



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**ESTIMACIÓN DEL PESO FETAL POR MÉTODO
CLÍNICO Y MÉTODO ECOGRÁFICO EN UN
HOSPITAL NACIONAL**

**FETAL WEIGHT ESTIMATION BY CLINICAL AND
ULTRASONOGRAPHIC METHODS IN A NATIONAL
HOSPITAL**

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO CIRUJANO

AUTOR

ADRIANA VALERIA ORDOÑEZ VARGAS

ASESOR

SEGUNDO CECILIO ACHO MEGO

CO- ASESOR

LEANDRO HUAYANAY FALCONI

LIMA - PERÚ

2024

JURADO

Presidente: Dr. CARLOS AGUSTO HIDALGO QUEVEDO

Vocal: Dr. CARLOS ALBERTO CAPARO FARFAN

Secretario: Dr. JORGE LUIS SALVADOR PICHILINGUE

Fecha de Sustentación: 30 de setiembre del 2024

Calificación: Aprobado con Honores

ASESORES DE TESIS

ASESOR

Segundo Cecilio Acho Mego

Departamento Académico de Clínicas Médicas – UPCH

Departamento de Ginecología y Obstetricia

ORCID: 0000 - 0002 - 2638 - 7819

CO-ASESOR

Leandro Huayanay Falconi

Departamento Académico de Clínicas Médicas – UPCH

Departamento de Medicina Interna

ORCID: 0000 – 0001 – 6239 - 5157

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi querida familia. A mis padres y hermana por todo su amor, constancia y apoyo en este largo camino. A mi Miñi y al Pelejo quienes con mucho amor me vieron convertirme en médico, acompañándome desde el primer día. A mi Gatote, quien siempre me acompañó en cada paso de este trabajo, quien siempre buscaba la solución con tal de verme tranquila y feliz, quien me dio fuerzas para seguir y culminar esta investigación. A mi preciosa Aurora y a todos mis peluditos quienes siempre alegraron mi alma.

AGRADECIMIENTOS

Toda mi gratitud a mis asesores, Dr. Segundo Acho Mego y Dr. Leandro Huayanay Falconi. Aunque estaban muy ocupados, siempre hicieron un espacio para guiarme y apoyarme. Su valiosa ayuda ha sido fundamental para el desarrollo y éxito de este estudio.

DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO

La investigación presente fue autofinanciada.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

La autora declara no tener ningún conflicto de interés en la elaboración de la presente investigación.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

ESTIMACIÓN DEL PESO FETAL POR MÉTODO CLÍNICO Y MÉTODO ECOGRÁFICO EN UN HOSPITAL NACIONAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	14%	5%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	2%
3	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	N. Álvarez-Díaz, I. Amador-García, M. Fuentes-Hernández, R. Dorta-Guerra. "Comparación entre la ecografía pulmonar transtorácica y el método clínico para confirmar la posición del tubo de doble luz izquierdo en anestesia torácica. Estudio piloto", Revista Española de Anestesiología y Reanimación, 2015 Publicación	1%
5	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%

TABLA DE CONTENIDOS

	<i>Pág.</i>
<i>I. Introducción.....</i>	<i>1</i>
<i>ii. Objetivos.....</i>	<i>5</i>
<i>iii. Materiales y métodos</i>	<i>7</i>
<i>iv. Resultados.....</i>	<i>10</i>
<i>v. Discusion.....</i>	<i>14</i>
<i>viii. Conclusiones.....</i>	<i>18</i>
<i>x. Referencias bibliográficas</i>	<i>20</i>
<i>Xi. Tablas y graficos</i>	<i>31</i>
<i>Anexos</i>	

RESUMEN

Antecedentes: La estimación del peso fetal (EPF) es parte fundamental en la atención del embarazo, predicción del compromiso fetal, diagnóstico de alteraciones en el crecimiento fetal, manejo del trabajo de parto, alumbramiento y sus complicaciones. Es por ello que a lo largo de los años se han realizado múltiples estudios con el fin de establecer variaciones significativas entre estos dos métodos, clínico y ecográfico, en cuanto a la estimación del peso fetal. **Objetivos:** Comparar si el método clínico es un mejor estimador del peso fetal frente al método ecográfico, utilizando el peso al nacer como Gold estándar en pacientes que culminen su gestación en el HNCH. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio analítico, retrospectivo, observacional y transversal en HNCH, revisando 384 historias clínicas de gestantes a término entre enero 2023 y enero 2024. Los datos fueron recopilados y analizados utilizando STATA y R-studio. Se calcularon promedios, desviaciones estándar y frecuencias, error absoluto y relativo de ambos métodos. La comparación se realizó mediante pruebas estadísticas, incluyendo ANOVA y Wilcoxon-Mann-Whitney, evaluando la normalidad de los datos y la significancia estadística. **Resultados:** El método clínico estimó un peso fetal promedio más cercano al peso al nacer que el método ecográfico, y presentó un menor error absoluto y relativo en la muestra total, especialmente en normopeso y macrosomía. El método clínico mostró mejor sensibilidad y especificidad en normopeso y macrosómicos, mientras que en bajo peso, la sensibilidad del método ecográfico fue superior y la especificidad similar en ambos métodos. **Conclusiones:** El método clínico es un mejor estimador del peso fetal frente al método ecográfico,

demostrando mayor precisión y sensibilidad, especialmente en normopeso y macrosómicos.

