



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital Central "Dr Ignacio Morones Prieto"

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Ginecología y Obstetricia

**“Correlación entre grosor de pared abdominal fetal con peso al nacer de productos de término en Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto”**

**Carla Verónica Tinoco Sánchez**

DIRECTOR CLÍNICO  
Dr. Manuel Mendoza Huerta  
Subespecialidad en Medicina Materno Fetal

DIRECTOR METODOLÓGICO  
Ma. Del Pilar Fonseca Leál , Maestría en Investigación clínica

Febrero 2023



Correlación entre grosor de pared abdominal fetal con peso al nacer  
de productos de término en Hospital Central Dr. Ignacio Morones  
Prieto. by Carla Verónica Tinoco Sánchez. is licensed under a [Creative Commons  
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



## **Resumen:**

**Objetivos:** El objetivo principal del estudio era evaluar la correlación entre grosor de pared abdominal fetal con peso al nacer de recién nacidos en las pacientes con productos de término, de 37 o más semanas de gestación, del Hospital Central “Dr Ignacio Morones Prieto”.

**Sujetos y Métodos de estudio:** Se midió el grosor de la pared abdominal fetal vía ultrasonográfica en 85 fetos que presentaban una edad gestacional mayor o igual a 37 semanas de gestación. Dando como tiempo límite entre la toma de la medición del grosor de la pared abdominal fetal y la resolución del embarazo 24 horas. El peso de los productos se midió inmediatamente a su nacimiento.

**Resultados:** Durante los meses de octubre del 2022 a febrero del 2023 se incluyeron a 90 pacientes candidatas, de las cuales aceptaron participar 85 pacientes. El grosor de la pared en milímetros presentó una media de  $4.82 \pm 1.13$ . El 5.9% (5 pacientes) presentaban bajo peso mientras que el resto (80 pacientes) se encontraban con un peso adecuado para edad gestacional. Solo el 2.4% (2 pacientes) presentaron productos macrosómicos, Se destacaron 14.1% (12 pacientes) con patología fetal (restricción de crecimiento fetal, pequeños para edad gestacional). Se observó una correlación positiva entre el grosor de la pared abdominal y el peso al nacer con un coeficiente de correlación de 44.5 %, la cual fue estadísticamente significativa,  $p < 0.0001$ . Por cada gramo de peso al nacimiento, podremos observar un aumento de 0.0017 mm en el grosor de pared.

**Conclusiones:** La medición del grosor de la pared abdominal fetal si guarda una correlación positiva con el peso al nacimiento. Se necesitan estudiar más pacientes con productos macrosómicos para valorar tanto la sensibilidad del estudio para detectarlos como el punto de corte al realizar esta medición.

## ÍNDICE

	Página
Resumen .....	4
Índice .....	5
Lista de cuadros .....	6
Lista de figuras .....	7
Lista de abreviaturas .....	9
Lista de definiciones .....	10
Dedicatorias .....	12
Agradecimientos .....	12
Antecedentes .....	13
Justificación .....	17
Hipótesis .....	18
Objetivos .....	19
Sujetos y métodos .....	20
Análisis estadístico .....	24
Ética .....	25
Resultados .....	26
Discusión .....	34
Limitaciones y/o nuevas perspectivas de investigación .....	36
Conclusiones .....	36
Bibliografía .....	37



## LISTA DE CUADROS

	Página
<b>Cuadro 1.</b> Análisis de concordancia interobservador .....	21
<b>Cuadro 2.</b> Cuadro de variables de estudio .....	22
<b>Cuadro 3.</b> Características generales de grupo de estudio.....	28
<b>Cuadro 4.</b> Análisis exploratorio.....	30

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Flujograma de selección de gestantes incluidas en el estudio .....	26
<b>Figura 2.</b> Correlación entre grosor de pared abdominal fetal con peso al nacer de recién nacidos de término .....	29
<b>Figura 3.</b> Gráfica de distribución de edad materna por peso fetal.....	31
<b>Figura 4.</b> Gráfica de distribución de edad gestacional por peso fetal .....	32
<b>Figuro 5.</b> Gráfica de distribución de grosor de pared abdominal por peso fetal...	33

## LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

- **OMS:** Organización mundial de la salud
- **Gr:** gramos
- **BPD:** Diámetro biparietal
- **CA:** Circunferencia abdominal
- **LF:** longitud femoral
- **PF:** Peso fetal
- **ICC:** Coeficiente de correlación intraclase
- **PFE:** Peso fetal estimado
- **Mm:** Milímetros
- **Sdg:** Semanas de gestación
- **ISUOG:** Sociedad internacional de ultrasonido en obstetricia y ginecología.
- **VPP:** Valor predictivo positivo
- **VPN:** Valor predictivo negativo
- **DM2:** Diabetes mellitus tipo 2
- **DMG:** Diabetes mellitus gestacional

## LISTA DE DEFINICIONES

- **Producto macrosómico:** recién nacido con peso mayor o igual a 4000gr
- **Grosor de la pared abdominal fetal:** medición en milímetros del tejido celular subcutáneo, incluyendo piel de la pared abdominal anterior, a la mitad entre el borde de la costilla y la pared abdominal anterior.
- **Peso fetal estimado:** Peso fetal calculado mediante la medición de los 4 parámetros biométricos fetales más comúnmente medidos son el diámetro biparietal, la circunferencia cefálica, la circunferencia abdominal, y la longitud diafisaria femoral las cuales son utilizadas para determinar.
- **Producto de término:** para fines del estudio se tomarán a los productos de 37 o más semanas de gestación.
- **Cesárea:** Extracción del feto por histerotomía abdominal.
- **Macrosómico:** Condición de de un crecimiento fetal mayor de 4000 gramos independiente de la edad gestacional.
- **Feto:** un nó nacido joven de madre vivípara, en el periodo postembrionario.
- **Ecografía:** estudio que se utiliza para la visualización de estructuraas del cuerpo profundas registrando las reflecciones o los ecos de pulsos ultrasónicos directamente en los tejidos.
- **Fórmula de Hadlock:** fórmula utilizada para valorar el peso fetal estimado en un feto por vía ultrasonográfica.
- **Diabetes gestacional:** diabetes inducida por el embarazo pero que se resuelve al final del embarazo.
- **Diabetes pregestacional:**diabetes que se presenta previo al embarazo.
- **Embarazo posttermino:** embarazo de más de 42 semanas de gestación.
- **Dislipidemia:** concentracion elevada de lípidos o una concentración baja en colesterol rico en lipoproteinas de alta densidad.
- **Parámetros biométricos:** parámetros que se miden durante un ultrasomido obstétrico para estimar un peso fetal.

- **Feto grande para edad gestacional:** feto con un peso estimado por arriba del percentil 90.

**Dedicatorias:**

Dedico esta tesis a mi padre Jesús Sebastián y a mi madre Sonia Alicia que siempre han estado conmigo durante toda la residencia y que siempre me han apoyado a lo largo de mi camino.

