



CDMX
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

**“COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS PARA CÁLCULO DE PESO FETAL
EN EMBARAZOS DE TÉRMINO”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR
DRA LAURA VERÓNICA RODRÍGUEZ ESQUIVEL

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN CARLOS DE LA CERDA ÁNGELES

2017

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS PARA CÁLCULO DE PESO FETAL EN
EMBARAZOS DE TÉRMINO”

AUTORA: Dra. Laura Verónica Rodríguez Esquivel

Vo.Bo.

Dr. Juan Carlos de la Cerda Ángeles



Profesor Titular del Curso de Especialización
en Ginecología y Obstetricia

Vo.Bo.

Dr. Federico Miguel Lazcano Ramírez



Director de Educación e Investigación



DIRECCION DE EDUCACION
E INVESTIGACION
SECRETARIA DE
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

"COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS PARA CÁLCULO DE PESO FETAL EN
EMBARAZOS DE TÉRMINO"

AUTORA: Dra. Laura Verónica Rodríguez Esquivel

Vo.Bo.

Dr. Juan Carlos de la Cerda Ángeles

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Enrique Cabrera', is written over a horizontal line. The signature is fluid and cursive.

Director de tesis

Director del Hospital General Dr. Enrique Cabrera

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A Dios que siempre guía mis pasos.

A mi familia, en especial a mis padres, que siempre me han brindado su apoyo y amor incondicional.

A mis amigos de residencia, sin su amistad y apoyo moral el camino hubiese sido más difícil.

INDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN	1
MATERIAL Y MÉTODOS	12
RESULTADOS	15
DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	24
RECOMENDACIONES	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXOS	29

RESUMEN

Objetivo. Comparar la fórmula de Johnson y Toshach para el cálculo del peso aproximado del feto frente al peso calculado por ultrasonido bidimensional en la población del Hospital General Enrique Cabrera.

Material y método. Se realizó de marzo a mayo de 2016, un estudio clínico – comparativo - longitudinal y prospectivo; a través del censo de pacientes que cumplan con los siguientes criterios de inclusión: embarazo de 37 a 41.6 semanas de gestación, con o sin trabajo de parto, primigestas, embarazo con producto único, presentación cefálica, sin alteraciones del líquido amniótico en quienes la interrupción del embarazo y por lo tanto la obtención del peso real del producto se haya realizado 72hrs posteriores a las mediciones. No se incluyeron pacientes multigestas, con embarazo múltiple, presentación oblicua o pélvica así como con obesidad grado III.

Resultados. Se obtuvo un total de 18 pacientes, con peso fetal medio de 2902 y 3248 gramos para medición realizada por regla de Johnson y ultrasonido respectivamente, contra un promedio de 3089 de peso real al nacimiento. Se obtuvo el valor de $T_{calculada}$ para fórmula de Johnson vs ultrasonido de 0.000046, $T_{calculada}$ para fórmula de Johnson vs peso real de 0.06 y $T_{calculada}$ para ultrasonido vs peso real de 0.07, ($T_{tabla} = 2.042$).

Conclusión. La predicción del peso fetal se puede realizar mediante cualquiera de los dos métodos, siendo la fórmula de Johnson un método de fácil aplicación en todas las unidades de atención hospitalaria.

Palabras clave: ultrasonido, peso fetal, regla de Johnson y Toshach, embarazo.

INTRODUCCIÓN

La morbilidad neonatal es un problema importante de salud pública no sólo en México sino a nivel mundial. Las afecciones perinatales son la primera causa de muerte en niños menores de 1 año siendo las complicaciones derivadas de la atención del trabajo de parto una de las principales causas.¹

La determinación del peso fetal durante el embarazo es de gran importancia ya que es base para el diagnóstico de alteraciones del crecimiento fetal como macrosomía o restricción del crecimiento intrauterino siendo estos factores importantes para aumento de la morbilidad fetal. La morbilidad y mortalidad perinatal relacionada a macrosomía o restricción del crecimiento intrauterino puede ser predicha por el peso fetal. Dicha estimación puede ayudar a evaluar la desproporción céfalo-pélvica y otras condiciones que nos ayudan a evaluar la vía óptima para resolución del embarazo y el momento óptimo para el mismo.²

En la Secretaría de Salud del Distrito Federal se cuenta con una prevalencia del 6.45% de recién nacidos con bajo peso al nacer, condición asociada a morbilidad y mortalidad altas. La prevalencia de macrosomía fetal es de 1.4% y está asociada a aumento de la morbilidad materna, distocia de hombros, asfixia en el recién nacido, traumatismo del canal de parto y así mismo aumento de hemorragia obstétrica una de las principales causas de mortalidad materna.^{2,3} En el Hospital General Enrique Cabrera se registraron un total de 3124 nacimientos en el 2014 de los cuales 32% fueron cesáreas.³ La estimación precisa del peso fetal puede favorecer en el adecuado manejo del parto y ayudaría a evitar las complicaciones asociadas con la macrosomía y el recién nacido con peso bajo al nacer.

Los métodos actuales para predecir el peso fetal son los métodos clínicos, basados en la palpación abdominal de las partes fetales (maniobras de Leopold)

y el cálculo basado en la altura uterina (métodos de Johnson –Toshach) o en la circunferencia abdominal (Salas), u otras mediciones abdominales (Carranza); las medidas por imágenes (ultrasonografía) de las partes óseas fetales, que luego son colocadas en ecuaciones que estimarán el peso fetal. Dentro de éstos el ultrasonido es el estándar de oro para la valoración del peso fetal.^{2, 4, 5).}

En 1954, Johnson y Toshach propusieron un método clínico de estimación del peso fetal aplicando una fórmula de constantes, que resultó del estudio de 200 casos, con un resultado en la variación del peso fetal de ± 240 g en 68% de los recién nacidos vivos.⁶

La medición fetal por ultrasonografía fue iniciada por el inglés Campbell, en 1969.⁵ Inicialmente se utilizó solamente la circunferencia abdominal para la estimación del peso fetal. Posteriormente se incluyeron más parámetros, como el diámetro biparietal, circunferencia cefálica y longitud del fémur.⁷

Cada año cerca del 20% de los productos que nacen se encuentran en los extremos alto o bajo del peso fetal para la edad gestaciona.⁸ En la literatura médica el bajo peso al nacer es considerado cuando en menos de 2500g, pero al utilizar esto como definición de bajo peso al nacer, los productos que nacen prematuramente son incluidos. El National Institute of Health calcula que del 6 al 10% de los neonatos que al nacer pesan por debajo de 2500g son nacidos de término, es decir, que sufrieron un crecimiento intrauterino anormal. Estos recién nacidos tienen un incremento en el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas durante su vida adulta. En cambio, de los nacimientos de término en Estados Unidos, aproximadamente el 10% tienen un peso por arriba de los 4000g.⁹