Palabras claves: Peso Fetal, Peso al Nacer, Ultrasonografía Prenatal

ABSTRACT

Background: Fetal weight estimation (FWE) is a crucial part of pregnancy care, aiding in the prediction of fetal compromise, diagnosis of fetal growth abnormalities, management of labor, delivery, and its complications. Over the years, multiple studies have been conducted to establish significant variations between the clinical and ultrasonographic methods for fetal weight estimation.

Objectives: To compare whether the clinical method is a better estimator of fetal weight compared to the ultrasonographic method, using birth weight as the gold standard in patients who complete their pregnancy at HNCH. **Materials and**

Methods: An analytical, retrospective, observational, and cross-sectional study was conducted at HNCH, reviewing 384 medical records of term pregnant women between January 2023 and January 2024. Data were collected and analyzed using STATA and R-studio. Averages, standard deviations, frequencies, and absolute and relative errors of both methods were calculated. The comparison was made using statistical tests, including ANOVA and Wilcoxon-Mann-Whitney, assessing data normality and statistical significance. **Results:** The clinical method estimated a fetal weight closer to the birth weight than the ultrasonographic method and showed lower absolute and relative errors in the total sample, particularly in normal weight and macrosomic cases. The clinical method demonstrated better sensitivity and specificity in normal weight and macrosomic cases, while in low birth weight, the sensitivity of the ultrasonographic method was higher, and specificity was similar in both methods. **Conclusions:** The clinical method is a better estimator of fetal weight compared to the ultrasonographic method, showing greater accuracy and sensitivity, especially in normal weight and macrosomic cases.

Keywords: Fetal Weight, Birth Weight, Prenatal Ultrasonography

I. INTRODUCCIÓN

El peso del recién nacido cuantificado inmediatamente después del nacimiento, peso al nacer, es la medida antropométrica considerada un factor crucial para evaluar el desarrollo fetal, salud perinatal, sobrevivencia neonatal, crecimiento y desarrollo postnatal (1–3).

Alteraciones como el bajo peso al nacer ,definido como menor a 2500g, está fuertemente relacionado con el incremento de morbilidad y mortalidad neonatal (4–6) siendo esta causa directa o asociada en un porcentaje significativo de muertes neonatales (50 al 70%) según diversos estudios realizados en América latina y el Caribe (7,8) ; se estima que las probabilidades de fallecer durante el primer mes de vida oscilan de 5 a 30 veces más en comparación con aquellos que gozan de un peso al nacer adecuado (9). Además, a corto plazo muestran mayor vulnerabilidad a infecciones, desnutrición, parálisis infantil, riesgo de retraso en el crecimiento, deterioro del desarrollo neurológico y dificultades en el aprendizaje. Incluso se ha asociado con enfermedades cardiovasculares, diabetes y obesidad en la vida adulta (6,10).

En las últimas tres décadas, ha habido un aumento global del 15 al 25 % en el número de recién nacidos (RN) con un peso al nacer superior a los 4000 gramos, conocidos como macrosómicos (11–13). Estos bebés presentan mayor riesgo de complicaciones y de mortalidad tanto durante el período intrauterino como durante el parto y después del nacimiento (14,15). También tienen entre 2 y 3 veces más probabilidades de experimentar muerte intrauterina, complicaciones durante el parto como distocia de hombros, hipoxia fetal y lesiones de los plexos nerviosos,

así como un riesgo aumentado de hipoglucemia, hiperbilirrubinemia y una mayor probabilidad de necesitar cuidados intensivos neonatales después del nacimiento (16–19).

Por otro lado, las madres que dan a luz vía vaginal también enfrentan riesgos como un trabajo de parto prolongado que puede provocar atonía uterina y hemorragia postparto, además de presentar frecuentemente laceraciones perineales de grado III y IV (19–22).

Es por ello que la estimación del peso fetal (EPF) es parte fundamental en la atención del embarazo, predicción del compromiso fetal, diagnóstico de alteraciones en el crecimiento fetal, manejo del proceso de trabajo de parto, el alumbramiento y sus complicaciones maternas postparto (23–26). Por lo cual durante muchos años se han empleado diversos métodos con el propósito de mejorar la precisión en la estimación del peso del feto.

En 1954, Johnson y Toshach propusieron un método para estimar el ponderado fetal utilizando la fórmula de constantes que considera la distancia desde la sínfisis del pubis hasta el fondo uterino y la posición del feto como variables. Este método se evaluó en un estudio de 200 casos donde se observó una variación de +/- 240 gramos en el peso fetal en el 68% de los recién nacidos convirtiéndose así en el método clínico más utilizado para estimar el peso fetal durante el embarazo (27–31).