A Francisco Sánchez, por que estuviste conmigo en las buenas y en las malas, por tu apoyo, tu orientación y tus enseñanzas de vida.

A mi tía Eréndira, porque con todo tu apoyo y amor lograste que esto fuera posible.

**Agradecimientos:**

A mis hermanas que siempre estuvieron presentes a lo largo de este proyecto, y me apoyaron en todo momento.

Al Dr. Manuel Mendoza, a la Dra. Ma. Del Pilar Fonseca Leál y a la Dra Úrsula Medina Huerta por apoyarme en todo el proceso de la tesis.

A mi amiga Gladis Longoria que siempre confiaste en mí cuando nadie más lo hacía y siempre me brindaste tu apoyo incondicional en todo momento.

A mis residentes Venance Basil, Monserrat Mercado y Denisse Tello, sin su ayuda este proyecto no hubiera sido posible.

Al Dr Axel Sierra y al Dr Christian Alemán, que me estuvieron orientando para terminar esta tesis.

## **Antecedentes.**

Desde 1985, los profesionales de la salud de todo el mundo han considerado que la frecuencia ideal de cesáreas debe oscilar entre el 10% y el 15%. También desde entonces, las cesáreas son cada vez más frecuentes tanto en países desarrollados como en países en desarrollo. La cesárea, cuando está justificada desde el punto de vista médico, es eficaz para prevenir la morbilidad materna y perinatal. (1)

Una de las indicaciones para realizar una operación cesárea por causa fetal es la sospecha de un producto macrosómico (2). No existe una definición consensuada para la macrosomía, tampoco se han realizado esfuerzos para estandarizar los resultados de los estudios. Un peso fetal estimado o al nacer mayor de 4500 g, el umbral comúnmente utilizado en países con ingresos elevados, también se usa con frecuencia un corte superior a 4000 g. (3).

Se ha reportado que la sospecha de productos macrosómicos es responsable del 10% de las indicaciones de nacimientos por cesáreas.(4)

Entre los métodos para estimar el peso fetal del producto se encuentran el ultrasonido obstétrico, la resonancia magnética (la cual por su costo y poca disponibilidad así como limitaciones en pacientes obesas se prefiere no usarla), el uso de fórmulas con la exploración física tampoco han reportado una adecuada predicción del peso fetal.

El ultrasonido para predecir un peso fetal estimado presenta una sensibilidad del 56% y una especificidad del 92% en pesos mayores a 4,000 g. La exactitud del ultrasonido disminuye con el incremento del peso fetal mayor de 4000 g. Una gran variedad de factores maternos predisponen a que un feto presente macrosomía, y entre estos se incluyen factores constitucionales, diabetes gestacional y diabetes mellitus pregestacional, obesidad materna, ganancia de peso excesiva durante el embarazo, valores de glucemia postprandiales alterados, dislipidemia, embarazo previo con producto macrosómico y embarazo posttermino(5).

La fórmula Hadlock  $10^{(1.3596 + 0.0064 \times HC + 0.0424 \times AC + 0.174 \times FL + 0.00061 \times BPD \times AC - 0.00386 \times AC \times FL)}$  (g, cm) (16) tiene un porcentaje de error de 13% para fetos mayores de 4500, La tasa de cesáreas por sospecha de macrosómico se valoran entre un 51% en fetos con pesos fetales estimados mayores de 4000 g, contra menores de 4000 g. (6)

El cribado y el adecuado manejo de las anomalías del crecimiento fetal son componentes esenciales en el control prenatal, donde la ecografía juega un rol clave. Los parámetros biométricos fetales más comúnmente medidos son el diámetro biparietal, la circunferencia cefálica, la circunferencia abdominal y la longitud diafisaria femoral, las cuales son utilizadas para determinar el peso fetal estimado. (7)

Boris M. Petrikovskiy y cols. fueron los primeros en realizar medición del tejido celular subcutáneo, esto para valorar la predicción de macrosomía fetal, realizando esta medición en 133 fetos de término que se resolverían dentro de las siguientes 72 horas. El grosor del tejido celular subcutáneo difirió significativamente entre fetos normales y macrosómicos, con una media de 7 mm vs 12.4 mm respectivamente ( $p < 0.0001$ ), estableciendo un valor de corte de 11 mm para descartar macrosomía.(8)

Posteriormente Forouzmehr A y cols., en Irán realizaron una medición del grosor del tejido celular subcutáneo en 300 fetos entre las 37 y las 42 semanas de gestación con un tiempo de 11 días entre la toma del ultrasonido y la resolución, con medición del peso fetal al nacimiento encontrando que el grosor de la pared abdominal fetal difirió significativamente entre los fetos macrosómicos y los no macrosómicos ( $6.6 \pm 1.6$  mm versus  $12.0 \pm 1.4$  mm, respectivamente;  $P < 0.001$ ). Por lo que se encontró una correlación positiva significativa entre el grosor de la pared abdominal fetal y el peso al nacimiento.(9)

En un estudio de cohorte de diciembre del 2017 a abril 2019 realizado por el departamento de Ginecología y Obstetricia de la facultad de Medicina de Siriraj, donde se estudiaron a 250 pacientes embarazadas observando un incremento significativo en el grosor de la pared abdominal fetal anterior en las pacientes que presentaban diabetes mellitus gestacional en comparación con las pacientes que no presentaron esta

patología. Hay un incremento significativo en pacientes con fetos grandes para edad gestacional y durante el tercer trimestre se encontró que la medición de la pared abdominal fetal mayor o igual a 4 mm por si sola tenía una sensibilidad de 81.3% y una especificidad de 40.2% en la detección de fetos macrosómicos (10)

En un estudio realizado por Dubinsky y cols. en pacientes embarazadas desde el primero de enero del 2011 al 31 de diciembre del 2011 con edades gestacionales en un rango de las 20 a las 40 semanas de gestación, se encontró en 100 pacientes estudiadas que el promedio del grosor del tejido subcutáneo de la pared abdominal fue de 4.3 mm. (11)

En un estudio de cohorte realizado por Isabay EP y cols. en entre enero del 2014 y diciembre del 2018, en pacientes con DM2, en el Health Sciences Centre Women's Hospital in Winnipeg, Canadá, valoró a 216 pacientes embarazadas con diabetes Melitus Tipo 2. Se tenía como objetivo evaluar la utilidad del grosor de la pared abdominal fetal como predictor de complicaciones intraparto. No se observó diferencia significativa entre las pacientes que tuvieron parto vaginal espontáneo, que tuvieron cesárea de urgencia intraparto o distosia de hombros. Sin embargo, la medición del grosor de la pared abdominal fetal se realizó en todos los fetos a las 36 semanas independiente de la edad gestacional de resolución. (12)

Se realizó otro estudio observacional por Bhat RG y cols. de la universidad de Manipal, India. El objetivo era el de correlacionar el grosor del tejido subcutáneo de la pared abdominal fetal en productos de término para obtener un punto de corte para predecir un feto grande o pequeño para edad gestacional. Se valoraron fetos pequeños para edad gestacional, promedio para edad gestacional y grandes para edad gestacional, sensibilidad de un grosor de pared mayor de 6.25 mm para productos grandes para edad gestacional fue de 79% con especificidad de 70% con un VPP 96.4, VPN alto indicando que un valor menor del punto de corte de 6.25 el producto tiene menor probabilidad de ser grande para edad gestacional, sin embargo, para fetos pequeños para edad gestacional se reportó baja sensibilidad. (13)

El peso fetal estimado tiene desventajas, las mediciones con los parámetros estándar de un peso fetal estimado se ve comprometida con problemas de variabilidad intra e interobservador en un rango de 10 a 15% siendo mayores en los fetos en que existe un

mayor interés diagnóstico, es decir, aquellos que se encuentran pequeños para edad gestacional o grandes para edad gestacional (11).