El crecimiento fetal humano puede dividirse en tres etapas consecutivas. La primera etapa del crecimiento fetal ocurre desde el primer trimestre hasta alrededor de las 20 semanas de gestación, esta etapa se caracteriza por una

división celular mitótica rápida para incrementar el número celular. La segunda etapa ocurre en el segundo trimestre, y ocurre una hiperplasia e hipertrofia celular. De las 28 semanas de gestación hasta el embarazo de término, ocurre un rápido crecimiento en el tamaño celular con almacenamiento de tejido graso, tejido muscular y tejido conectivo.⁹

Dentro de las alteraciones del crecimiento fetal se encuentra la restricción del crecimiento intrauterino, importante causa de morbilidad y mortalidad perinatal, con consecuencias que pueden tener implicancias hasta en la vida adulta

Se define como Restricción de Crecimiento Fetal (RCF), la condición por la cual un feto no expresa su potencialidad genética de crecimiento. En términos operativos, existe consenso en incluir como grupo estudio a todos aquellos fetos cuyo percentil de crecimiento sea menor a 10, subclasificándolos en diferentes categorías según su fisiopatología y severidad.¹⁰

Fisiopatológicamente, se debe diferenciar a los fetos constitucionalmente pequeños que serán denominados Pequeños para Edad Gestacional (PEG) de aquellos cuyo potencial genético de crecimiento se ha visto limitado (patológicos), descritos con el nombre Restricción del Crecimiento Fetal (RCF). Del grupo patológico se debe diferenciar entre el secundario a insuficiencia placentaria y los secundarios a daño fetal o placentario intrínseco, como genopatías o infecciones.

El examen clínico de la altura uterina ha sido históricamente utilizado como *screening* sin embargo, su sensibilidad para la restricción del crecimiento intrauterino es sólo del 30%.¹⁰ Su uso masivo se justifica considerando que su costo es muy bajo. Aunque la ecografía, en conjunto con tablas de crecimiento adecuadas para la población estudiada, es el estándar de oro para la valoración de peso fetal. La mejor tabla de crecimiento para uso como referencia, es la creada con datos locales propios de la población en estudio idealmente con

curvas de peso fetal y no neonatal.¹¹ La determinación por ultrasonido de la restricción del crecimiento intrauterino para pacientes con sobrepeso u obesidad es un método confiable siendo mejor que la determinación clínica o la estimación materna.¹²

En diversas publicaciones se ha constatado una sensibilidad baja para la detección de fetos con restricción del crecimiento uterino, siendo ésta de 32% aproximadamente.⁸

A pesar del progreso de la obstetricia en los últimos 100 años el nacimiento de fetos macrosómicos sigue siendo una causa de ansiedad entre los obstetras ya que en estos embarazos aumenta los riesgos maternos como parto instrumentado, cesárea, desgarros de tercer y cuarto grado del tracto genital, hemorragia posparto y ruptura uterina, así mismo aumentan las complicaciones fetales como distocia de hombros, trauma obstétrico y asfixia perinatal.⁹

La macrosomía fetal se define como el crecimiento fetal mayor del percentil 90% según la población de estudio, el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (ACOG) lo define como el peso mayor de 4000g ya que se ha visto aumento de la morbilidad en productos con dicho peso.⁹

Los principales factores de riesgo para macrosomía son: índice de masa corporal materno alto, multiparidad, edad materna avanzada, diabetes materna, embarazo postérmino, feto masculino, antecedente de feto macrosómico, ganancia excesiva de peso durante el embarazo, peso materno al nacimiento mayor de 4 kg, etcétera.

Mundialmente la prevalencia de recién nacidos mayores de 4000g es del 9%, y en la Secretaría de Salud es del 1.4% según estadísticas del 2012.³ En estudios previos se ha visto que por medio de la fórmula de Johnson que se tiene una

sensibilidad del 70-80% para cálculo del peso fetal, siendo los resultados variables.¹³

Una revisión sistemática en 2005 encontró que el ultrasonido bidimensional era un pobre predictor de macrosomía independientemente si se medía el diámetro biparietal, la circunferencia abdominal o la longitud fetal. La sensibilidad del ultrasonido para determinar el peso fetal va de 13 a 98% dependiendo del observado con especificidad de 66 al 95%.¹⁴

MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO FETAL.

Una de las formas de calcular el peso fetal está basado en la palpación abdominal, usando las maniobras de Leopold, estimando las dimensiones fetales. Uno de los primeros investigadores de este método fue Loeffler, que reporto la palpación del útero a través del abdomen en un estudio con 585 pacientes que se encontraban en trabajo de parto.¹⁶ En éste, 79.9% de estimaciones estaban en menos de 454g de diferencia del peso real.¹⁶ La palpación abdominal por médicos con experiencia ha dado estimaciones de peso fetal cercanas al 10% del peso real fetal en el 55 al 72% de los casos. Nahum realizó un estudio donde evaluaba si aún era útil enseñar a personal médico el uso de las maniobras de Leopold para cálculo de peso fetal, corroborando que quienes la usaban hacían cálculos más exactos por lo que recomienda que estas maniobras clínicas se sigan estudiando.¹⁵

Muchos factores afectan la estimación del peso fetal por palpación, incluyendo la posición fetal, cantidad de líquido amniótico y la experiencia del examinador. Este método es barato, fácil de aprender sin embargo su uso para detección de productos macrosómicos ha mostrado una sensibilidad del 10 al 50%.⁶

Desde el siglo pasado se idearon diferentes métodos clínicos para calcular el peso fetal de la manera más exacta posible, entre los autores que han llegado a

conseguir una considerable exactitud son Insley y cols (1967) quienes obtuvieron un error de peso mayor de 500g solamente en 15% de sus casos examinados, Loeffler (1967) obtuvo en el 80% de sus exploraciones un error de peso inferior a 500g.² En 1954 Johnson y Toshach propusieron un método clínico de medición del fondo uterino en centímetros y se aplicó a una fórmula de constantes con una variación del peso fetal de más menos 240g en 68% de los productos.¹⁷ Al iniciar las mediciones encontraron que el cálculo del peso fetal también se afectaba por el descenso fetal y la obesidad materna, por lo que sugirieron una fórmula usando el sistema británico de mediciones:

$$\text{Peso fetal} = 7 \text{ libras, } 8 \text{ onzas} + [(M + S - O - 34) \times (5.52 \text{ onzas})]$$

Dónde: M = altura del fondo uterino en cm.

S = altura de la presentación, restando 1cm para estaciones menores y agregando 1cm para estaciones mayores.

O = obesidad, restando 1 cm para mujeres con peso mayor de 91 kg.