Sin embargo, con la llegada de la ecografía y su creciente utilización en varios campos de la medicina; el inglés Campbell en 1969 innovó al incorporar la biometría fetal mediante ecografía usando únicamente el Perímetro Abdominal (PA) como medida para la EPF (30,32). Después, diversos autores incorporaron

otros parámetros tales como el Diámetro Biparietal (DBP), el Perímetro Cefálico (PC), y la Longitud del Fémur (LF) lo cual incrementó la precisión de las estimaciones a un margen de certeza superior al 95% (29,33,34). Es por ello que hasta la actualidad la EPF mediante ecografía ha ido ganando popularidad debido a su capacidad para reproducir y establecer medidas de manera estandarizada (35). A pesar de esto, se ha informado un error promedio del 6% al 15% entre el peso estimado por ecografía y el peso al nacer (PAN), incluso cuando se utiliza la fórmula de Hadlock, la cual ha demostrado ser más confiable que otras fórmulas probadas en la población general (36–40). Esta discrepancia podría atribuirse a que la estimación ecográfica presenta variabilidad intraobservador e interobservador, además de algunos factores como índice de masa corporal de la gestante, peso del feto, número de fetos, expertiz del operador, presentación del feto, anomalías uterinas o el volumen de líquido amniótico pueden tener un gran impacto en la precisión de la estimación (41–44).

Es por ello que a lo largo de los años se han realizado múltiples estudios con el fin de establecer variaciones significativas entre estos dos métodos, clínico y ecográfico, en cuanto a la estimación del peso fetal. A nivel internacional investigaciones realizadas en China, India, Malasia, Nigeria, México, Venezuela, Ecuador y Colombia concluyen que el método clínico mostro una precisión igual e incluso superior que el método ecográfico (45–50). Por esta razón, el gobierno mexicano señala que el método clínico es el más adecuado para la EPF, como lo estipula en la "Norma Oficial Mexicana para la Prevención y Control de los Defectos al Nacimiento" (51).

Sin embargo, en nuestro país, hay escasos antecedentes sobre esta problemática. Por ejemplo, destaca un estudio realizado en Cajamarca con mujeres embarazadas a término donde se encontró que la EPF mediante el método clínico fue significativamente más precisa en comparación al método ecográfico (52).

En el contexto de nuestra realidad como país en vías de desarrollo, donde el sistema de salud es precario y frecuentemente carece de los equipos o de especialistas necesarios para realizar una ecografía de calidad, especialmente en zonas rurales, se justifica plenamente evaluar el método clínico pues este método es más accesible, fácilmente replicable y no requiere la presencia de un especialista para llevarlo a cabo, lo que lo convierte en una gran alternativa viable y precisa para la EPF. Es por ello que la presente investigación tiene como objetivo comparar si el método clínico es un mejor estimador del peso fetal frente al método ecográfico en nuestro medio.

II. OBJETIVOS

A. Objetivo principal:

- Comparar si el método clínico es un mejor estimador del peso fetal frente al método ecográfico, utilizando el peso al nacer como Gold estándar en pacientes que culminen su gestación en el servicio de Obstetricia del Hospital Nacional Cayetano Heredia en el periodo enero 2023 – enero 2024

B. Objetivos específicos:

- Describir las características gineco-obstétricas de las gestantes a término que culminen su gestación en el servicio de Obstetricia del HNCH.
- Estimar el peso fetal por método clínico y ecográfico en pacientes que culminen su gestación en el servicio de Obstetricia del HNCH.
- Comparar el error absoluto y relativo del método clínico y ecográfico, así como su sensibilidad y especificidad en la estimación del peso fetal.

C. Hipótesis principal:

- Hipótesis nula (H0): El método clínico no es un mejor estimador del peso fetal frente al método ecográfico.
- Hipótesis alternativa (H1): El método clínico es un mejor estimador del peso fetal frente al método ecográfico.

D. Hipótesis específicas:

- Estimar el peso fetal por método ecográfico y por método clínico en pacientes que culminen su gestación en el servicio de Obstetricia del HNCH.

Hipótesis nula (H0): No hay diferencia significativa entre el método clínico y el método ecográfico en la estimación del peso fetal.

Hipótesis alternativa (H1): Existe una diferencia significativa entre el método clínico y el método ecográfico en la estimación del peso fetal.

- Estimar el error absoluto y el error relativo del método clínico y ecográfico en la estimación del peso fetal.

Hipótesis nula (H0): No hay diferencia significativa entre el error absoluto y el error relativo del método clínico y el método ecográfico en la estimación del peso fetal.

Hipótesis alternativa (H1): Existe una diferencia significativa entre el error absoluto y el error relativo del método clínico y el método ecográfico en la estimación del peso fetal.