Se realizó por Hehir y cols, un análisis prospectivo multicéntrico ciego observacional examinó los predictores intraparto de las cesáreas no planeadas realizado entre octubre del 2012 y junio del 2015, con pacientes nulíparas entre las 39 y 40 semanas de gestación, encontrando que los fetos con tejido adiposo aumentado eran más propensas a requerir cesárea, valorando el peso fetal estimado y el grosor de la pared abdominal fetal (9).

## **Justificación.**

Se sabe que el ultrasonido obstétrico para la valoración de un peso fetal estimado puede ser utilizado para llevar el control del crecimiento fetal, esto ayudará a detectar ciertas alteraciones en el feto como la restricción del crecimiento fetal y los fetos grandes para edad gestacional, así como los fetos macrosómicos. La valoración de los cuatro parámetros como son el diámetro biparietal, la circunferencia cefálica la circunferencia abdominal y la longitud femoral son los parámetros utilizados para la valoración del crecimiento en el feto. Sin embargo, la valoración del peso fetal estimado también tiene sus desventajas, ya que los errores en las mediciones de un solo parámetro o con la diferencia interobservador altera la medición, esto por consecuencia, hace que se vea comprometida la precisión del peso fetal estimado por problemas de variabilidad intra e interobservador con error en un rango de un 10 a 15%, siendo estos errores mayores en los fetos en los que se tiene mayor interés diagnóstico, ya sean los pequeños para edad gestacional o grandes para edad gestacional. La sensibilidad del ultrasonido para predecir un peso fetal estimado es de 56% y un 92% de especificidad en pesos mayores de 4,000 con los parámetros estándar que indica la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (ISUOG).

Se realizó un estudio parecido de la universidad de Manipal en India, sin embargo, en México no se han reportado estudios parecidos, considerando que si es importante la realización del estudio ya que se debe considerar que las variaciones constitucional y genética son diferentes dependiendo del país y la zona.

El añadir la medición del grosor de la pared abdominal fetal en la valoración de peso fetal ha reportado que aumenta la sensibilidad del estudio, sobre todo al momento de valorar fetos con sospecha de macrosomía, lo cual puede disminuir la tasa de cesáreas por sospecha de macrosomía.

Sin embargo, en la población de nuestro hospital el valor de esta medición no se ha correlacionado con el peso del bebé a su nacimiento, por lo que es necesario saber cuál sería su correlación con el peso fetal.

### **Pregunta de investigación**

¿Existe una correlación positiva entre el grosor de pared abdominal fetal con peso al nacer de recién nacidos de término?

### **Hipótesis.**

Existe una correlación positiva entre la medición vía ultrasonográfica del grosor de la pared abdominal fetal con peso al nacer de recién nacidos de término.

## **Objetivos**

Objetivo principal:

- a) Evaluar la correlación entre grosor de pared abdominal fetal con peso al nacer de recién nacidos de término

Objetivos específicos:

- a) Identificar las pacientes embarazadas de mas de 37 semanas en quienes se realiza ultrasonido de estimacion de peso fetal y que ingresan para resolución del embarazo.
- b) Medir el grosor de la pared abdominal fetal vía ultrasonografía ulizando los criterios para cortes transabdomnal establecidos por ISUOG
- c) Medir el peso de recién nacido en el momento de su nacimiento.
- d) Evaluar la correlación entre ambos parametros

Objetivos secundarios:

- a) Evaluar la especificidad y sensibilidad del estudio para predecir productos macrosómicos
- b) Determinar el punto de corte del grosor de la pared abdominal de los productos macrosómicos.

## **Sujetos y Métodos**

**Diseño del estudio:** Transversal prospectivo

**Lugar de realización:** Servicio de ginecología y obstetricia del Hospital central Dr Ignacio Morones Prieto. San Luis Potosí México

**Universo de estudio:** Pacientes embarazadas con 37 o más semanas de gestación por fecha de última menstruación con plan para resolución del embarazo dentro de las primeras 24 horas.

### **Criterios de selección**

Se incluyeron pacientes embarazadas con 37 o más semanas de gestación por fecha de última menstruación confiable o ultrasonido de primer trimestre que ingresaron para resolución del embarazo dentro de las primeras 24 horas posterior a su ingreso, que aceptaron y firmaron consentimiento informado para la realización de medición del grosor de pared abdominal fetal.

### **Criterios no inclusión.**

Se excluyeron pacientes con defectos de pared abdominal, con embarazos gemelares con restricción selectiva en ultrasonidos previos.

### **Criterios de eliminación**

Se eliminaron del estudio pacientes que difirieron su plan de resolución 24 horas posterior al ultrasonido, pacientes con defectos de pared no detectados previamente y pacientes que revocaron el consentimiento informado.

## Medición de variables principales

**Medición del grosor de la pared abdominal fetal:** Se realizó mediante Ultrasonido modelo Hitachi aloka (Anexo 6) : Mediante técnica descrita por ISUOG , usando una imagen estándar transversa del abdomen fetal al nivel del estómago fetal y el portal sinusal, como se realiza para la circunferencia abdominal, obteniendo una imagen magnificada, se realizó una medición en milímetros del tejido celular subcutáneo, incluyendo piel de la pared abdominal anterior, a la mitad entre el borde de la costilla y la pared abdominal anterior. Se realizaron tres mediciones y se calculó un promedio. (Anexo 8)

### Peso al nacer:

El recién nacido se pesó en una báscula digital de uso rutinario para pesar a los recién nacidos, se tomó como válido el peso reportado en el certificado de nacimiento.

### Evaluación de concordancias entre evaluadores.

Durante el periodo del mes de septiembre se realizaron las concordancias entre 3 observadores para la determinación del grosor de pared. Estas evaluaciones consistieron en las mediciones del grosor de la pared abdominal fetal calculada en milímetros realizadas por el evaluador principal y dos residentes de año inferior. A continuación, se presentan los resultados del análisis del Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC): (Ver cuadro 1). las tres determinaciones se consideran casi perfectas, por lo que la determinación del grosor de pared es válida al realizarse por cualquiera de los evaluadores.

