios; d) muerte fetal.

El estudio cuenta con la aprobación del Comité Académico del Programa y el Comité de Bioética de la institución. Todas las pacientes firmaron un consentimiento informado diseñado para este estudio.

Se realizó un ecosonograma bidimensional con transductor convexo, con los equipos de ultrasonido Hitachi Arieta 70S®, Meheco S12® y Meheco E3® de la Unidad de Ecografía del Servicio de MMF, evaluando inicialmente los parámetros auxológicos fetales tradicionales (DBP, CC, CA y LF) que permitieron determinar el PFE y corroborar la edad gestacional. El PFE fue calculado de forma automática por el equipo usando la ecuación de Hadlock y cols. (8), mediante la cual se obtuvo un valor absoluto que fue tomado en cuenta para esta investigación.

También se verificó la normalidad fetal, tanto morfológica como del patrón de crecimiento (entre P10 y P90) según los protocolos de la ISUOG, estableciendo el percentil de crecimiento según las tablas percentiladas de la OMS (15, 16), disponibles a través de una calculadora en línea.

Posteriormente se realizó la medición del grosor del pliegue abdominal fetal para estimar la masa corporal grasa fetal. Se obtuvo un corte transversal de tronco fetal a nivel de la CA con abdomen fetal libre de contacto con brazos o piernas y con líquido amniótico entre el tronco fetal y la pared uterina. Una vez adquirida esta sección, se obtuvo una ampliación de la pared abdominal anterior. El tejido adiposo fetal subcutáneo se reconoció como una superficie hiperecogénica externa. El espesor de esta capa se midió colocando un *caliper* exactamente entre el líquido amniótico y la piel fetal y el otro *caliper* exactamente entre la capa de grasa subcutánea y la cara anterior del hígado en contacto con la pared abdominal anterior para la medición del grosor del pliegue abdominal fetal (Figura 1).

Para el tratamiento estadístico correspondiente, se utilizaron técnicas de estadística descriptiva, sobre las variables categóricas se calcularon frecuencias y porcentajes simples. En variables cuantitativas se calcularon, entre otras, medidas de tendencia central y variabilidad. Se realizó un análisis de correlación

para evaluar la relación entre el grosor del pliegue abdominal fetal y las semanas de gestación, asimismo, se evaluaron las diferencias entre las medias del grosor por la prueba *t* de *Student* para dos categorías o la prueba ANOVA de una vía, para aquellas con 3 o más categorías. Adicionalmente, mediante la prueba de la correlación de Pearson se llevó a cabo un análisis del grado de asociación entre variables continuas. Asimismo, se estimó el coeficiente que indica el cambio de una variable dependiente dado que su variable independiente aumenta en una unidad, a través un análisis de regresión simple.

Se determinaron los coeficientes de patrón para cada percentil de distribución (5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95) basados en una regresión logística, con curvas suavizadas. Se consideró un valor de contraste estadísticamente significativo si $p < 0,05$. En el procesamiento de los datos y aplicación de las técnicas de análisis estadístico se utilizó el paquete SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 27.

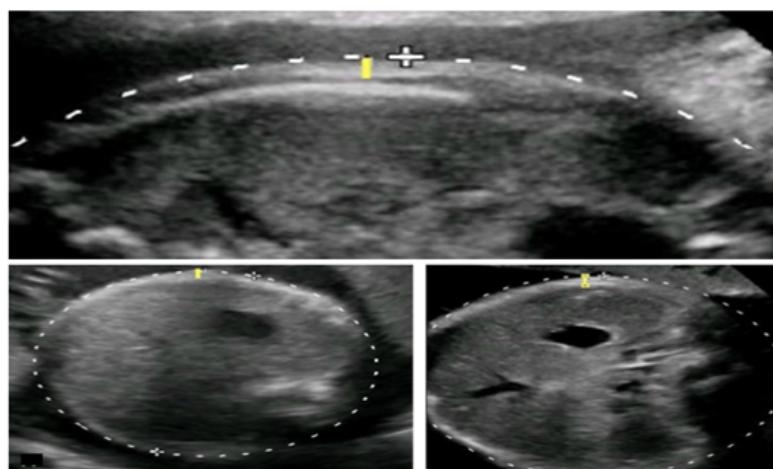


Figura 1. Técnica de medición del grosor/espesor del pliegue abdominal fetal (línea engrosada amarilla) en corte axial de abdomen superior fetal. Nótese que la colocación de un caliper para la medición debe estar exactamente entre el líquido amniótico y la piel fetal y el otro caliper exactamente entre la capa de grasa subcutánea y la cara anterior del hígado en contacto con la pared abdominal anterior.