- Comparar de la sensibilidad y especificidad del método de clínico y el método ecográfico para estimar el peso fetal.

Hipótesis nula (H0): No hay diferencia significativa entre

la sensibilidad y especificidad del método clínico y el método ecográfico para la estimación del peso fetal.

Hipótesis alternativa (H1): Existe una diferencia significativa entre la sensibilidad y especificidad del método clínico y el método ecográfico para la estimación del peso fetal.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

- **Diseño de estudio:** El diseño del estudio es analítico, retrospectivo, observacional y transversal.
- **Población:** Historias clínicas de gestantes que culminan su embarazo en el servicio de Obstetricia del HNCH durante el periodo enero 2023 - enero 2024.
- **Muestra:** Se calculó mediante la fórmula de muestreo infinito, con un IC del 95% (Anexo 2).
- **Tamaño de Muestra:** Son 384 gestantes a término que cumplan con los criterios de elegibilidad.
- **Criterios de inclusión:**
 - a) Gestantes a término entre las 37semanas a 41semanas calculado por FUR o Ecografía de primer trimestre.
 - b) Feto vivo, único, en presentación cefálica.
 - c) Haberse realizado una ecografía en el gabinete de ultrasonido del servicio de emergencia obstétrica de HNCH.

d) Contar con altura uterina y estación fetal registrados en la historia clínica.

- **Criterios de exclusión**

a) Presencia de alteraciones en el líquido amniótico, malformaciones o tumores uterinos evidentes.

b) Gestantes con enfermedades crónicas.

c) Gestantes con IMC mayor o igual a 30 kg/m².

d) Medidas ecográficas incompletas para calcular el peso fetal por método ecográfico.

e) Historia clínica incompleta.

f) Parto extra hospitalario o después de una semana de la última ecografía.

g) Peso de nacimiento no registrado.

- **Instrumentos:** Se utilizó la ficha de recolección de datos (Anexo 1) para realizar la revisión de las historias clínicas de las gestantes a término atendidas en el servicio de obstetricia del HNCH en el periodo enero 2023 - enero 2024. Se analizaron las variables (Anexo 3) como: peso al nacer, peso fetal estimado por método ecográfico, peso fetal estimado por método clínico, altura uterina, estación fetal, edad materna, edad gestacional, número de controles prenatales, paridad y tipo de parto. Además, se calculó el peso fetal por método clínico mediante la fórmula de Johnson y Toshasch (Anexo 4) con los datos de altura uterina y estación fetal registrados en la historia clínica.

- **Análisis estadístico:** Las variables fueron transcritas a una base de datos en Excel versión Microsoft Office Hogar y Estudiantes 2021 a la cual únicamente los autores del estudio tuvieron acceso asegurando de esta manera la confidencialidad de los mismos, donde cada columna conto con una variable de estudio y cada fila corresponde a cada unidad de estudio; para una mejor precisión, estos datos fueron verificados dos veces. El análisis estadístico fue realizado en el programa estadístico STATA versión 14 y en R-studio 4.3.2, donde se calcularon medidas descriptivas como el promedio y la desviación estándar para las variables continuas, y frecuencias para variables categóricas además se calcularon los pesos medios estimados por método clínico y método ecográfico, junto con sus intervalos de confianza del 95% (Anexo 5). Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) considerando una significancia estadística de 95% ($p < 0.05$) con la finalidad de comparar los promedios de peso al nacer con los pesos estimados por cada método. Se calculó el error absoluto (Anexo 6) y el error relativo (Anexo 7) para cada método evaluando la normalidad con la prueba de Kolmogórov-Smirnov y se comparó utilizando la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney considerando una significancia estadística de 95% ($p < 0.05$). Finalmente, mediante R-studio 4.3.2 se realizaron tablas de contingencia de 2 x 2 para calcular la sensibilidad y especificidad de cada método utilizando el peso al nacer como referencia.

- **Consideraciones éticas:**

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (Código SIDISI: 209463) y por el Comité de Ética

del Hospital Nacional Cayetano Heredia (Código de Proyecto: 032-2024).

A cada una de las historias clínicas se les asignó un código de 4 letras del abecedario de manera aleatoria en la base de datos con el fin de preservar la confidencialidad de las participantes por lo cual no se trabajó con ningún identificador como nombres, apellidos, iniciales, número de DNI o número de historia clínica.

IV. RESULTADOS

Se examinaron 384 historias clínicas de mujeres embarazadas a término que culminaron su gestación en el HNCH. En cuanto a las variables cuantitativas (Tabla 1), se observó lo siguiente: la edad materna media fue de 27.51 ± 6.23 años, con una edad mínima de 18 años y una máxima de 44 años. La edad gestacional media fue de 38.84 ± 1.13 semanas. La paridad media fue de 1.46 ± 1.51 partos, con un mínimo de cero partos y un máximo de once partos registrados. En relación con la altura uterina, se encontró una media de 34.15 ± 2.09 cm, con mediciones que variaron desde 24 cm hasta 40 cm.