### Cuadro 1 Análisis de concordancia interobservador

Análisis de concordancia			
Evaluador	ICC3	Límite inferior	Límite superior
1 vs 2	0.93	0.84	0.97
1 vs 3	0.94	0.84	0.97
2 vs 3	0.96	0.91	0.99

**Cuadro 2** Cuadro de variables

<b>Variable</b>	<b>Definición operativa</b>	<b>Valores posibles</b>	<b>Unidades de medición</b>	<b>Tipo de variable</b>
<b>Edad materna</b>	Edad reportada en registro hospitalario de la paciente a su ingreso	18- 45	años	Cuantitativa Continua
<b>Edad gestacional</b>	Tiempo transcurrido desde Fecha de ultima regla de la paciente o calculada con el primer ultrasonido realizado hasta el día de realización del protocolo	4-42	semanas	Cuantitativa Continua
<b>Grosor de pared abdominal fetal</b>	Distancia desde límite interno y límite externo de pared fetal	1 – 50	Milímetros	Cuantitativa Continua
<b>Peso al nacer</b>	Medida de peso del recién nacido inmediatamente al nacer y reportada en su certificado de nacimiento	500-4500	Gramos	Cuantitativa Continua
<b>Patología fetal</b>	Presencia de enfermedad fetal	Si/No	0/1	Cualitativa dicotómica

<b>Patología materna</b>	Presencia de enfermedad materna crónica o aguda	Si/No	0/1	Cualitativa dicotómica
--------------------------	---	-------	-----	------------------------