RESULTADOS

Se evaluaron 443 gestantes sanas, a razón de 20 a 27 pacientes por cada semana de edad gestacional.

La tabla 1 presenta la media aritmética, desviación estándar, valor mínimo y máximo de las mediciones ecográficas del grosor del pliegue abdominal fetal

Tabla 1. Distribución del grosor del pliegue abdominal según la edad gestacional

Edad gestacional (semanas)	n	Grosor del pliegue abdominal fetal (mm) Media aritmética ± DE (Min – Máx)
20	25	1,94 ± 0,20 (1,5 – 2,4)
21	22	2,00 ± 0,21 (1,6 – 2,3)
22	20	2,12 ± 0,21 (1,8 – 2,5)
23	20	2,25 ± 0,16 (2,0 – 2,5)
24	21	2,35 ± 0,19 (1,9 – 2,8)
25	20	2,42 ± 0,13 (2,1 – 2,7)
26	20	2,51 ± 0,22 (2,0 – 2,8)
27	20	2,63 ± 0,22 (2,1 – 2,9)
28	21	2,73 ± 0,20 (2,4 – 3,1)
29	27	2,89 ± 0,18 (2,6 – 3,3)
30	20	2,98 ± 0,15 (2,8 – 3,4)
31	20	3,08 ± 0,14 (2,9 – 3,4)
32	20	3,16 ± 0,22 (2,7 – 3,6)
33	23	3,26 ± 0,19 (2,7 – 3,5)
34	21	3,41 ± 0,19 (2,9 – 3,7)
35	20	3,38 ± 0,20 (3,0 – 3,8)
36	22	3,54 ± 0,25 (3,0 – 3,9)
37	20	3,70 ± 0,19 (3,3 – 4,0)
38	20	3,78 ± 0,21 (3,3 – 4,2)
39	20	3,90 ± 0,17 (3,5 – 4,2)
40	21	3,93 ± 0,31 (3,2 – 4,6)

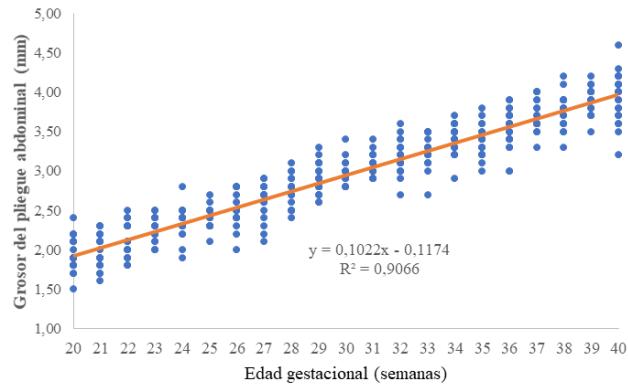
DE: desviación estándar; Min: mínimo; Máx: máximo.

según la edad gestacional. Se observa que a medida que se incrementan las semanas de gestación, aumenta el valor del grosor del pliegue abdominal fetal. A las 20 semanas se obtuvo un valor de media aritmética de $1,94 \text{ mm} \pm 0,20 \text{ mm}$ ($1,5 \text{ mm} – 2,4 \text{ mm}$), a las 30 semanas, la media aritmética fue de $2,98 \text{ mm} \pm 0,15 \text{ mm}$ ($2,8 \text{ mm} – 3,4 \text{ mm}$) y a las 40 semanas el FASTT fue de $3,93 \text{ mm} \pm 0,31 \text{ mm}$ ($3,2 \text{ mm} – 4,6 \text{ mm}$).

La gráfica 1, ilustra la relación existente entre esta medida del grosor del pliegue abdominal fetal y la edad gestacional a través de un gráfico de puntos y la prueba de correlación de Pearson. La correlación fue positiva; el coeficiente de correlación fue de 0,952 indicando una muy fuerte asociación entre ambas variables, que resultó ser estadísticamente significativa a un nivel de significación del 5 % ($p < 0,001$), lo que indica que a medida que aumenta la edad gestacional, aumenta también el FASTT (por cada semana de gestación el grosor del pliegue aumenta en promedio 0,1022 mm). El coeficiente de determinación (R^2) indica la proporción de la varianza de una variable que puede ser explicada por otra variable. En este caso, el R^2 de 0,90 indica que el 90 % de la variabilidad en el FASTT puede ser explicada por la edad gestacional.