En un estudio subsecuente, Johnson presentó una fórmula simple que toma en cuenta el sistema métrico moderno. Que es la fórmula de Johnson que conocemos;

En presentaciones de vértice, por arriba de las espinas ciáticas:

$$\text{Peso estimado} = (w-12) \times 155$$

En presentaciones de vértice, por debajo de las espinas ciáticas:

$$\text{Peso estimado} = (w - 11) \times 155.$$

Dónde: W = altura de fondo uterino en centímetros (distancia del borde superior de la sínfisis del pubis al borde superior de fondo uterino).

En pacientes con peso mayor de 90kg se resta 1 cm a la altura del fondo uterino.

La determinación del peso por ultrasonido bidimensional es más precisa que por clínica, sin embargo su medición por ultrasonido no es directa sino es un cálculo dependiente de la medición de varios parámetros. Este tipo de medición provee un método “objetivo” para su cálculo. El ultrasonido ha sido usado desde 1980 para predecir el peso fetal. Su determinación puede ser mejor que la medición del fondo uterino para detectar anomalías. Aunque la calidad del diagnóstico ultrasonográfico no depende solamente de la capacidad técnica del equipo, sino también de la experiencia y la habilidad del operador, de manera que los patrones estándar pueden variar. En ocasiones ocurren errores, y sería de importancia evaluar rigurosamente la capacidad del ultrasonido para detectar el bajo peso intra útero, y evitar así intervenciones potencialmente peligrosas (como la inducción del trabajo de parto).^{18, 20}

La sensibilidad del ultrasonido para detectar fetos pequeños para la edad gestacional fue de 93.3% con especificidad de 99.3%. La especificidad del ultrasonido para detectar productos con alto peso fue de 95.6% con sensibilidad del 60%.¹⁸

La imagen mostrada en la pantalla del ecógrafo es producida por ondas de sonido que se reflejan desde el feto o la estructura representada. Cuando la corriente alterna se aplica a un transductor construido de un material piezo eléctrico, se generan ondas de sonido intermitentes de alta frecuencia que exceden los 20.000cps. Se aplica un agente acoplante como gel soluble en agua, se disminuye la pérdida de ondas ecográficas que se produce en la interfase transductor piel. El transductor emite un pulso de onda sonora que atraviesa las

capas de tejido blando. Cuando se encuentra una interfase. Esta energía genera un pequeño voltaje eléctrico que se amplifica y se muestra en la pantalla, y aparece como un matiz de color o un brillo en algún punto de la escala entre el blanco o negro. El hueso, por ejemplo, es denso (ecogénico) y genera un voltaje que aparece blanco en la pantalla mientras el líquido (anecoico) aparece negro. Los tejidos blandos aparecen como matices variables de gris.¹³

La exploración transabdominal suele practicarse con un transductor convexo de 3.5 a 7 mHz que utiliza la activación secuencial de numerosos cristales y genera una imagen muy rápida (más de 40 cuadros/seg) cuya representación en la pantalla parece moverse en tiempo real.

Existen diferentes fórmulas para estimar el peso fetal que utilizan diferentes combinaciones de biometrías, la mayoría incluye la circunferencia abdominal (CA) por ser el parámetro que se relaciona más con el peso fetal. Fórmulas complicadas para estimar el peso fetal no han demostrado tener mayor predicción que las biometrías estándar. Cualquier método que se utilice para estimar el peso fetal está limitado por la imprecisión en las mediciones fetales, que se ven alteradas por la cantidad de panículo adiposo materno, tensión uterina, cantidad de líquido amniótico y posición del feto en el útero. Las fórmulas que utilizan el diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y longitud femoral tienen un margen de error de 10% aproximadamente. Los valores normales para el peso fetal son los que están en el percentil 10 y 90. Las fórmulas más utilizadas y disponibles en los aparatos de ultrasonografía son las siguientes.^{4, 5}

Formulas de Hadlock:

$$\text{Log}_{10} \text{ BW} = 1.3598 + 0.051 (\text{AC}) + 0.1844 (\text{FL}) - 0.0037 (\text{AC} \times \text{FL}), \text{ or}$$

$$\text{Log}_{10} \text{ BW} = 1.4787 + 0.001837 (\text{BPD})^2 + 0.0458 (\text{AC}) + 0.158 (\text{FL}) - 0.003343 (\text{AC} \times \text{FL})$$

Donde se usa la circunferencia abdominal, la longitud femoral y el diámetro biparietal (en el caso de Hadlock2).

Formula de Shepard:

$$\text{Log}_{10} \text{ BW} = -1.7492 + 0.166 (\text{BPD}) + 0.046 (\text{AC}) - (2.646 [\text{AC} \times \text{BPD}] / 100).$$

En general la exactitud de la predicción del peso fetal mejora con el número de partes corporales fetales que se utilicen en el estudio, que pueden ser de 1 a 4. Siendo la más precisa la segunda de Hadlock ya que incluye tres parámetros para su cálculo.

Mientras que la estimación de peso fetal por ultrasonido podría no parecer mejor que los métodos clínicos, una comparación hecha por Peregrine ha mostrado que la estimación por ultrasonido inmediatamente antes del parto era más acertada que la estimación clínica, para productos con alto y bajo peso al nacer.¹⁹

Los parámetros por ultrasonido se calculan de la siguiente manera:

Diámetro biparietal (DBP). Corte transversal de la calota fetal a nivel de los tálamos, ángulo de insonación de 90° con respecto a la línea media, apariencia simétrica de ambos hemisferios, eco medio (hoz del cerebro), interrumpido por el cavum del septum pellucidum y los tálamos y no se debe visualizar el cerebelo.

Circunferencia abdominal (CA). Corte transversal del abdomen fetal (lo más redondo posible), vena umbilical a nivel del seno portal, estómago, no se deben visualizar los riñones.

La CA se mide en el borde externo de la línea de la piel, de manera directa mediante una elipse o utilizando dos medidas perpendiculares entre sí, en general el diámetro anteroposterior (DAPA) y el diámetro transverso del abdomen (DTA)

Longitud femoral (LF). En la imagen ideal de la longitud femoral se deben visualizar claramente los extremos osificados de ambas metáfisis. Se mide el eje mayor de la diáfisis osificada. Se debe reproducir la técnica descrita en la tabla de referencia con respecto al ángulo de insonación entre el fémur y el haz de ultrasonido. En general se utiliza un ángulo entre 45 y 90°.

En nuestro país existe poca información publicada para el cálculo del peso fetal comparado con ultrasonido, un estudio del 2006 ⁽⁶⁾ donde se muestra la sensibilidad y especificidad del método de Johnson y Toshach para cálculo de peso fetal muestra sensibilidad 98% y 80% para fetos eutrófico y macrosómicos respectivamente, con respecto al peso real. Con lo que se determina que la prueba es útil para cálculo de peso en productos con peso normal, sin embargo con baja sensibilidad para la detección de productos de bajo peso. Y no se cuentan con datos de comparación del peso fetal aproximado por fórmula de Johnson contra ultrasonido en el tercer trimestre.