### Cálculo de tamaño de muestra

Se calculó el tamaño de muestra con programa estadístico Rstudio con paquete (pwr), para la correlación de pearson/spearman, se consideró un nivel de significancia de 0.05, poder estadístico de 0.8 y tamaño de efecto mediano de 0.3 de acuerdo con lo sugerido por Cohen. Se necesitaron 85 pacientes para determinar la correlación entre ambas variables.

```
`` `{r}
library(pwr)
pwr.r.test(n = NULL, r = 0.3, sig.level = 0.05, power = 0.8,
alternative = c("two.sided", "less", "greater"))
````
```

### **Análisis estadístico**

Se realizó con el programa estadístico R Studio© Versión 1.1.453 – © 2009-2022. En sistema Macintosh; Intel Mac BigSur / Mozilla/5.0. AppleWebKit/605.1.15.

### **Análisis descriptivo:**

Para las variables continuas se realizaron las medidas de resumen como la media, mediana, desviación estándar o Rangos intercuartílicos dependiendo de la normalidad de los datos dado por la prueba de Shapiro Wilk. Las variables discretas en proporciones y porcentajes.

### **Análisis inferencial:**

Se realizó un análisis de concordancia de la medición del grosor de la pared abdominal fetal entre médico residente evaluador principal previamente capacitado y 2 residentes de rango inferior con el coeficiente correlación intraclase de acuerdo con lo recomendado por el autor Bland-Altman (15).

Se realizó la correlación entre grosor de la pared abdominal fetal medido por ultrasonido con peso al nacer de recién nacido mediante prueba de correlación de Pearson o de Spearman según la distribución de las variables.

### **Recursos y Financiamiento:**

Recursos humanos: El estudio se realizó por tres residentes de ginecología y obstetricia con capacitación para la toma de la medición.

Recursos físicos: ultrasonido marca Hitachi aloka, báscula marca seca 354 para peso de bebés, programa Excel para recolección de resultados.

Financiamiento: Ninguno, el hospital cuenta con los recursos para realizar el estudio.

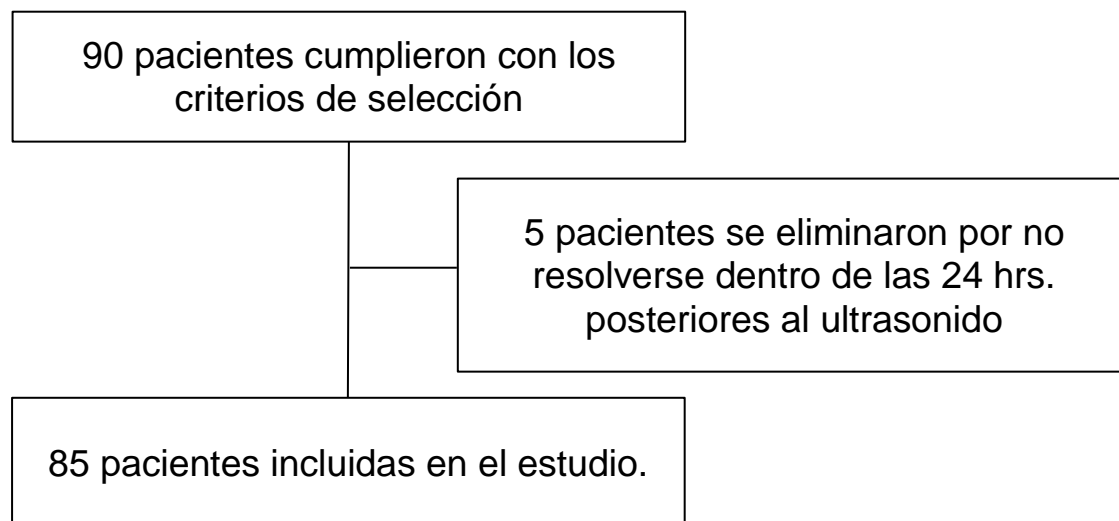
## **Aspectos éticos**

Este estudio no influyó en la intervención al manejo de las pacientes por lo que se consideró investigación sin riesgo. Fue aprobada por comités de investigación y ética en investigación el 26 de octubre del 2022 con número de registro 75-22(Anexos 1 y 2). Cumplió con reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud de México, con criterio del respeto y dignidad y la protección de derechos, beneficio y bienestar del paciente por esta razón, previa información suficiente sobre el procedimiento pacientes firmaron la carta del consentimiento informado. Se aseguró que la paciente está en su capacidad legal y condición adecuada para tomar decisiones con plena voluntad, sin influencia externa. La información y datos personales de las pacientes se manejaron de forma confidencial, asignándose un código consecutivo para su inclusión en el estudio y su uso exclusivo para la investigación científica. Se solicitó firma de consentimiento informado (Anexo 3)

## Resultados

Durante los meses de octubre del 2022 a febrero del 2023. De 90 pacientes candidatas al estudio, se incluyeron 85 pacientes y se eliminaron 5 pacientes por no cumplir con los criterios de selección ya que sus embarazos no se resolvieron dentro de las 24 horas posteriores al ultrasonido, como se presenta en el siguiente flujograma. (Ver figura 1)

**Figura 1.** Flujograma de selección de gestantes incluidas en el estudio.



### **Características generales de grupo de estudio**

La edad materna promedio fue de  $25.5 \pm 7$  años para el total de la población, con un rango de los 15 a los 40 años. La edad gestacional promedio fue de  $39.3 \pm 1.2$  semanas de gestación con un rango entre las 37 y las 41.6 semanas de gestación. En relación a las pacientes que tenían alguna patología materna se encontró la presencia de esta en un 28.2% de las pacientes (24 pacientes) y una ausencia de patología en el 71.8% (61 pacientes).

En lo que respecta a las características de los recién nacidos estudiados, pudimos observar las siguientes distribuciones: sexo femenino 55.3% (47 pacientes) y 44.7% (38 pacientes) del sexo masculino.

Al analizar el peso al nacer tenemos una media de  $3190 \pm 428$  gramos, con un rango que va de entre 2370 y 4450 gramos. El grosor de la pared en milímetros presentó una media de  $4.82 \pm 1.13$  con una mediana en un rango de 2.90 a 8.70 mm. Se consideraron productos de bajo peso a los bebés a aquellos con pesos menores de 2500 gramos, de estos, el 5.9% (5 pacientes) presentaban bajo peso mientras que el resto (80 pacientes) se encontraban con un peso adecuado para edad gestacional. Solo el 2.4% (2 pacientes) presentaron productos macrosómicos, Se destacaron 14.1% (12 pacientes) con patología fetal (restricción de crecimiento fetal, pequeños para edad gestacional) y el resto (73 pacientes) sin patología fetal (cuadro 3)

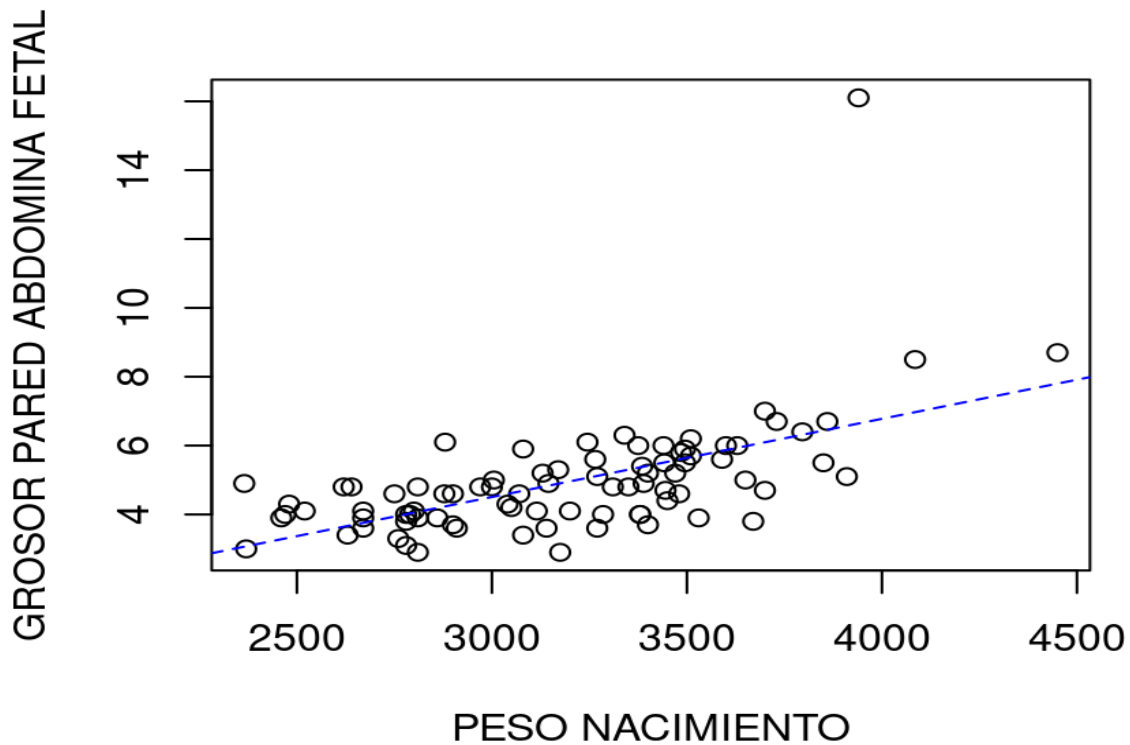