Se realizó un análisis descriptivo de los valores del FASTT con relación a los valores de la edad

Gráfica 1. Correlación entre la medida del grosor del pliegue abdominal y la edad gestacional



gestacional. De este análisis se obtuvo la tabla 2 que presenta la distribución por percentiles del FASTT, acorde a la edad gestacional. Se muestran los valores correspondientes para los percentiles 5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95, obteniendo que el P50 del FASTT a la semana 20 fue de 1,90 mm, a la semana 30 fue 3,00 mm y a la semana 40 fue de 4,00, duplicando el valor de la semana 20. La variabilidad en los valores también se incrementa con el tiempo, lo cual es esperado debido al crecimiento diferencial de los fetos.

La gráfica 2 muestra un diagrama de dispersión para esta medición con relación a la edad gestacional,

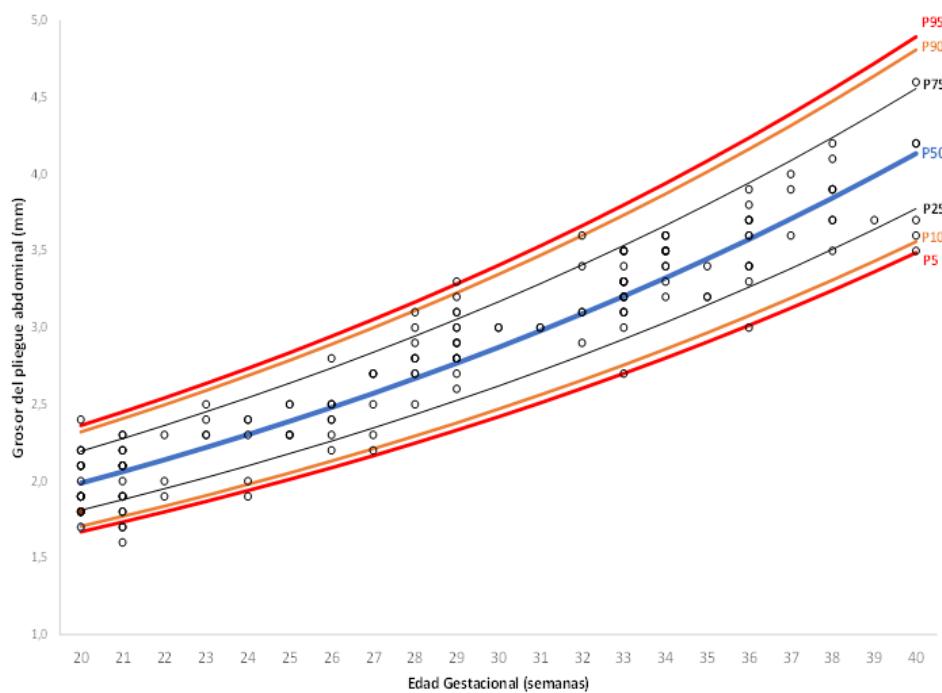
respectivamente. Los valores en rojo representan los límites del gráfico, correspondiente a los percentiles P5 y P95, de abajo hacia arriba. En anaranjado se encuentran representados los percentiles P10 y P90. El P50 se encuentra representado por la línea con valores en el medio del gráfico, en color azul. Los percentiles 25 y 75, se encuentran representados por las líneas continuas en color negro. Como era de esperar, dada la alta correlación de la medida estudiada con la edad gestacional, se observa una tendencia al aumento en los valores del FASTT a medida que transcurren las semanas, además la mayoría de los puntos (casos) se encuentran dentro de los límites establecidos por el análisis inferencial.

Tabla 2. Distribución de la medida del grosor del pliegue abdominal por percentiles según la edad gestacional

Edad gestacional (semanas)	n	Percentiles de la medida del grosor del pliegue abdominal (mm)						
		5	10	25	50	75	90	95
20	25	1,56	1,70	1,80	1,90	2,10	2,20	2,34
21	22	1,62	1,70	1,80	2,05	2,20	2,30	2,30
22	20	1,80	1,81	1,93	2,10	2,30	2,40	2,50
23	20	2,00	2,00	2,13	2,20	2,40	2,49	2,50
24	21	1,91	2,04	2,30	2,40	2,45	2,50	2,77
25	20	2,11	2,30	2,30	2,40	2,50	2,59	2,70
26	20	2,01	2,21	2,40	2,50	2,78	2,80	2,80
27	20	2,11	2,21	2,53	2,70	2,80	2,89	2,90
28	21	2,41	2,50	2,50	2,80	2,85	3,00	3,09
29	27	2,60	2,68	2,80	2,90	3,00	3,12	3,26
30	20	2,80	2,80	2,83	3,00	3,00	3,19	3,39
31	20	2,90	2,90	2,93	3,10	3,20	3,29	3,40
32	20	2,71	2,91	3,00	3,10	3,30	3,49	3,60
33	23	2,76	3,04	3,20	3,30	3,40	3,50	3,50
34	21	2,93	3,20	3,30	3,50	3,55	3,60	3,69
35	20	3,01	3,11	3,20	3,40	3,50	3,69	3,80
36	22	3,00	3,09	3,40	3,60	3,70	3,87	3,90
37	20	3,31	3,50	3,60	3,60	3,88	4,00	4,00
38	20	3,31	3,50	3,60	3,80	3,90	4,08	4,20
39	20	3,51	3,70	3,73	3,90	4,00	4,10	4,20
40	21	3,23	3,52	3,70	4,00	4,15	4,28	4,57