Aunque la ultrasonografía es el método contemporáneo más usado para valorar el peso fetal, no en todos los centros de atención médica se cuenta con el equipo necesario ni se cuenta con el personal especializado disponible para realizarla, lo cual retrasa la toma de decisiones obstétricas. En tal sentido, la regla de Johnson-Toshach constituye un método no invasivo, rápido, reproducible, de fácil

aplicación, sin costo para la paciente, que permite estimar el peso del recién nacido en embarazos a término.

El objetivo del presente trabajo consistió en comparar el método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía en la estimación del peso fetal en gestantes a término asistidas en el Hospital General Enrique Cabrera determinando que método es mejor para la valoración de la paciente, así se intentó comprobar o refutar la hipótesis de que la fórmula de Johnson y Toshach es de igual utilidad que el ultrasonido para el cálculo de peso fetal en la población mexicana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio clínico, comparativo, prospectivo, longitudinal, en el Hospital General Dr. Enrique Cabrera; a través del censo de pacientes con embarazos de término que acudieron al servicio de tococirugía con o sin trabajo de parto en un periodo comprendido de marzo a mayo de 2016 en turno nocturno.

Se seleccionaron pacientes de cualquier edad, con embarazos entre 37 y 41.1 semanas de gestación por fecha de última regla confiable o ultrasonido del primer trimestre, con o sin trabajo de parto, primigestas, con embarazo con producto único, presentación cefálica, embarazos sin alteraciones del líquido amniótico (oligohidramnios, polihidramnios) en quienes la interrupción del embarazo y por lo tanto la obtención del peso real del producto se haya realizado 72hrs posteriores a las mediciones

Los criterios de no inclusión consistieron en pacientes con embarazo pretérmino o postérmino, embarazo múltiple, alteraciones del líquido amniótico, multigestas, situación transversa u oblicua, tumoraciones uterinas, índice de masa corporal mayor de 40 kg/m², así como pacientes que no cumplieran con datos completos en su expediente.

Se realizó exploración obstétrica básica e historia clínica consignada al expediente clínico de la paciente.

Se aplicó el método clínico de Johnson – Toshach por una sola persona de la manera siguiente:

Medición del fondo uterino: se coloca la cinta métrica ahulada sobre el abdomen de la paciente sin evidencia de contracción uterina, con vejiga vacía, sosteniendo el extremo inferior sobre el borde superior de la sínfisis del pubis con la mano

derecha, siguiendo la curvatura del abdomen hasta el fondo uterino colocando entre los dedos índice y medio de la mano izquierda el extremo superior .^{2, 8}

Aplicación de la fórmula de Johnson:

En presentaciones de vértice, por arriba de las espinas ciáticas:

$$\text{Peso estimado} = (w-12) \times 155$$

En presentaciones de vértice, por debajo de las espinas ciáticas:

$$\text{Peso estimado} = (w - 11) \times 155$$

Donde: W = altura de fondo uterino en centímetros

En pacientes con peso mayor de 90kg se resta 1 cm a la altura del fondo uterino

La medición de la altura de la presentación se realizó mediante tacto vaginal en relación con el diámetro biparietal del producto, valorando únicamente si se encuentra arriba, a la altura o debajo de las espinas ciáticas.

Posteriormente se realizó ultrasonido obstétrico donde se calculó peso fetal esperado en gramos por medio de fórmula de Hadlock, procedimiento realizado por un solo ultrasonografista del turno nocturno.

Por último se esperó la resolución del embarazo ya fuera por parto vaginal o por cesárea y se obtuvo el peso real del neonato del certificado de nacimiento. Cabe señalar que estos datos sólo se tomaron de pacientes en las que la resolución del embarazo se llevó en menos de 72 hrs posteriores a la determinación de peso fetal.

Se realizó recopilación de datos en el formato elaborado (Anexo 1) donde además de datos generales de la madre (edad, índice de masa corporal) se tomaron el peso estimado del producto por las distintas mediciones, la vía de nacimiento y la causa de la cesárea en caso de que la resolución hubiera sido ésta.

Las variables estudiadas se les determino el promedio de peso fetal, desviación estándar y análisis por T de Student, para la aceptación de la hipótesis de investigación.

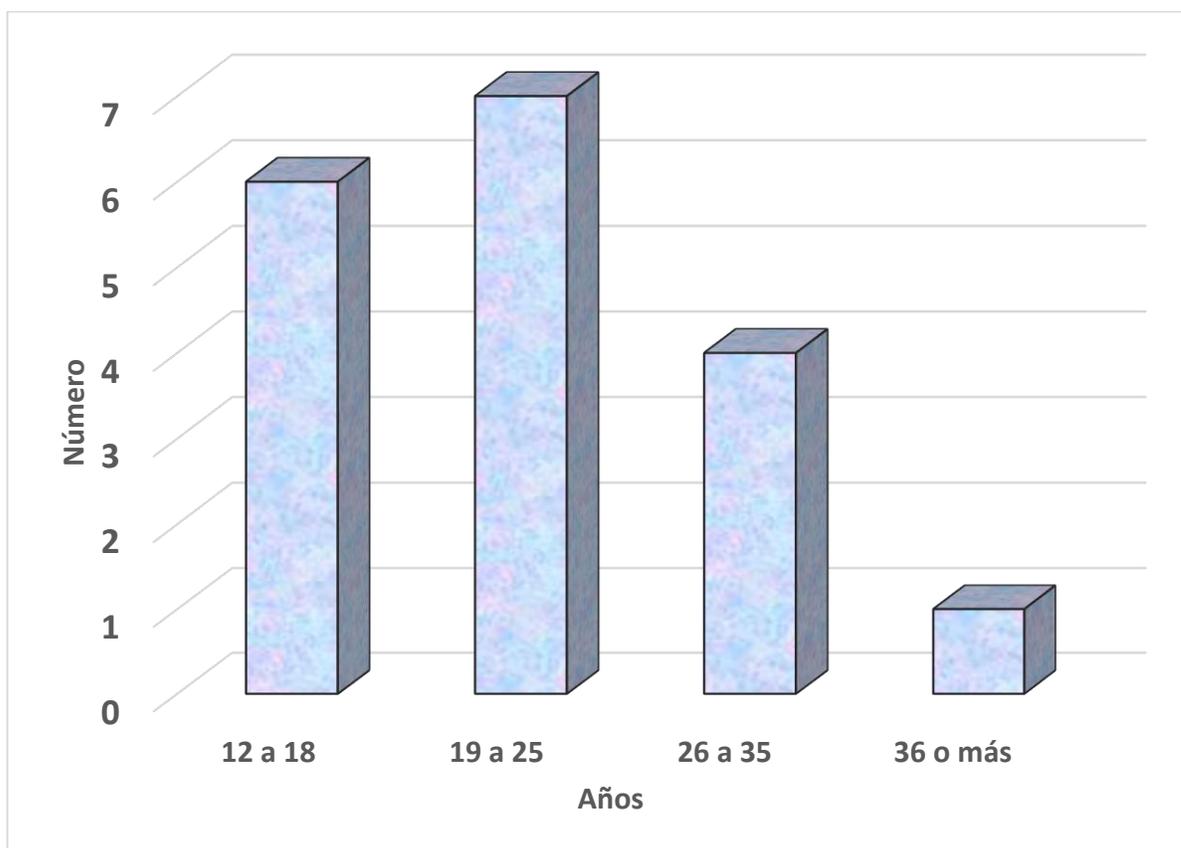
Desde el punto de vista bioético se considera una investigación de riesgo mínimo ya que no se realizó ninguna intervención invasiva.