**Cuadro 3:** Características generales de grupo de estudio

| <b>Variables</b>                  | <b>Media <math>\pm</math> SD (Mediana <math>\pm</math> RIQ)</b> |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Edad materna (Años)</b>        | 25.5 $\pm$ 6.96                                                 |
| <b>Edad Gestacional en SDG</b>    | 39.3 $\pm$ 1.16                                                 |
| <b>Peso al Nacer en gr</b>        | 3190 $\pm$ 428                                                  |
| <b>Grosor de Pared en mm</b>      | 4.82 $\pm$ 1.13                                                 |
| <b>Bajo Peso (&lt; 2500 gr)</b>   | 5 (5.9%)                                                        |
| <b>Macrosómicos (&gt;4000 gr)</b> | 2 (2.4%)                                                        |
| <b>Patología Materna</b>          | 61 (71.8%)                                                      |
| <b>Patología Fetal</b>            | 12 (14.1%)                                                      |
| <b>Sexo del Recién nacido</b>     |                                                                 |
| <b>Femenino</b>                   | 47 (55.3%)                                                      |
| <b>Masculino</b>                  | 38 (44.7%)                                                      |

**Análisis de correlación entre grosor de pared abdominal fetal con peso al nacer de recién nacidos de término.**

Para responder el objetivo principal del presente estudio, se analizó la correlación entre las variables principales. Se observó una correlación positiva entre el grosor de la pared abdominal y el peso al nacer con un coeficiente de correlación de 44.5 %, la cual fue estadísticamente significativa,  $p < 0.0001$ . Por cada gramo de peso al nacimiento, podremos observar un aumento de 0.0017 mm en el grosor de pared. (Ver figura 2)

**Figura 2:** correlación entre grosor de pared abdominal fetal con peso al nacer de recién nacidos de término.



## Análisis exploratorio por categoría de peso al nacimiento

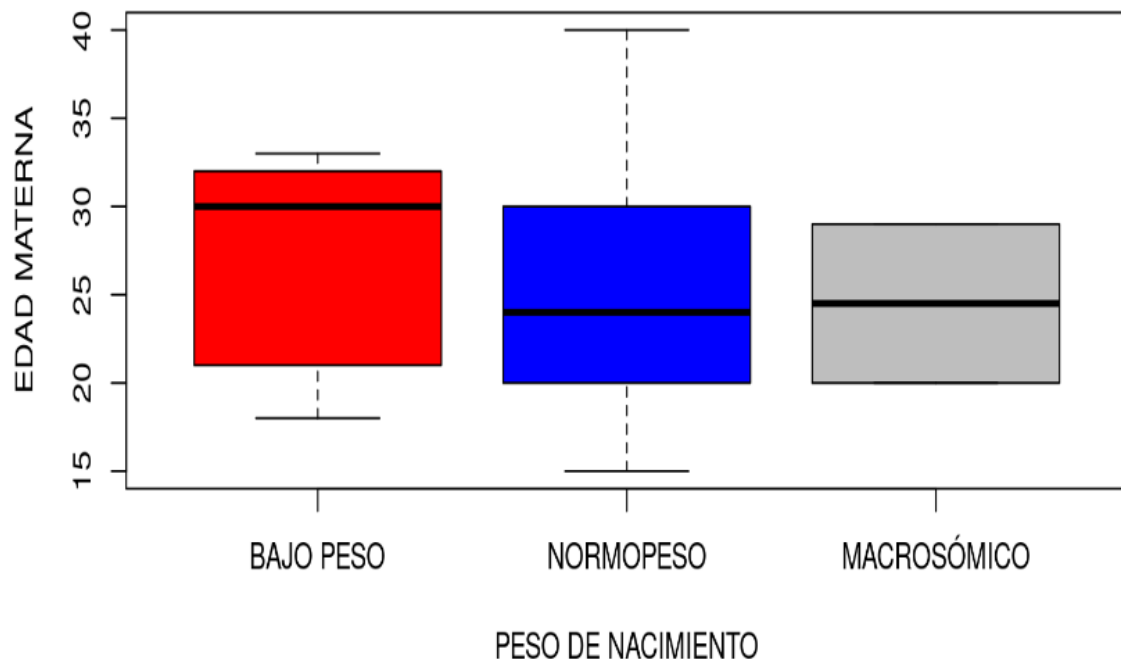
Finalmente se clasificó el grupo por categoría de bajo peso, peso adecuado para edad gestacional y producto macrosómicos donde se observan diferencias estadísticamente significativas en cuanto el grosor de pared en productos de bajo peso ( $4.02 \pm 0.691$ ) normopeso ( $4.77 \pm 0.982$ ) y macrosómicos ( $8.60 \pm 0.141$  mm) con una  $p < 0.0001$ . Encontramos diferencias significativas con la presencia de patología fetal con relación al peso al nacer y se reportaron 3 con bajo peso (60.0%), 7 con peso normal (9.0%) y 2 Macrosómicos (100%) obteniendo una  $p < 0.0001$ . No hubo diferencias estadísticamente significativas en el resto de las variables (Ver cuadro 4)

**Cuadro 4:** Análisis exploratorio por categoría de peso al nacimiento

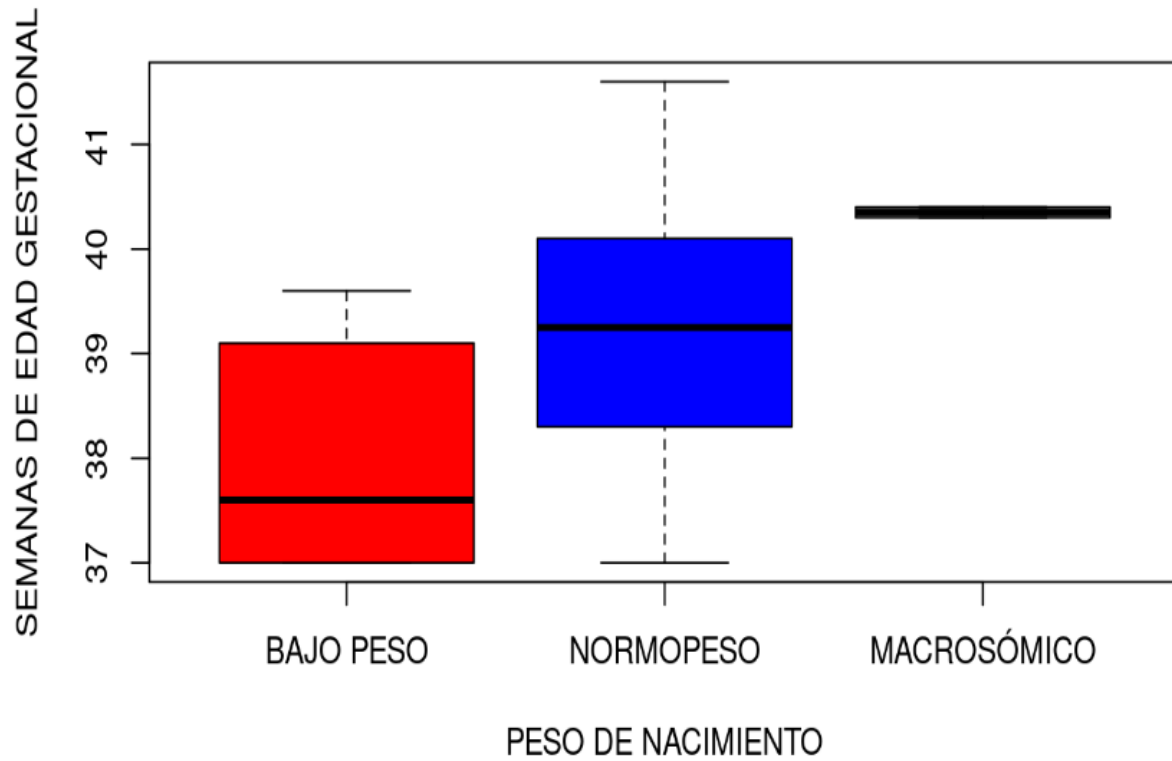
|                                       | Total<br>(N=85) | Bajo peso<br>(N=5) | Normopeso<br>(N=78) | Macrosómicos<br>(N=2) | P valor  |
|---------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----------------------|----------|
| <b>Edad Materna</b>                   | 25.5 + 6.96     | 30 ± 8.1           | 24 ± 4.1            | 28 ± 3.1              | 0.8971   |
| <b>Edad Gestacional</b>               | 39.3 ± 1.16     | 38.1 ± 1.22        | 39.3 ± 1.13         | 40.4 ± 0.07           | 0.02586  |
| <b>Grosor de Pared</b>                | 4.82 ± 1.13     | 4.02 + 0.691       | 4.77 ± 0.982        | 8.60 ± 0.141          | <0.0001* |
| <b>Presencia de Patología Materna</b> | 24 (28.2%)      | 1 (20.0%)          | 23 (29.5%)          | 0 (0%)                | 0.6021   |
| <b>Presencia de Patología Fetal</b>   | 12 (14.1%)      | 3 (60.0%)          | 7 (90%)             | 2 (100%)              | <0.0001* |
| <b>Sexo</b>                           |                 |                    |                     |                       |          |
| <b>Femenino</b>                       | 47 (55.3%)      | 2 (40.0%)          | 44 (56.4%)          | 1 (50.0%)             | 0.7652   |
| <b>Masculino</b>                      | 38 (44.7%)      | 3 (60.0%)          | 34 (43.6%)          | 1 (50.0%)             |          |

- Estadísticamente significativo -  
Todas las Comparaciones mediante prueba ANOVA

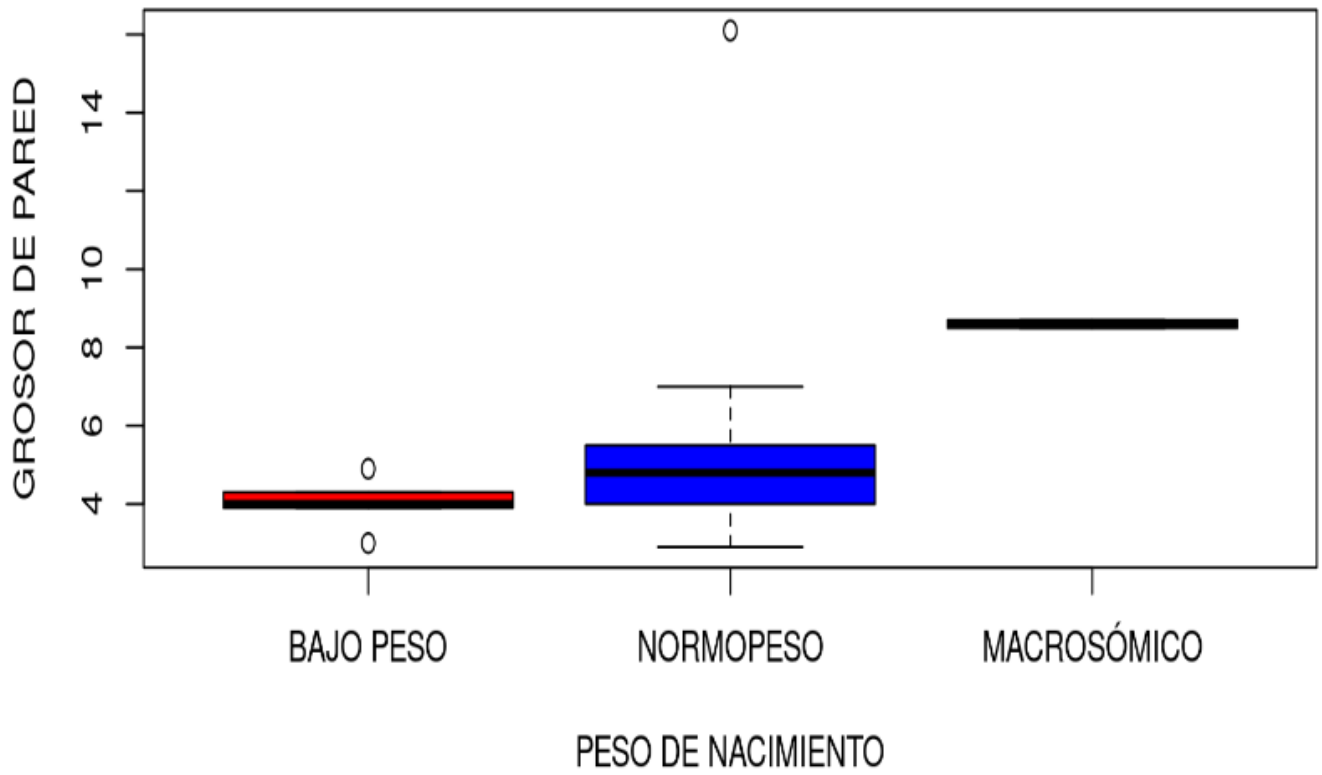
**Figura 3.** Gráfica de distribución de edad materna por peso fetal



**Figura 4.** Gráfica de distribución de edad gestacional por peso fetal



**Figura 5.** Gráfica de distribución de grosor de pared abdominal por peso fetal



**Sensibilidad y especificidad de grosor de la pared abdominal en diagnóstico de macrosómicos**

A pesar de que como objetivo secundario consideramos la posibilidad de analizar la sensibilidad y especificidad del grosor de pared como prueba diagnóstica, este no se pudo realizar, ya que solo se lograron incluir 2 sujetos en la categoría de macrosómicos.