NOMOGRAMA DEL PLIEGUE ABDOMINAL FETAL

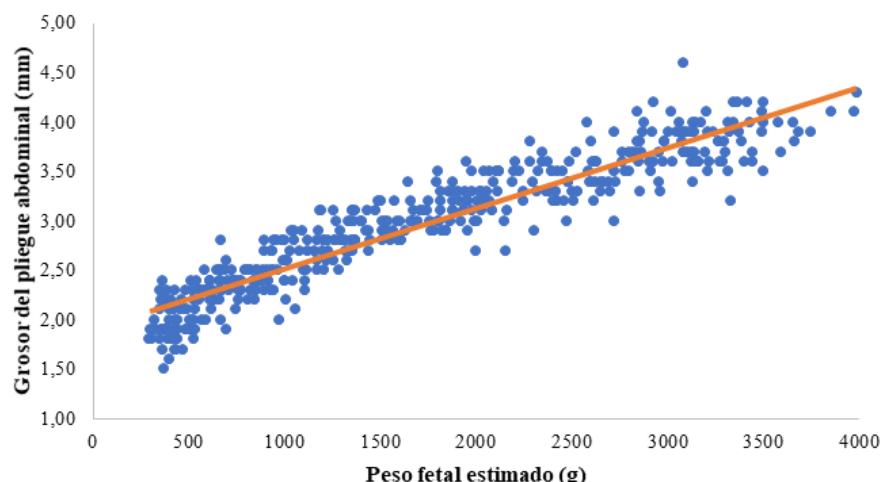
Gráfico 2. Nomograma la medida del grosor del pliegue abdominal por percentiles según la edad gestacional



Al evaluar la asociación entre la medida del FASTT y el PFE, se encontró que, en todos los casos, el PFE estaba dentro de los percentiles 10 y 90, por lo cual, todas las medidas se asociaron a un PFE normal. Seguidamente, se realizó un análisis de correlación de Pearson entre el PFE y el FASTT (Gráfica 3). Se

encontró que existe una excelente asociación, positiva y significativa del pliegue abdominal con el peso fetal estimado ($r = 0,933$; $p < 0,001$), tal como lo indica el valor de R², el 88,3 % de la variación en la medida del FASTT es explicada por el peso fetal, además mediante un análisis de regresión simple se estima que

Gráfico 3. Distribución de pacientes según la correlación del pliegue abdominal fetal con el peso fetal estimado.



hay un aumento aproximado de 0,06 mm del pliegue por cada 100 g de aumento en el peso fetal estimado.

En cuanto a la comparación entre las medias del FASTT según el sexo de los fetos estudiados, hubo 204 fetos femeninos y 239 masculinos. La media entre los fetos femeninos fue de $2,91 \text{ mm} \pm 0,69 \text{ mm}$, un valor mínimo de 1,5 mm y un valor máximo 4,2 mm y entre los fetos masculinos, la media fue de $2,97 \text{ mm} \pm 0,62 \text{ mm}$, el valor mínimo de 1,7 mm y el máximo de 4,6 mm ($p = 0,323$); la medida del grosor del FASTT parece ser independiente del sexo fetal, al menos en el periodo estudiado de 20 a 40 semanas.

Tabla 3. Distribución de pacientes según el grosor del pliegue abdominal fetal y las características clínicas

Características clínicas	n	Grosor del pliegue abdominal fetal (mm) Media aritmética \pm DE (Min – Máx)	p
Edad (años)			0,470
Menos de 20	50	$3,02 \pm 0,77$ (1,60 – 4,20)	
20-34	241	$2,91 \pm 0,64$ (1,50 – 4,20)	
35 y más	152	$2,96 \pm 0,63$ (1,70 – 4,60)	
Paridad			0,962
I gesta	132	$2,94 \pm 0,70$ (1,60 – 4,20)	
II-IV	251	$2,94 \pm 0,64$ (1,50 – 4,60)	
V y más	60	$2,92 \pm 0,62$ (1,80 – 4,10)	
Etnia			0,554
Blanca	84	$2,92 \pm 0,65$ (1,70 – 4,20)	
Afrodescendiente	64	$3,02 \pm 0,60$ (1,80 – 4,20)	
Mestiza	295	$2,93 \pm 0,67$ (1,50 – 4,60)	
Índice de masa corporal (Kg/m^2)			0,015
< 18	2	$2,50 \pm 0,28$ (2,30 – 2,70)	
18-24,9	96	$2,74 \pm 0,65$ (1,70 – 4,00)	
25-29,9	184	$3,00 \pm 0,64$ (1,50 – 4,60)	0,01*
30-34,9	127	$2,98 \pm 0,66$ (1,70 – 4,30)	0,007*
35 y más	34	$3,01 \pm 0,65$ (1,70 – 4,10)	0,04*

DE: desviación estándar; Min: mínimo; Máx: máximo.