RESULTADOS

Se estudiaron 18 pacientes ingresadas al servicio de tococirugía en el turno nocturno del Hospital General Dr. Enrique Cabrera.

Con respecto a la edad de las pacientes se tuvo una edad media de 22 ± 6.5 años, con un rango de 12 a 38. En la fig. 1, se destaca que el intervalo de clase de 19 a 25 años con 7 casos (38.88%).

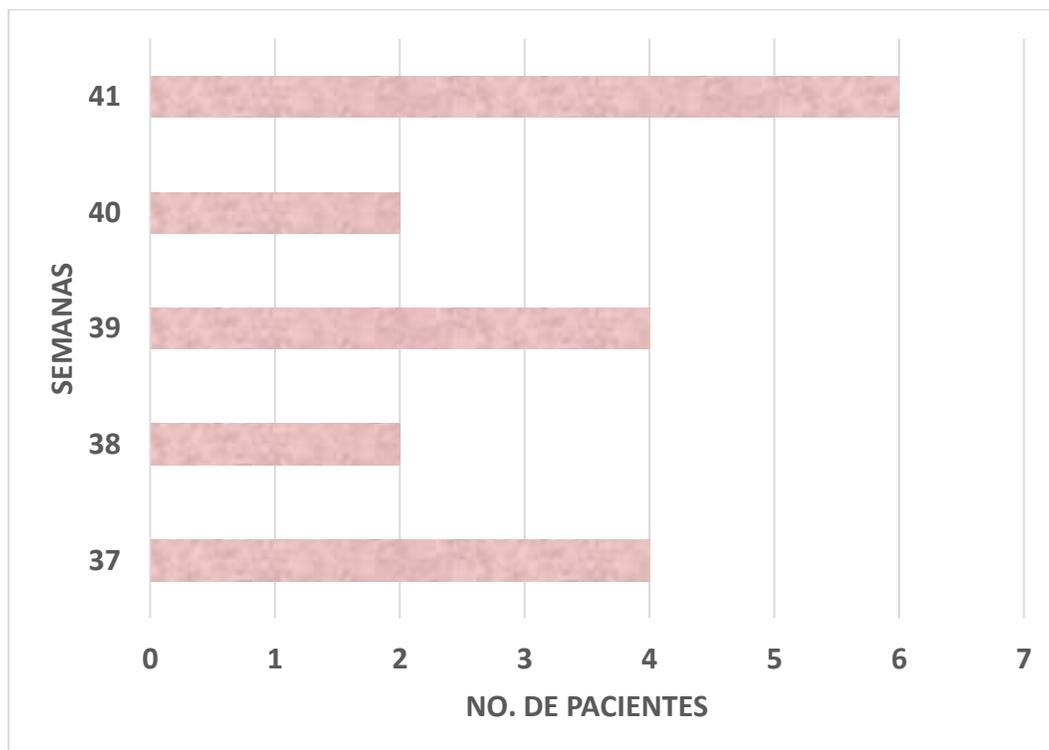
Figura 1. Edad de las pacientes embarazadas del Hospital General Enrique Cabrera



Fuente: Archivo clínico de Hospital General Dr. Enrique Cabrera

La edad gestacional promedio fue de 39.4 semanas, mostrándose el total de pacientes en la figura 2.

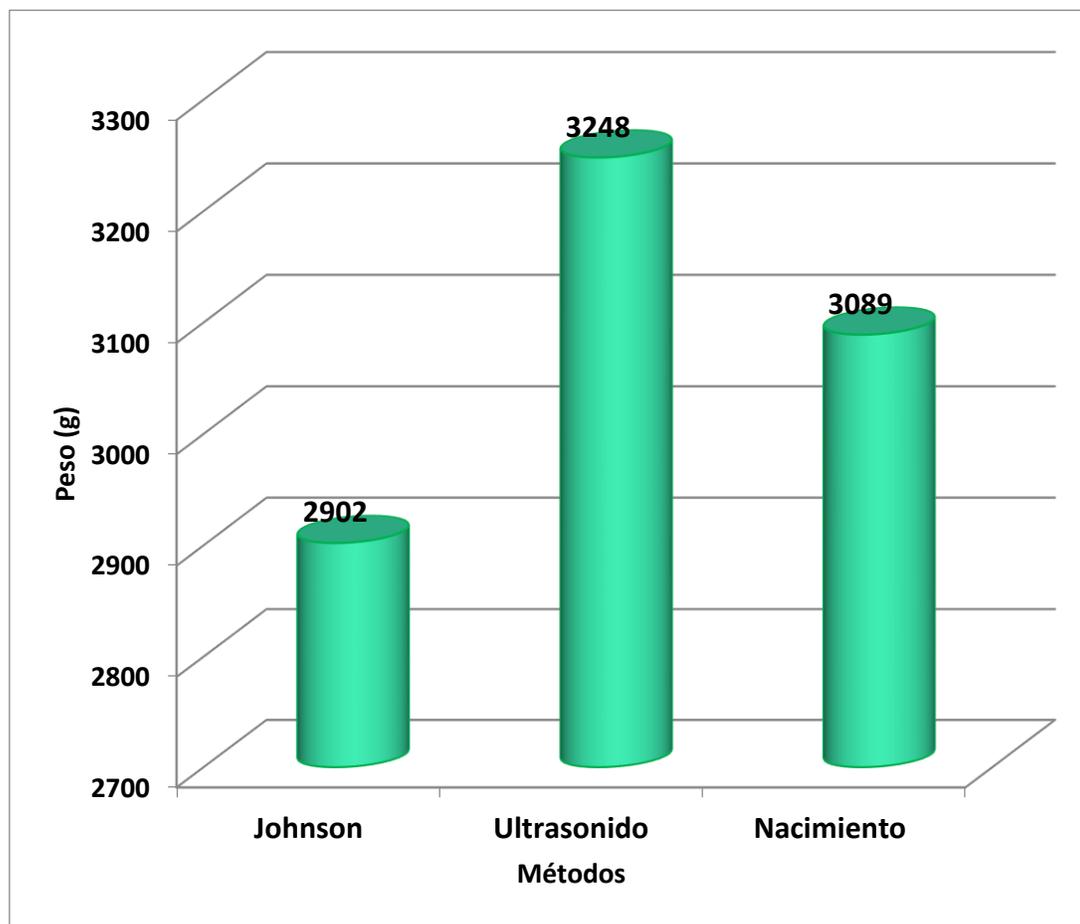
Figura 2. Semanas de gestación de las pacientes incluidas.