### **Discusión:**

Como se había mencionado previamente el objetivo de la investigación fue el de evaluar la correlación entre grosor de pared abdominal fetal con peso al nacer de recién nacidos de término. Nuestro estudio ha demostrado que existe una correlación positiva entre el grosor de pared abdominal fetal con peso al nacer de recién nacidos de término, con un índice de correlación de 44.5%. realizando esto mediante una medición vía ultrasonográfica en milímetros de dicho grosor con 3 mediciones distintas obteniendo un valor promedio de las mismas, posteriormente realizando una correlación con peso al nacimiento, el cual se midió en gramos por medio de básculas calibradas y especializadas para dicha medición dentro de las primeras 24 horas posteriores al ultrasonido. Entre las variables que se tomaron en cuenta para este estudio se encontraban la edad materna, la edad gestacional valorada en semanas, la medición en milímetros del grosor de la pared abdominal fetal, el peso fetal al nacimiento en gramos, patología materna, patología fetal y sexo del bebé. En cuanto a la patología materna esta incluyó pacientes con patologías como hipotiroidismo, diabetes gestacional, hipertensión gestacional y diabetes pregestacional. En cuanto a la patología fetal, se encontraban con diagnóstico de pequeño para edad gestacional, RCIU y fetopatía diabética.

De las 90 pacientes que se tomaron en cuenta se eliminaron 5 por no cumplir con el límite de fecha de resolución del embarazo posterior a la realización del ultrasonido.

En relación y en comparación con los estudios realizados previamente en otros países podemos ver el estudio realizado en 1997 por Boris M. Petrikovski y cols. en el departamento de Ginecología y Obstetricia del hospital Universitario North Shore en Nueva York. Este fue el primer estudio en realizarse en tejido celular subcutáneo para valorar la predicción de macrosomía fetal en embarazos que se resolverían dentro de las primeras 72 horas con 133 fetos de término, encontraron una media para productos con pesos normales para edad gestacional de 7mm a diferencia de nuestro estudio en el cual

se encontró una media de 4.8mm, además, en su estudio se encontró una correlación positiva con un porcentaje de 67% y una p menor de 0.0001, en comparación con nuestro estudio con un porcentaje de correlación de 44.5%.

Otro de los estudios realizado en 2004 por Forouzmehr A y cols., en Irán, realizaron una medición del grosor de la pared en 300 fetos entre las 37 y 42 semanas de gestación, a diferencia de nuestro estudio, ellos dieron un tiempo límite de nacimiento posterior a la realización del ultrasonido, siendo el periodo de nacimiento dentro de los 11 días posteriores a este (recordar que en nuestro estudio dimos solo 24hrs como periodo de tiempo para resolución del embarazo), por lo que ellos encontraron una media de 6.6mm en fetos normales a diferencia como se dijo previamente en nuestro estudio que tuvo una media de 4.8mm, además de presentar una media de 12mm en productos macrosómicos, además, presentó una correlación positiva de un 86% con una p significativa ( $p < 0.001$ ). En nuestro estudio al tener solo dos productos macrosómicos, no se pudo realizar de manera satisfactoria.

Durante el estudio de Lertvutivivat S. y cols en el 2020 en el cual se comparó el grosor de la pared abdominal fetal en 250 fetos que fueron divididos en 3 diferentes grupos de edad gestacional, destacaba que en el grupo que se encontraban en edades gestacionales de entre 36 y 38 semanas de gestación presentaban una media del grosor de la pared abdominal fetal de 4.3 más menos 1mm. Este resultado se encuentra cercano al resultado de nuestro estudio donde fue de 4.8, sin embargo, hay que recordar que en este estudio el grupo que se estudio fue de fetos entre 36 y 38 semanas de gestación y en nuestro estudio se realizó el análisis de fetos a partir de las 37 semanas de gestación.

El estudio de Dubinsky y cols. De la universidad de Washington, Seattle en 2019. Se realizó con un rango más amplio en cuanto a la edad gestacional la cual iba de 20 a 40 semanas de gestación (recordar que en nuestro estudio incluimos a pacientes a partir de las 37 semanas de gestación), en este estudio el promedio de grosor fue de 4.3mm (muy similar al de nuestro estudio de 4.8mm). En este estudio también se realizó una evaluación de concordancias entre observadores, donde se observó un 95% de

coincidencia entre 2 observadores. En nuestro estudio, al ser observadores el porcentaje de coincidencia fue casi perfecto, siendo el menor porcentaje de 93%.

En el estudio realizado en 2014 por Bhat RG y cols en la universidad de Manipal, India . se encontró que el punto de corte para valorar si un producto tenía menor probabilidad de ser macrosómico fue de 6.5mm, en nuestro estudio no se pudo realizar esta relación ya que solo se incluyeron en el estudio 2 productos macrosómicos.

La bibliografía fue limitada por que no cumplían con la calidad metodológica o presentaban una muestra pequeña y no se han realizado suficientes estudios en cuanto al parámetro de la medición del grosor de la pared abdominal fetal.