* Diferencias con respecto a la categoría 18-24,9 Kg/m^2

La tabla 3, presenta la comparación de las medias aritméticas del FASTT, según las categorías de las características clínicas. No se encontraron evidencias en la muestra que indiquen que la media aritmética del FASTT sea estadísticamente diferente en cada intervalo de edad materna ($p = 0,470$), tampoco para las tres categorías de paridad ($p = 0,962$), así como para las diferentes etnias de la madre ($p = 0,554$). La mayoría de las madres tuvieron entre 20 y 34 años de edad, al momento de la valoración, con una media de 2,91 mm para el FASTT. En cuanto a la paridad, la mayoría presentaba de II a IV gestas anteriores con una media aritmética de FASTT de 2,94 mm. De igual modo, la mayoría de las madres se clasificaron como de etnia mestiza con una media aritmética de FASTT de 2,93 mm.

Finalmente, se encontró que las medias aritméticas del FASTT en las categorías de índice de masa corporal (IMC) oscilaron entre 2,50 y 3,01 mm ($p = 0,015$). Por tanto, para indagar en dónde se encuentran estas diferencias se llevaron a cabo las pruebas a posteriori mediante el método de la diferencia mínima significativa. De esta manera, se encontró que la media aritmética del IMC en 18-24,9 Kg/m^2 es significativamente diferente de la media aritmética del IMC en 25-29,9 Kg/m^2 ($p = 0,01$), también de 30-34,9 Kg/m^2 ($p = 0,007$) y de 35-39,9 Kg/m^2 ($p = 0,04$).

DISCUSIÓN

La evaluación precisa del crecimiento fetal es fundamental para optimizar los resultados perinatales y prevenir complicaciones en el embarazo. En la práctica clínica, los métodos tradicionales, como la circunferencia abdominal y el peso fetal estimado, son muy útiles, pero pueden presentar limitaciones debido a la variabilidad en sus predicciones o la pericia del observador. Por ello, se ha propuesto la medición del grosor del pliegue abdominal fetal como un marcador adicional del crecimiento y la

salud metabólica del feto. La creación de un nomograma específico para esta medida ofrece una herramienta para mejorar la detección de condiciones como el crecimiento fetal restringido y la macrosomía. La presente discusión aborda los principales hallazgos del estudio en comparación con la literatura existente, considerando implicaciones clínicas, limitaciones y recomendaciones para futuras investigaciones.

Los resultados mostraron una correlación positiva y significativa entre el grosor del pliegue abdominal fetal y la edad gestacional ($r = 0,939, p < 0,001$), lo cual coincide con estudios previos como el de 2019 de Dubinsky y cols. (23), quienes observaron un aumento progresivo del grosor de la grasa subcutánea a medida que el feto se desarrollaba. Este hallazgo refuerza la utilidad del grosor del pliegue abdominal como indicador del crecimiento fetal, mostrando que, a mayor edad gestacional, el incremento del tejido adiposo subcutáneo refleja un proceso normal de acumulación de grasa relacionado con la hipertrofia celular en las etapas avanzadas del embarazo.

Además, se encontró una fuerte correlación positiva ($r=0,928, p < 0,001$) entre el grosor del pliegue abdominal fetal y el peso fetal estimado, lo que es consistente con trabajos como el realizado en 2020 por Madendag y cols. (26), donde el grosor del pliegue abdominal fetal se asoció de manera más sensible con el crecimiento fetal anormal que con la circunferencia abdominal. Esto sugiere que el grosor del pliegue abdominal fetal podría ser una herramienta más precisa para evaluar el estado metabólico del feto.