De la misma manera se realizó el análisis de las variables cualitativas (Tabla 2.) observándose que, del total de la muestra, 276 gestantes (71.88%) realizaron seis o más controles prenatales, considerándose como gestantes controladas. En contraste, 108 gestantes (28.13%) realizaron cinco o menos controles antes del parto. En relación con la estación fetal, se notó que 199 bebés (51.82%) se ubicaron en el plano III de Hodge, mientras que 185 bebés (48.18%) se encontraron en el plano IV de Hodge. En cuanto al tipo de parto, 183 gestantes tuvieron un parto vaginal, representando un 47.66% del total; mientras que 201 gestantes se sometieron a una cesárea, lo que equivale al

52.34%. Además, el peso al nacer se clasificó en “bajo peso”, “normopeso” y “macrosómico”. La mayoría de los recién nacidos fueron “normopeso”, representando el 93.23% del total. Por otro lado, veinte recién nacidos fueron “macrosómicos”, lo que constituye el 5.21%, y seis recién nacidos tuvieron “bajo peso”, representando el 1.56% del total.

El peso fetal estimado por método clínico (Tabla 3) del total de la muestra tuvo una media de 3509.29 ± 322.92 gramos, con un valor máximo registrado de 4495 gramos y un mínimo de 2015 gramos. En la categoría de bajo peso, la media fue de 2815.83 ± 531 gramos; en normopesos, la media fue de 3499.62 ± 297 gramos; y en macrosómicos, la media fue de 3890.5 ± 240 gramos. Por otro lado, el peso fetal estimado por método ecográfico (Tabla 3) del total de la muestra presentó una media de 3042.37 ± 340.65 gramos, con un máximo de 4203 gramos y un mínimo de 1934 gramos. En la categoría de bajo peso, la media fue de 2046 ± 80 gramos; en normopesos, la media fue de 3021.59 ± 283 gramos; y en macrosómicos, la media fue de 3713.3 ± 191 gramos. Respecto al peso al nacer del total de la muestra, se identificó una media de 3412.74 ± 375.36 gramos, con un máximo de 4670 gramos y un mínimo de 2250 gramos.

Se estimaron los intervalos de confianza (IC) para ambos métodos a un nivel de confianza del 95% (Tabla 4). En cuanto al método clínico se obtuvo el IC entre 3477.05 gramos y 3541.53 gramos mientras que para el método ecográfico este IC se encontró entre 3008.29 gramos y 3076.44 gramos.

Al comparar la media del peso al nacer con las medias obtenidas por ambos métodos en la muestra total (Tabla 3), se observó que hay poca diferencia

entre la media del peso al nacer y la media del peso estimado por el método clínico. Sin embargo, existe una diferencia significativa entre la media del peso al nacer y la media del peso estimado por el método ecográfico. Por otro lado, al clasificar los pesos (Tabla 3) se observó que, para la categoría de bajo peso, la media del método ecográfico y la media del peso al nacer presentaron una menor diferencia. En las categorías de Normopeso y Macrosómico, la menor diferencia se encontró entre la media del método clínico y la media del peso al nacer. Al comparar los promedios del peso al nacer con los estimados por los métodos clínico y ecográfico mediante ANOVA, el valor p (< 0.001) fue significativamente menor que el nivel de significación comúnmente utilizado (0.05), lo que indica una diferencia significativa entre los promedios de los grupos comparados.

El método clínico presentó un error absoluto (Tabla 5) de 239.63 para el total de la muestra. Para la categoría de bajo peso, el error absoluto fue de 623.33; para normopeso, fue de 229.49; y para macrosómicos, fue de 306.05. Por otro lado, el método ecográfico presentó un error absoluto (Tabla 5) de 370.36 para el total de la muestra. Para la categoría de bajo peso, el error absoluto fue de 266.50; para normopeso, fue de 366.47; y para macrosómicos, fue de 471.25.

El método clínico mostró un error relativo (Tabla 5) del 7.3% para el total de la muestra. Para la categoría de bajo peso, el error relativo fue del 27.15%; para normopeso, del 6.98%; y para macrosómicos, del 7.25%. Mientras que el método ecográfico mostró un error relativo (Tabla 5) del 10.86% para el total de la muestra. Para la categoría de bajo peso, el error relativo fue del

11.49%; para normopeso, del 10.80%; y para macrosómicos, del 11.25%.

En relación con los resultados de la media del error absoluto y la media del error relativo (Tabla 5) (Figura 1 y 2), se observa que, para el total de la muestra, el método clínico presentó un menor error absoluto (239.63 contra 370.36) y un menor porcentaje de error relativo (7.30% contra 10.86%, $p < 0,05$) en comparación con el método ecográfico. Al clasificar en grupos como "bajo peso", "normopeso" y "macrosómico", se encontró que, en los grupos de macrosomía y peso normal, el método clínico mostró un menor error absoluto y relativo, sugiriendo una mayor precisión en estas categorías. Además, las diferencias significativas en los valores p respaldan estas conclusiones. En contraste, en la categoría de bajo peso, aunque el método ecográfico mostró un menor error absoluto, el valor de p no resultó ser estadísticamente significativo.