Fuente: Archivo clínico de Hospital General Dr. Enrique Cabrera

El peso promedio por los diferentes métodos de medición se observa en la figura 3, donde es superior el del Ultrasonido. Así mismo se comparan los pesos máximo, medio y mínimo en la figura 4, con pesos muy diferentes.

Figura 3. Comparativo de los Pesos promedios del producto determinados por los diferentes métodos.



Fuente: Archivo clínico de Hospital General Dr. Enrique Cabrera

Figura 4. Comparativos de los pesos máximos, medios y mínimos de los pesos por los diferentes métodos



Fuente: Archivo clínico de Hospital General Dr. Enrique Cabrera

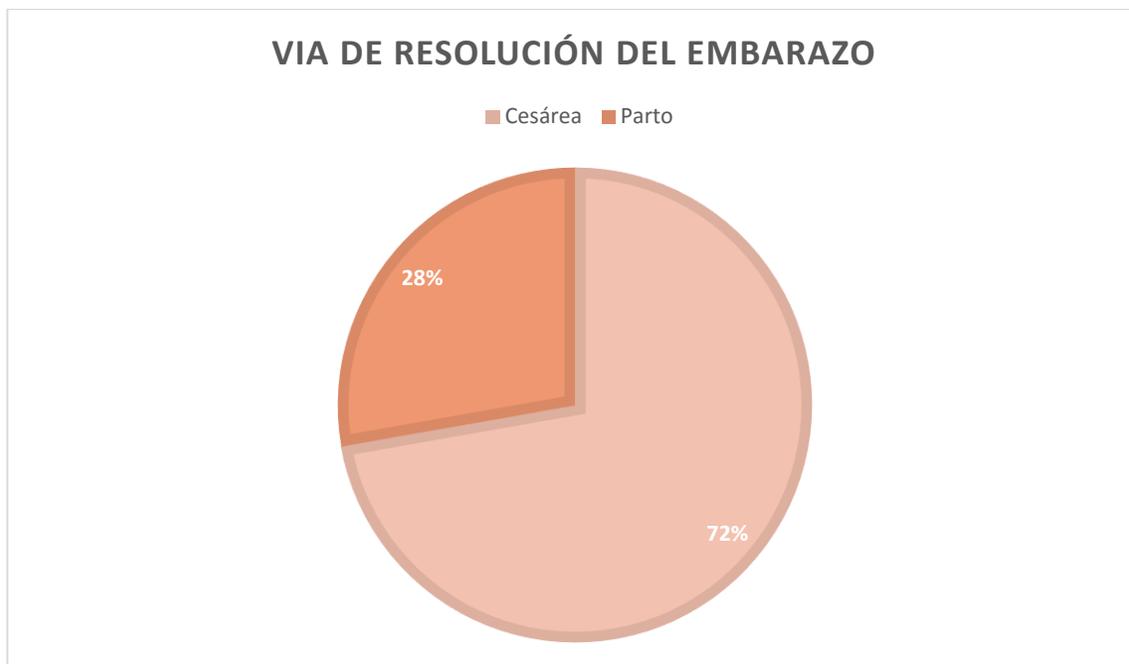
Tabla I. Desviación estándar de los diferentes métodos utilizados.

Método utilizado	Desviación estándar (Gramos)
Johnson	236
Ultrasonido	243
Nacimiento	476

Fuente: Archivo clínico de Hospital General Dr. Enrique Cabrera

Trece pacientes (72%) tuvieron por vía de resolución la cesárea y 5 por parto (28%).

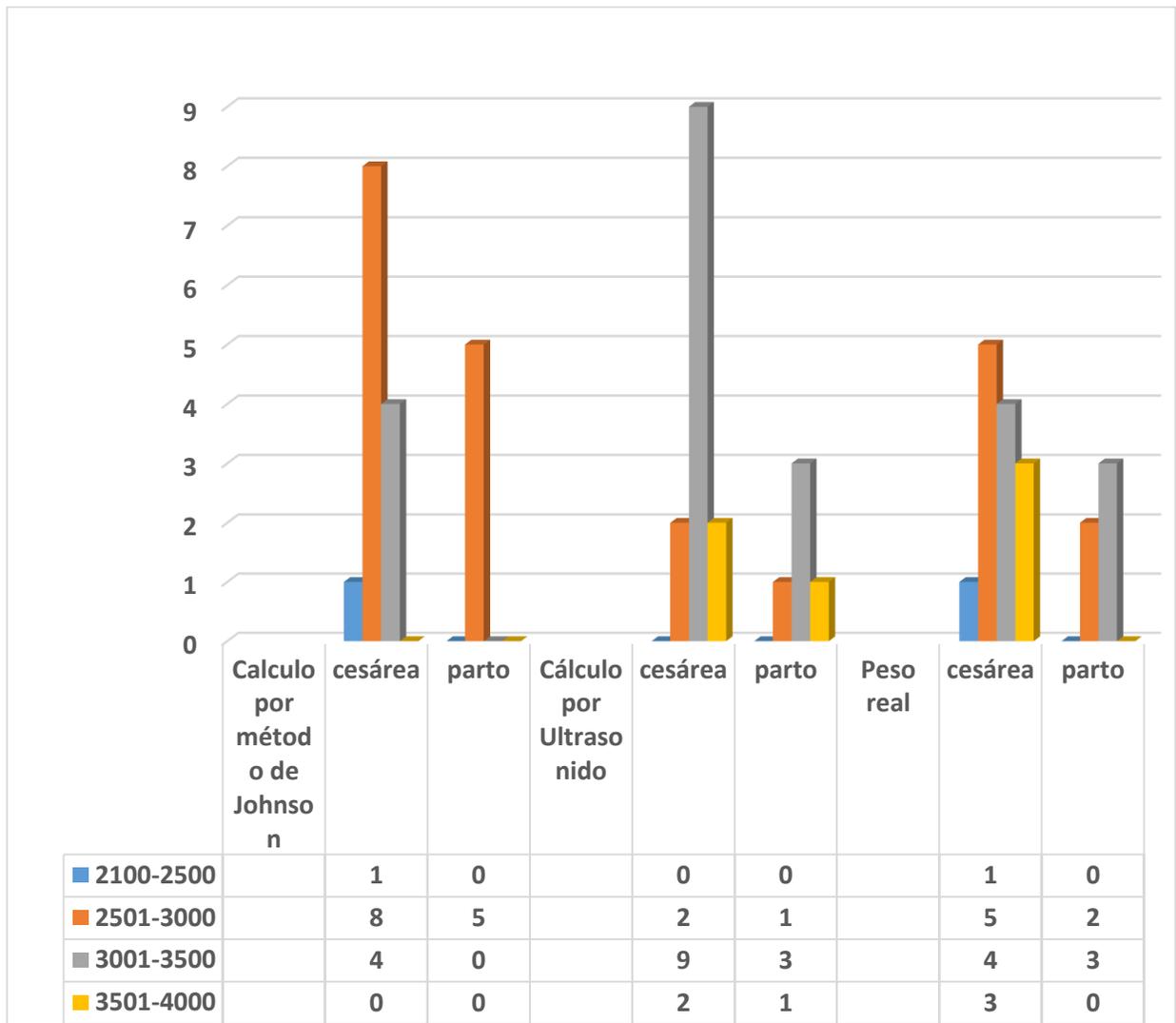
Figura 5. Vía de resolución del embarazo en pacientes a las que se les realizó el cálculo de peso fetal