En este estudio, la ausencia de diferencias significativas en las medias del grosor del pliegue abdominal fetal entre fetos masculinos y femeninos ($p = 0,194$) es un indicativo de que esta medida es independiente del sexo. Estos hallazgos son coherentes con algunos estudios previos como el de Buhling y cols. (19), en 2012, quienes encontraron que el grosor del pliegue subcutáneo puede

ser un indicador útil de la adiposidad neonatal, pero no observaron una asociación fuerte y consistente con el sexo fetal. Por su parte, Bernstein y cols. (20), en 1997, evaluaron la grasa subcutánea en recién nacidos y encontraron que las niñas tienden a tener una mayor proporción de grasa corporal al nacer, aunque las diferencias durante la etapa fetal no siempre eran claras. La ausencia de diferencias podría deberse a la selección de una muestra homogénea de gestantes sanas, lo que podría haber limitado la variabilidad en los resultados.

A diferencia de la circunferencia abdominal y el peso fetal estimado, que pueden estar influenciados por factores como la cantidad de líquido amniótico o la posición fetal, el grosor del pliegue abdominal fetal ha demostrado ser menos susceptible a estas variaciones. Estudios como el de Higgins y cols. (6) sugirieron que el grosor del pliegue abdominal fetal tiene una mejor especificidad para predecir la macrosomía, lo que refuerza la utilidad clínica de este marcador. En este contexto, el grosor del pliegue abdominal fetal podría ser un complemento importante para mejorar la precisión de las evaluaciones del crecimiento fetal.

No se observaron diferencias significativas en el promedio del grosor del pliegue abdominal fetal entre los diferentes grupos de edad ($p = 0,470$). Así, la edad materna no parece influir de manera sustancial en el grosor del pliegue abdominal fetal. Esto podría indicar que, dentro de un rango de edad típico para gestación, la media en la acumulación de grasa subcutánea fetal no es afectada por la edad materna.

La paridad tampoco mostró una asociación significativa con el grosor del pliegue abdominal fetal ($p = 0,962$), con valores promedio muy cercanos entre los diferentes grupos de paridad, con lo cual, la historia obstétrica de la madre, medida por la cantidad de embarazos previos, no parece afectar la acumulación de grasa fetal medida por el grosor del pliegue abdominal.

Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas en el grosor del pliegue abdominal fetal según la etnia materna ($p = 0,554$), con medias similares; la etnia no parece ser un factor que influya en el grosor del pliegue abdominal fetal en esta muestra, lo que sugiere que los factores étnicos no afectan la acumulación de grasa subcutánea fetal en la población estudiada.

Se encontraron diferencias significativas en la muestra ($p = 0,015$) entre las medias del pliegue abdominal fetal según el índice de masa corporal de la madre, de manera que los grupos con mayor IMC tienden a mostrar un grosor del pliegue abdominal fetal más alto, lo que podría reflejar un entorno metabólico materno que favorece la mayor acumulación de grasa fetal, este resultado coincide con el mencionado por Ikenoue y cols. (27), en 2021, y los obtenidos por Bennett y Kearney (28), en 2019, quienes expresan que los bebés nacidos de mujeres con un IMC más alto tienen un mayor porcentaje de grasa corporal en comparación con los bebés nacidos de mujeres con un IMC normal. La diferencia más notable se observa al comparar el grupo con IMC normal (18-24,9 Kg/m²) con los grupos de sobrepeso y obesidad, sugiriendo que un IMC más alto podría predisponer a una mayor adiposidad fetal.

La falta de asociación significativa entre los promedios del grosor del pliegue abdominal fetal y la mayoría de las características clínicas (edad, paridad, etnia) sugiere que el mismo es un marcador relativamente robusto e independiente de estos factores, esto coincide con los resultados obtenidos por Chen y cols. (29), en 2014.

Se debe tener en cuenta que el nomograma se desarrolló con una muestra de gestantes sanas porque se pretendía establecer valores normales de referencia. Sin embargo, los resultados no son generalizables a todas las poblaciones, ya que, aunque no se demostró en esta serie, puede haber diferencias étnicas o regionales en la composición de la grasa fetal. Además, como se trata de un nomograma, el estudio se centró

en gestantes sin comorbilidades, lo que podría limitar su aplicación en embarazos complicados.

Por otra parte, se recomienda validar el nomograma en otras poblaciones y con muestras que incluyan comorbilidades maternas, como la diabetes gestacional, para evaluar su aplicabilidad en diversos contextos clínicos. Podría ser interesante analizar la interacción entre el IMC materno y la edad gestacional para evaluar si el impacto del IMC en el grosor del pliegue abdominal fetal es más pronunciado en ciertas etapas del embarazo. Asimismo, los estudios longitudinales que correlacionen el grosor del pliegue abdominal fetal durante el embarazo con la salud neonatal y el crecimiento a largo plazo serían valiosos para determinar su utilidad pronóstica. Finalmente, se podría realizar un análisis longitudinal para evaluar el cambio en el grosor del pliegue abdominal fetal a lo largo de las semanas de gestación en función del IMC, lo que podría ayudar a entender mejor las implicaciones del estado nutricional materno en el desarrollo fetal.