### **Limitaciones, fortalezas y nuevas perspectivas de investigación:**

A pesar de que en nuestro estudio se encontró una correlación positiva entre grosor de la pared abdominal fetal y el peso fetal al nacimiento, al contar con pocas pacientes con productos con alteraciones de crecimiento fetal(macrosómicos y restricción de crecimiento fetal) no se puede establecer con certeza su utilidad en predecir esas alteraciones.

Se podría valorar en un futuro la realización de un estudio donde se pudieran incluir un número mayor de productos macrosómicos para así poder valorar la sensibilidad, la especificidad del estudio así como el punto de corte para pacientes con productos macrosómicos, y así mejorar la atención, disminuir el riesgo de comorbilidades maternas como fetales y disminuir la tasa de cesáreas en nuestro hospital.

Entre las fortalezas del estudio destacan la concordancia casi perfecta entre los tres residentes que realizaron el estudio lo cual apoya que nuestras mediciones sean confiables.

### **Conclusión:**

Se concluye que la correlación entre el grosor de la pared abdominal fetal y el peso fetal al nacimiento de los productos de término es positiva,

Se encontró un coeficiente de correlación de 44.5 %. Se encontró una adecuada concordancia entre observadores.

Lamentablemente solo se incluyeron 2 pacientes con productos macrosómicos en el estudio, valdría la pena que se continuara estudiando.

## **Bibliografía**

1. Declaración de la OMS Sobre Tasas de Cesárea. Download. Organización Mundial de la Salud | April 2015. Posted on April 21, 2015 December 21, 2016.
2. Salud, S.de (no date) Lineamiento Técnico de Cesárea segura, gob.mx. March 6, 2023.
3. Damhuis SE, Ganzevoort W, Gordijn SJ. Abnormal Fetal Growth: Small for Gestational Age, Fetal Growth Restriction, Large for Gestational Age: Definitions and Epidemiology. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2021 Jun;48(2):267-279. doi: 10.1016/j.ogc.2021.02.002
4. Barber EL, Lundsberg LS, Belanger K, Pettker CM, Funai EF, Illuzzi JL. Indications contributing to the increasing cesarean delivery rate. *Obstet Gynecol* 2011;118:29–38.
5. ACOG Practice Bulletin No. 216. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2020;135:e18–35
6. Weiner Z, Ben-Shlomo I, Beck-Fruchter R, Goldberg Y, Shalev E. Clinical and ultrasonographic weight estimation in large for gestational age fetus. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2002;105:20–4. (Level II-3) )
7. Salomon LJ, Alfirevic Z, da Silva Costa F, Deter RL, Figueras F, Ghi T, Glanc P, Khalil A, Lee W, Napolitano R, Papageorghiou AT, Sotiriadis A, Stirnemann J, Toi

- A, Yeo G. ISUOG Practice Guidelines: ultrasound assessment of fetal biometry and growth. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2019; 53: 715–723.’
8. Petrikovsky, B. M., Oleschuk, C., Lesser, M., Gelertner, N., & Gross, B. (1997). Prediction of fetal macrosomia using sonographically measured abdominal subcutaneous tissue thickness. *Journal of Clinical Ultrasound*, 25(7), 378–382. doi:10.1002/(sici)1097-0096(199709)25:7<378::aid-jcu5>3.0.co;2-7
  9. Forouzmehr A, Shahrokh A, Molaei M. Estimation of birth weight using sonographically measured fetal abdominal subcutaneous tissue thickness. *Iran J Radiol*. 2004:47–9.
  10. Lertvutivivat, S., Sunsaneevithayakul, P., Ruangvutilert, P., & Boriboonhirunsarn, D. (2020). Fetal anterior abdominal wall thickness between gestational diabetes and normal pregnant women. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*, 59(5), 669–674.
  11. Dubinsky, T. J., O’Regan, J., Sonneborn, R., Hippe, D. S., Dighe, M., & Moshiri, M. (2019). A Nomogram of Lateral Abdominal Wall Fat Thickness in Normal Third Trimester Fetuses. *Ultrasound Quarterly*, 35(1), 30–34
  12. Isabay EP, Pylypjuk CL. The Relationship between Fetal Abdominal Wall Thickness and Intrapartum Complications amongst Mothers with Pregestational Type 2 Diabetes. *J Diabetes Res*. 2021 May 31;2021:5544599
  13. Bhat RG, Nathan A, R A, Vasudeva A, Adiga P, Bhat PV, Kumar N P. Correlation of fetal abdominal subcutaneous tissue thickness by ultrasound to predict birth weight. *J Clin Diagn Res*. 2014 Apr;8(4):OC09-11
  14. Hehir, M. P., Burke, N., Burke, G., Turner, M., Breathnach, F. M., McAuliffe, F. M., ... Malone, F. D. (2019). Sonographic markers of increased fetal adiposity demonstrate an increased risk for Cesarean delivery. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*.
  15. Haghayegh S, Kang HA, Khoshnevis S, Smolensky MH, Diller KR. A comprehensive guideline for Bland-Altman and intra class correlation calculations to properly compare two methods of measurement and interpret findings. *Physiol Meas*. 2020 Jun 15;41(5):055012.

16. Aye AA, Agida TE, Babalola AA, Isah AY, Adewole ND. Accuracy of ultrasound estimation of fetal weight at term: A comparison of shepard and hadlock methods. *Ann Afr Med.* 2022 Jan-Mar;21(1):49-53.
17. Lachenbruch PA, Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). *J Am Stat Assoc* [Internet]. 1989;84(408):1096.
18. De Diputados C, Congreso De DH, Unión LA. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACION PARA LA SALUD [Internet]. Gob.mx.
19. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. Wma.net.