Fuente: Archivo clínico de Hospital General Dr. Enrique Cabrera

En la figura 6 se hace una comparación de los pesos de los productos por los métodos en estudio y el mecanismo de resolución. En donde se enfatiza que aún con pesos bajos, la vía de resolución del embarazo es la *cesárea*.

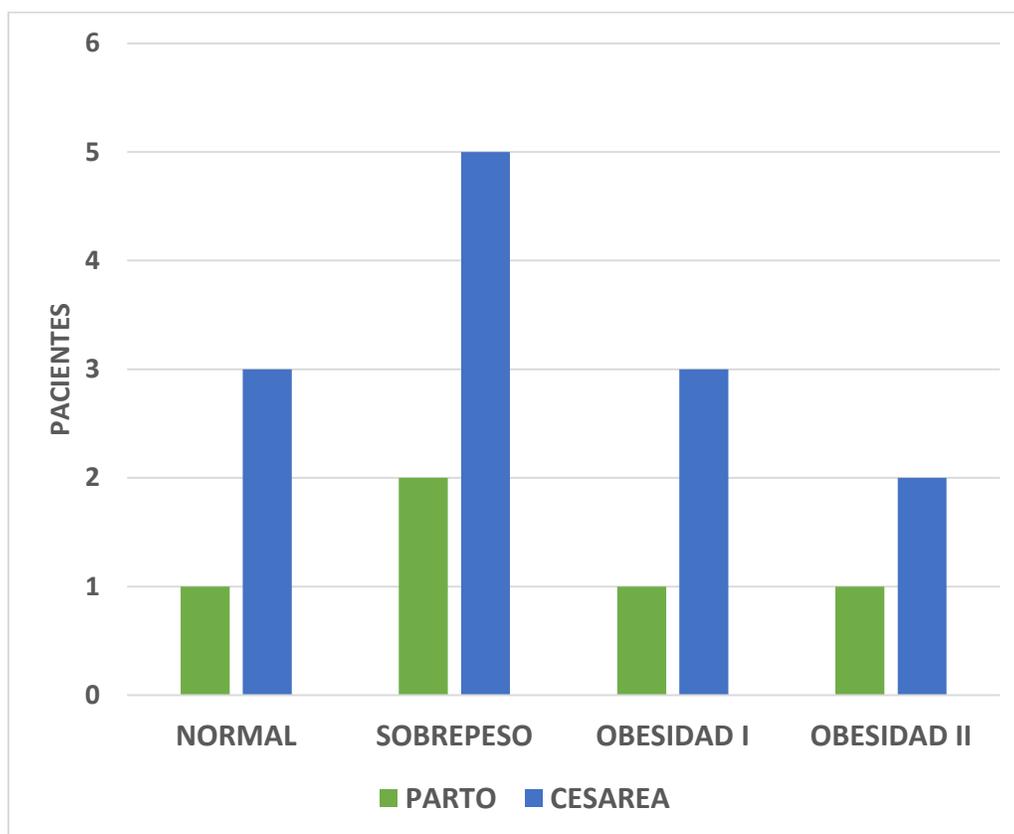
Figura 6. Peso fetal de acuerdo con los dos métodos comparados con la vía de nacimiento.



Fuente: Archivo clínico de Hospital General Dr. Enrique Cabrera

Del total de pacientes el 39% se encontraron en sobrepeso con lo que contaron con mayor cantidad de nacimientos tanto vía cesárea como parto, seguidos de pacientes con peso normal. (Figura 7)

Figura 7. Índice de masa corporal en las pacientes comparadas con vía de nacimiento.



Fuente: Archivo clínico de Hospital General Dr. Enrique Cabrera

Se obtuvo T de Student a 2 colas para las variables comparadas, el valor de la T de tabla fue de 2.042 con una P= 0.05, la siguiente tabla nos muestra los resultados obtenidos

Tabla II. Resultados de la T de Student.

Variables comparadas	Valor de T
<i>Método de Johnson y Toshach vs Ultrasonido Bidimensional</i>	<i>0.000046</i>
<i>Método de Johnson y Toshach vs Peso real al nacimiento</i>	<i>0.066135</i>
<i>Ultrasonido bidimensional vs Peso real al nacimiento</i>	<i>0.074351</i>

Fuente: Archivo clínico de Hospital General Dr. Enrique Cabrera

Se obtuvo una T menor de 2 en todos los casos por lo que no hay diferencia significativa en calcular el peso por cualquiera de los dos métodos.

DISCUSION

De acuerdo a los resultados podemos observar que tanto con el método clínico (regla de Johnson) como con el ultrasonido se obtuvieron pesos similares al peso real, teniendo pesos más elevados con el ultrasonido, aplicando la T de Student no hay diferencia significativa por lo que se concluye que la regla de Johnson Toshach al igual que el ultrasonido bidimensional constituye un método confiable para la estimación del peso fetal.

El otras publicaciones el ultrasonido se considera el estándar de oro para el cálculo de peso fetal siempre y cuando este realizado por personal capacitado. En otros estudios se estableció que con el entrenamiento apropiado al personal médico se logran cálculos más exactos con las maniobras clínicas que con el ultrasonido. Sin embargo la mayoría de publicaciones en América Latina demuestran que el uso del método clínico, sobre todo el método de Johnson-Toshach no muestra variaciones importantes en comparación con el ultrasonido.
(2, 4)

CONCLUSIONES

Como ya se mencionó la determinación del peso fetal durante el embarazo es de suma importancia ya que es un factor importante para el diagnóstico de alteraciones del crecimiento fetal como macrosomía o restricción del crecimiento intrauterino, patologías que influyen en la morbimortalidad del feto y que pueden orientar al médico para elegir la mejor vía de interrupción del embarazo.

Existen pocas publicaciones en México referentes al cálculo de peso fetal mediante métodos clínicos por lo que no ha sido posible tener una evaluación precisa en nuestra población. ⁽⁴⁾ Por lo que este estudio clínico permite validar el uso de ambos métodos.