El método clínico mostró una sensibilidad (Tabla 6) del 33% para la categoría de bajo peso, mientras que para normopeso fue del 94% y para macrosómicos, del 30%. En cuanto a la especificidad (Tabla 6), fue del 99% para bajo peso, del 31% para normopeso y del 95% para macrosómicos.

El método ecográfico mostró una sensibilidad (Tabla 6) del 100% para la categoría de bajo peso, mientras que para normopeso fue del 95% y para macrosómicos, del 5%. En cuanto a la especificidad (Tabla 6), fue del 96% para bajo peso, del 27% para normopeso y del 100% para macrosómicos.

En cuanto a la comparación de la sensibilidad entre ambos métodos (Tabla 6), se observó que, en la categoría de Macrosómico, el método clínico mostró una mayor sensibilidad en comparación con el método ecográfico. En la

categoría de Normopeso, ambos métodos presentaron una diferencia mínima entre sí. Por el contrario, en la categoría de bajo peso, el método ecográfico demostró una sensibilidad superior.

Al comparar la especificidad, se observó que en las categorías de bajo peso y normopeso la diferencia entre ambos fue mínima, destacándose el método clínico al presentar una especificidad superior en estas categorías. De la misma manera, en la categoría de macrosómico no se evidenció una diferencia significativa entre ambos métodos (Tabla 6).

V. DISCUSIÓN

La estimación del peso fetal es esencial para garantizar un adecuado cuidado del binomio madre-niño durante la vida intrauterina, el parto y en la vida postnatal (23-26) Por ello, este estudio destaca las diferencias significativas entre el método clínico y el método ecográfico en la estimación del peso fetal.

El estudio mostró que la edad materna promedio fue de 27.51 años, una edad adecuada para un desarrollo fetal óptimo. Además, la media del peso al nacer fue de 3412.74 gramos, lo que indica que la mayoría de los bebés presentaron un peso adecuado y dentro de los rangos normales. Esto corresponde con un estudio realizado en un hospital de Cajamarca que reportó una edad materna promedio de 26.7 años y un peso al nacer de 3057.03 gramos(52). Esta similitud podría deberse a que ambos estudios se llevaron a cabo en el mismo contexto nacional. El estudio reveló un aumento en la frecuencia de cesáreas (52.34%) en comparación con los partos vaginales (47.66%), superando de manera significativa las recomendaciones de la OMS, que establecen una tasa máxima de cesáreas entre el 10% y el 15%(55). Este hallazgo es consistente

con un estudio realizado en el mismo hospital en 2020, que reportó resultados similares(53). Este aumento podría ser atribuido al hecho de que el hospital, al ser un centro de referencia, maneja una gran cantidad de partos complicados.

En cuanto a la estimación del peso fetal, el estudio reporta que la media de es de 3509.29 gramos utilizando el método clínico y de 3042.37 gramos mediante el método ecográfico. Esto muestra que la media obtenida con el método clínico es una aproximación más cercana a la media del Gold estándar del estudio coincidiendo con los resultados de una investigación realizada en Cajamarca, citada anteriormente, que reporta hallazgos similares(52). Esta coincidencia podría deberse a que ambos presentaron criterios de elegibilidad similares considerando solo gestantes a término.

El estudio reveló que el método clínico tenía una media de error relativo medio menor (7.3% frente a 10.86%) en comparación con el método ecográfico, indicando una mayor precisión del primero. De manera similar, a nivel internacional, un estudio en Venezuela mostró un error relativo medio del 58% para el método clínico y del 68% para el ecográfico(45). Esta coincidencia con el presente estudio podría explicarse porque ambas investigaciones se llevaron a cabo en hospitales públicos de tercer nivel y en países en vías del desarrollo.

El estudio muestra que, al clasificar los pesos de los recién nacidos, el método clínico presenta un menor error relativo medio en comparación con el método ecográfico tanto en los grupos de macrosomía (7.25% frente a 11.25%) como en el de peso normal (6.98% frente a 10.8%). Este hallazgo se respalda con

un valor p estadísticamente significativo ($p < 0.05$), lo que sugiere una mayor precisión del método clínico para estas categorías. En la categoría de bajo peso, el método ecográfico mostró un menor error relativo medio en comparación con el método clínico (11.49% frente a 27.15%). Sin embargo, el valor p encontrado no fue estadísticamente significativo. Estos hallazgos coinciden con un estudio realizado en Israel con 1717 gestantes; en este estudio, para los recién nacidos con peso normal, el método clínico mostró un error relativo medio menor que el método ecográfico (5.1% frente a 8.1%). En el caso de los macrosómicos, ambos métodos tuvieron resultados similares. Sin embargo, para los recién nacidos con bajo peso, el método ecográfico demostró ser superior(56) Esta concordancia podría deberse a que los mencionados tomaron criterios de inclusión similares, fueron desarrollados en hospitales de tercer nivel y utilizaron las mismas pruebas en el análisis estadístico.