La creación del nomograma para el grosor del pliegue abdominal fetal proporciona una herramienta útil para la práctica clínica en la evaluación del crecimiento fetal. La implementación de este marcador en la ecografía obstétrica de rutina podría ayudar a detectar desviaciones del crecimiento normal en cualquier etapa del embarazo, facilitando la intervención temprana. Además, el grosor del pliegue abdominal fetal es una medida no invasiva, de bajo costo y fácil de reproducir, lo que lo convierte en una opción viable para entornos con recursos limitados. Esto podría mejorar la calidad de la atención prenatal, especialmente en países en desarrollo.

En conclusión, los resultados de este estudio sugieren que el grosor del pliegue abdominal fetal es un marcador prometedor para la evaluación del crecimiento fetal, con una alta asociación con la edad gestacional, el peso fetal estimado y el IMC materno. La creación de un nomograma específico para la población venezolana aporta una herramienta valiosa para mejorar la atención

prenatal y la detección de anomalías en el crecimiento fetal. Sin embargo, es necesario realizar investigaciones adicionales para validar y ampliar la aplicabilidad de estos hallazgos en diferentes contextos clínicos.

Sin conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Escobar F, Vargas T, Miranda M. Análisis de la medición manual de la altura uterina para evaluar peso fetal. Rev Latin Perinat. 2019; 22 (2): 95.
2. Sepúlveda E, Crispi F, Pons A, Gratacos E. Restricción del crecimiento intrauterino. Rev Med Clin Condes — 2014; 25(6): 958-963. DOI: 10.1016/S0716-8640(14)70644-3.
3. Rodríguez CJ, Quispe JC. Comparación del método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía para estimar el ponderado fetal en gestantes a término asistidas en el Hospital Regional de Cajamarca. Rev Peru Ginecol Obstet [Internet]. 2014 [consultado 20 de septiembre de 2023]; 60(3):211-220. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322014000300003&lng=es.
4. Kc K, Shakya S, Zhang H. Gestational diabetes mellitus and macrosomia: a literature review. Ann Nutr Metab. 2015;66 Suppl 2:14-20. DOI: 10.1159/000371628.
5. Soto C, Germes F, García G. Utilidad del método de Johnson y Toshach para calcular el peso fetal en embarazos de término en un hospital de segundo nivel [Internet]. Ginecol Obstet Mex. 2007 [consultado 20 de septiembre de 2023]; 75(6):317-24. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2007/gom076c.pdf>.
6. Higgins MF, Russell NM, Mulcahy CH, Coffey M, Foley ME, McAuliffe FM. Fetal anterior abdominal wall thickness in diabetic pregnancy. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2008;140(1):43-7. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2008.02.021.
7. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin No. 101: Ultrasonography in pregnancy. Obstet Gynecol. 2009;113(2 Pt 1):451-61. DOI: 10.1097/AOG.0b013e31819930b0.
8. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Park SK. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements—a prospective study. Am J Obstet Gynecol. 1985;151(3):333-7. DOI: 10.1016/0002-9378(85)90298-4.
9. Moscoso G, Pilicita S. Comparación entre el peso estimado en la ecografía obstétrica al ingreso hospitalario y el método de Johnson y Toshach con el peso real al nacimiento, en embarazos de 37 a 41,6 semanas que ingresan al centro obstétrico del Hospital Enrique Garcés de Quito durante julio a agosto del 2019 [tesis en Internet]. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2019 [consultado 20 de septiembre de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16776>.
10. Campbell S, Thoms A. Ultrasound measurement of the fetal head to abdomen circumference ratio in the assessment of growth retardation. Br J Obstet Gynaecol. 1977;84(3):165-74. DOI: 10.1111/j.1471-0528.1977.tb12550.x.
11. Velastegui-Ayala E, González-Andrade F. Alta concordancia en la evaluación clínica versus ultrasonido para estimar el peso fetal cuando se compara con el peso al nacer en recién nacidos a término. Rev Ecuat Pediatr. 2021;22(2):1-7 DOI: 10.52011/0077.
12. Larciprete G, Valensise H, Vasapollo B, Novelli GP, Parretti E, Altomare F, et al. Fetal subcutaneous tissue thickness (SCTT) in healthy and gestational diabetic pregnancies. Ultrasound Obstet Gynecol. 2003;22(6):591-597. DOI: 10.1002/uog.926.
13. Larciprete G, Di Pierro G, Barbati G, Deaibess T, Jarvis S, Valensise H, et al. Could birthweight prediction models be improved by adding fetal subcutaneous tissue thickness? J Obstet Gynaecol Res. 2008;34(1):18-26. DOI: 10.1111/j.1447-0756.2007.00741.x.
14. Köşüş N, Köşüş A. Can fetal abdominal visceral adipose tissue and subcutaneous fat thickness be used for correct estimation of fetal weight? A preliminary study. J Obstet Gynaecol. 2019;39(5):594-600. DOI: 10.1080/01443615.2018.1530971.
15. Kiserud T, Benachi A, Hecher K, González Perez R, Carvalho J, Piaggio G, et al. The World Health Organization fetal growth charts: concept, findings, interpretation, and application. Am J Obstet Gynecol. 2018; 2(Suppl): S619-S629. DOI: 10.1016/j.ajog.2017.12.010.
16. World Health Organization. Fetal Growth Calculator. Geneva, Switzerland: WHO [Internet]; 2020 [consultado 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://srhr.org/fetalgrowthcalculator/>.
17. Petrikovsky BM, Oleschuk C, Lesser M, Gelertner N, Gross B. Prediction of fetal macrosomia using sonographically measured abdominal subcutaneous tissue thickness. J Clin Ultrasound. 1997;25(7):378-82. DOI: 10.1002/(sici)1097-0096(199709)25:7<378::aid-jcu5>3.0.co;2-7.
18. Bethune M, Bell R. Evaluation of the measurement of the fetal fat layer, interventricular septum and abdominal circumference percentile in the prediction of macrosomia