En el primer nivel de atención y ocasionalmente en el segundo nivel no se cuenta con la tecnología o personal suficiente para el uso de la ultrasonografía de manera rutinaria, sin embargo como se observó en el presente estudio para determinación del peso fetal se puede usar el método clínico, mismo que se encuentra al alcance de cualquier médico, es rápido, no invasivo, sin costo y reproducible y que nos ayudará a la toma de decisiones obstétricas.

RECOMENDACIONES

Creemos que es de vital importancia continuar el uso del método de Johnson y Toshach para el cálculo del peso fetal, constituyendo éste una sencilla, barata y eficaz herramienta que el médico puede usar. La aparición de nuevas tecnologías y su uso no reemplaza que siempre que tengamos una paciente se deba hacer una exploración física minuciosa que nos permita tomar la mejor decisión en pro de la paciente y el feto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dr. Kavitha. B, Dr. G. C. Prabhakar, Dr. Shaivalini. K, Dr. Suprada. K. **A Comparative Study of Fetal Weight Estimation Using Ultrasound and Johnson's Formula and its Correlation with Actual Birth Weight. *International Journal of Scientific Research*, Vol.III, Issue.II February 2014**
2. Rodríguez Castañeda, Cristian José y Quispe Cuba, Juan Carlos. 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. Perú. Ginecol. Obstet.** 2014, vol.60, n.3, pp. 211-220
3. **Secretaría de Salud del Distrito Federal.** Estadística 2012 www.salud.df.gob.mx.
4. Sebastián Carranza Lira, LM Haro González, B Biruete Correa. Comparación entre la medición clínica y ultrasonográfica para estimar el peso fetal en la fase activa del trabajo de parto: nueva fórmula para el cálculo clínico. **Ginecol Obstet Mex** 2007;75:582-7
5. Charles Njoku, Cajethan Emechebe y cols. Determination of Accuracy of Fetal Weight Using Ultrasound and Clinical Fetal Weight Estimations in Calabar South, South Nigeria. **International Scholarly Research Notices.** Volume 2014 (2014), Article 6 pages
6. Flavio Hernández-Castro, Laredo-Rodríguez y cols. Sensibilidad y valor predictivo del método de Johnson y Toshach para estimar peso fetal. **Revista de Medicina del Instituto Mexicano del Seguro Social** 2006; 44 (4): 309-312,2

7. Akinola S. Shittu, Oluwafemi Kuti, y cols. Clinical versus Sonographic Estimation of Fetal Weight in Southwest Nigeria. **J Health Popul Nutr.** 2007 Mar; 25(1): 14–23.
8. Criseida Soto García, Fernando Germes Piña, Guillermina García Juárez. Utilidad del método de Johnson y Toshach para calcular el peso fetal en embarazos de término en un hospital de segundo nivel. **Ginecología y Obstetricia de México** 2007;75:317-24
9. Jacques S Abramowicz, Jennifer T Ahn. *Fetal macrosomia. Up to date.* January 2016 10-23.
10. S. Eduardo Sepúlveda, B. Fátima Crispi, G. Andrés Pons, S. Eduard Gratacos. Restricción de crecimiento intrauterino. **Revista Médica Clínica Las Condes**, Volume 25, Issue 6, Pages 958-963
11. 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: 333-337
12. Fiona Cody, Julia Unterscheider, Sean Daly, Michael P. y cols. The effect of maternal obesity on sonographic fetal weight estimation and perinatal outcome in pregnancies complicated by fetal growth restriction. **Journal of Clinical Ultrasound**, January, 2016
13. O'Reilly-Green C, Divon M. Sonographic and clinical methods in the diagnosis of macrosomia. **Clin Obstet Gynecol** 2000; 43:309.
14. GL Malin, GJ Bugg, Y Takwoingi, JG Thornton, NW Jones. Antenatal magnetic resonance imaging versus ultrasound for predicting neonatal macrosomia: a systematic review and meta-analysis. **BJOG: An**

International Journal of Obstetrics & Gynaecology, January, 2016, 250-314.

15. Nahum GG. Predicting fetal weight. Are Leopold's maneuvers still worth teaching to medical students and house staff? *J Reprod Med* 2002; 47: 271-8.
16. Buchmann E, Tlale K. A simple clinical formula for predicting fetal weight in labour at term – derivation and validation. SAMJ Department of **Obstetrics and Gynaecology**, University of the Witwatersrand, Johannesburg. June 2009, Vol. 99, No. 6
17. Johnson RW. Calculations in estimating fetal weight. *Am J Obstet Gynecol* 1957; 74 :929.
18. Renuka Sekar, Mohsina Khatun, Helen L. Barrett, Gregory Duncombe. A prospective pilot study in assessing the accuracy of ultrasound estimated fetal weight prior to delivery. Australian and New Zealand **Journal of Obstetrics and Gynaecology**, February, 2016.
19. Peregrine E, O'Brien P, Jauniaux E. Clinical and ultrasound estimation of birth weight prior to induction of labor, at term. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 29: 304-9.
20. Vázquez Niebla Juan Carlos, Vázquez Cabrera Juan, Febles Víctor Julio. Eficacia de la estimación del peso fetal por ultrasonido para la predicción del bajo peso al nacer. *Rev Cubana Obstet Ginecol* Abril 2003

Anexo 1. Cédula de recolección de datos:

Comparación de dos métodos para cálculo de peso fetal en embarazos de término

Folio: _____	Expediente: _____	
Edad materna: _____	Fecha de estimación de peso: _____	Fecha de nacimiento: _____
Peso materno previo al embarazo _____ kg Peso materno actual _____ kg	Semanas de gestación: _____	Vía de nacimiento: <input type="checkbox"/> Parto <input type="checkbox"/> Cesárea
Talla materna: _____ cm	Encajado: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	Peso al nacimiento: _____ gramos
IMC: _____ kg /m ²	Altura del fondo uterino: _____ cm	Sexo del producto Mujer <input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/>
	Peso estimado por la regla de Johnson y Toshach _____ gramos	
	Peso estimado por ultrasonido _____ gramos	

Comparación de dos métodos para cálculo de peso fetal en embarazos de término

Folio: _____	Expediente: _____	
Edad materna: _____	Fecha de estimación de peso: _____	Fecha de nacimiento: _____
Peso materno previo al embarazo _____ kg Peso materno actual _____ kg	Semanas de gestación: _____	Vía de nacimiento: <input type="checkbox"/> Parto <input type="checkbox"/> Cesárea
Talla materna: _____ cm	Encajado: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no	Peso al nacimiento: _____ gramos
IMC: _____ kg /m ²	Altura del fondo uterino: _____ cm	Sexo del producto Mujer <input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/>
	Peso estimado por la regla de Johnson y Toshach _____ gramos	
	Peso estimado por ultrasonido _____ gramos	