En relación con la sensibilidad; el estudio demuestra que en la categoría de bajo peso el método ecográfico mostro superioridad frente al método clínico (100% frente a 33%); en normopesos no se evidencio una diferencia significativa entre ambos métodos. Sin embargo, en la categoría de macrosómicos, el método clínico presentó una mayor sensibilidad en comparación con el método ecográfico (30% frente a 5%). En cuanto a la especificidad, tanto en la categoría de bajo peso como en la de macrosómicos no hubo una diferencia significativa entre los dos métodos. Sin embargo, en normopesos, el método clínico mostró una mayor especificidad en comparación con el método ecográfico (31% frente a 27%). Esto se asemeja

con el estudio previamente mencionado en Cajamarca, donde al evaluar la sensibilidad en las categorías de bajo peso y macrosómicos, el método ecográfico mostró superioridad. Sin embargo, en los recién nacidos con peso normal, el método clínico predominó. En cuanto a la especificidad, no se encontraron diferencias significativas entre ambos métodos en las categorías de bajo peso y macrosómicos. Sin embargo, en la categoría de peso normal, el método clínico mostró un predominio en la especificidad. Esto puede ser atribuido a que ambos estudios tuvieron un tamaño muestral similar, además de las semejanzas previamente mencionadas.

Es importante señalar que al subdividir a los recién nacidos en grupos se observó que el porcentaje de recién nacidos con bajo peso y macrosómicos representó solo el 6% del total de la muestra convirtiéndose en una limitación importante ya que es necesario contar con un mayor número de casos para evaluar estos grupos de manera más precisa.

VI. FORTALEZAS

Este estudio se destaca como uno de los pocos realizados a nivel nacional que compara la utilidad del método clínico frente al método ecográfico, utilizando el peso de nacimiento como Gold estándar para la estimación del peso fetal.

El estudio amplía el conocimiento sobre un área poco investigada en el país: la utilidad y precisión del método clínico en la estimación del peso fetal. Al ser una herramienta de fácil aplicación y accesible incluso en las zonas más remotas, es de gran beneficio para la toma de decisiones en el cuidado del binomio madre-niño durante la gestación, el trabajo de parto y el período postnatal, ayudando así a evitar posibles complicaciones.

VII. LIMITACIONES

En cuanto a las limitaciones de este estudio cabe destacar que, al ser un estudio retrospectivo, basado en la información de las historias clínicas, está sujeto a error de medición debido a la variabilidad interobservador e intraobservador. Así como la subjetividad del profesional al momento que realizó la ecografía, cuando midió la altura uterina y determinó la estación fetal. Además, no poder garantizar el buen estado de los equipos al momento de realizar la ecografía o al cuantificar el peso del recién nacido.

El porcentaje de recién nacidos con bajo peso y macrosómicos representó solo el 6% del total de la muestra. Para evaluar estos grupos de manera más precisa, sería necesario contar con un mayor número de casos.

Por lo tanto, estas son las limitaciones de este estudio.

VIII. CONCLUSIONES

- El método clínico es un mejor estimador frente al método ecográfico en pacientes que culminaron su gestación en el servicio de Obstetricia del Hospital Nacional Cayetano Heredia en el periodo enero 2023 – enero 2024.
- El método clínico mostro mayor precisión al presentar un menor error absoluto y relativo en el total de la muestra, así como en los grupos de macrosomía y normopeso.
- El método clínico mostró una mejor sensibilidad y especificidad en las categorías de normopeso y macrosómicos.

IX. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el método clínico para estimar el peso fetal en situaciones donde no se dispone de los recursos necesarios para realizar una ecografía de calidad. Esto permitirá identificar oportunamente casos de macrosomía o bajo peso y evitar posibles complicaciones.
- Se recomienda que las futuras investigaciones sobre esta problemática en el país sean prospectivas y controladas además de incluir un mayor número de casos de recién nacidos con bajo peso y macrosómicos para evaluar estos grupos de manera más precisa.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estrada A, Restrepo SL, Feria ND, Santander FM. Factores maternos relacionados con el peso al nacer de recién nacidos a término, Colombia, 2002-2011. *Cad Saude Publica*. [Internet] 2016 Dec 8 [cited 2024 Feb 20];32(11): e00133215. Available from: <https://www.scielo.br/j/csp/a/FdHmLY3wjDzMZJhcTRQ5Rzc/>
2. Villamonte W, Jeri M, Lajo L, Monteagudo Y, Diez G. Peso al nacer en recién nacidos a término en diferentes niveles de altura en el Perú. *Rev peru ginecol obstet*. [Internet]. 17 de abril de 2015 [cited 2024 Feb 20];57(3):145-51. Disponible en: <http://51.222.106.123/index.php/RPGO/article/view/178>
3. González T, Sanín LH, Hernández M, Rivera J, Hu H. Longitud y peso al nacer: papel de la nutrición materna. *Salud Publica Mex* [Internet]. 5 de marzo de 1998 [citado 8 de diciembre de 2024];40(2):119-26. Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/6066>
4. Sema A, Tesfaye F, Belay Y, Amsalu B, Bekele D, Desalew A. Associated Factors with Low Birth Weight in Dire Dawa City, Eastern Ethiopia: A Cross-Sectional Study. 2019 [cited 2023 Sep 4]; Available from: <https://doi.org/10.1155/2019/2965094>
5. Varma TR, Taylor H, Ridges C. Ultrasound assessment of fetal growth. *BJOG* [Internet]. 1979 Aug 1 [cited 2023 Sep 4];86(8):623-32. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1471-0528.1979.tb10824.x>