- in pregnancies affected by gestational diabetes. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003;22(6):586-90. DOI: 10.1002/uog.885.
19. Buhling KJ, Doll I, Siebert G, Catalano PM. Relationship between sonographically estimated fetal subcutaneous adipose tissue measurements and neonatal skinfold measurements. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2012;39(5):558-62. DOI: 10.1002/uog.10092.
 20. Bernstein IM, Goran MI, Amini SB, Catalano PM. Differential growth of fetal tissues during the second half of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1997;176(1):28-32. DOI: 10.1016/S0002-9378(97)80006-3.
 21. Wu L, Richardson ML, Dubinsky T. Predicting adverse neonatal outcome especially when gestational age is uncertain: utility of sonographic measurement of fetal abdominal wall thickness. *Ultrasound Q.* 2017;33(3):208-212. DOI: 10.1097/RUQ.0000000000000310.
 22. Bhat RG, Nathan A, R A, Vasudeva A, Adiga P, Bhat PV, et al. Correlation of fetal abdominal subcutaneous tissue thickness by ultrasound to predict birth weight. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(4):OC09-11. DOI: 10.7860/JCDR/2014/6498.4214.
 23. Dubinsky TJ, O'Regan J, Sonneborn R, Hippe DS, Digne M, Moshiri M. A nomogram of lateral abdominal wall fat thickness in normal third trimester fetuses. *Ultrasound Q.* 2019;35(1):30-34. DOI: 10.1097/RUQ.0000000000000425.
 24. Aksoy H, Aksoy Ü, Yücel B, Saygi Özyurt S, Aydin T, Alparslan Babayigit M. Fetal anterior abdominal wall thickness may be an early ultrasonographic sign of gestational diabetes mellitus. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016;29(12):2028-32. DOI: 10.3109/14767058.2015.1072164.
 25. Gardeil F, Greene R, Stuart B, Turner MJ. Subcutaneous fat in the fetal abdomen as a predictor of growth restriction. *Obstet Gynecol.* 1999;94(2):209-12. DOI: 10.1016/s0029-7844(99)00270-7.
 26. Madendag Y, Aksoy U, Col Madendag I, Aksoy H. Fetal front-abdominal wall thickness in the second trimester as a predictor of abnormal fetal growth. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2022 Mar;35(6):1162-1168. DOI: 10.1080/14767058.2020.1743666.
 27. Ikenoue S, Kasuga Y, Endo T, Tanaka M, Ochiai D. Newer insights into fetal growth and body composition. *Front. Endocrinol.* 2021;12:708767. DOI: 10.3389/fendo.2021.708767.
 28. Bennett AE, Kearney JM. Maternal sociodemographic and health behaviours associated with adiposity in infants as measured by air displacement plethysmography. *Early Human Development.* 2020;140:104887. DOI: 10.1016/j.earlhuddev.2019.104887.
 29. Chen L, Wu J-J, Chen X-H, Cao L, Wu Y, et al. Measurement of fetal abdominal and subscapular subcutaneous tissue thickness during pregnancy to predict macrosomia: a pilot study. *PloS ONE.* 2014;9(3): e93077. DOI: 10.1371/journal.pone.0093077.

Recibido 10 de septiembre de 2025
Aprobado para publicación 4 de noviembre de 2025