6. OMS. Metas mundiales de nutrición 2025: documento normativo sobre bajo peso al nacer [Internet]. [cited 2024 Feb 21]. Available from: <https://www.who.int/es/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.5>
7. Fernández R, Apremont ID, Domínguez A, Tapia JL, Network NN. Supervivencia y morbilidad en recién nacidos de muy bajo peso al nacer en una Red Neonatal sudamericana. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2014 Oct 1 [cited 2024 Feb 21];112(5):405–12. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752014000500004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
8. Castro ÓE, Salas Í, Acosta FA, Delgado M, Calvache JA. Muy bajo y extremo bajo peso al nacer. Pediatría (Bucur) [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2024 Feb 21];49(1):23–30. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-pediatria-213-articulo-muy-bajo-extremo-bajo-pesoS0120491216000173>
9. Faneite AP, Rivera C, Amato R, Faneite J, Paradas M. ¿Tiene importancia el bajo peso neonatal? Rev Obstet Ginecol Venez [Internet]. 2011 [cited 2024 Feb 21];71(3):151–7. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322011000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
10. Chawla D. Survival of Extremely-Low-Birth-Weight Neonates in India. Indian J Pediatr [Internet]. 2023 Mar [cited 2024 Feb 21];90(3):217–218. Available from: 10.1007/s12098-023-04479-y. PMID: 36705808.
11. Kramer MS, Morin I, Yang H, Platt RW, Usher R, McNamara H, et al. Why are babies getting bigger? Temporal trends in fetal growth and its

- determinants. *J Pediatr* [Internet]. 2002 Oct 1 [cited 2024 Feb 27];141(4):538–42. Available from: <http://www.jpeds.com/article/S0022347602001385/fulltext>
12. Aguirre A, Conde AA, Legórburu AP, Urcelay IE. Recién nacido de peso elevado. *AEP* [Internet]. 2008 [cited 2024 Feb 27]; Available from: www.aeped.es/protocolos/
13. Orskou J, Kesmodel U, Henriksen TB, Secher NJ. An increasing proportion of infants weigh more than 4000 grams at birth. *Acta Obstet Gynecol Scand* [Internet]. 2001 Oct 1 [cited 2024 Feb 27];80(10):931–6. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1034/j.1600-0412.2001.801010.x>
14. Araujo E, Peixoto AB, Zamarian ACP, Elito Júnior J, Tonni G. Macrosomia. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2017 Jan 1 [cited 2024 Feb 12]; 38:83–96. Available from: [10.1016/j.bpobgyn.2016.08.003](https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2016.08.003). Epub 2016 Sep 15. PMID: 27727018.
15. Boulet SL, Salihu HM, Alexander GR. Mode of delivery and birth outcomes of macrosomic infants. *J Obstet Gynaecol*. 2004 Sep [cited 2024 Feb 12];24(6):622–9. Available from: [10.1080/01443610400007828](https://doi.org/10.1080/01443610400007828). PMID: 16147599.
16. Spellacy WN, Miller S, Winegar A, Peterson PQ. Macrosomia--maternal characteristics and infant complications. *Obstet Gynecol*. 1985 Aug [cited 2024 Feb 27];66(2):158-61. Available from: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:A1985AMX7100002?SID=USW2EC0F58cFIkVqeV3RIgflPdZ JL>. PMID: 4022478.

17. Boulet SL, Alexander GR, Salihu HM, Pass MA. Macrosomic births in the United States: Determinants, outcomes, and proposed grades of risk. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2003 May 1 [cited 2024 Feb 27];188(5):1372–8. Available from: <http://www.ajog.org/article/S0002937803001327/fulltext>
18. Mocanu EV, Greene RA, Byrne BM, Turner MJ. Obstetric and neonatal outcome of babies weighing more than 4.5 kg: An analysis by parity. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* [Internet]. 2000 Oct 1 [cited 2024 Feb 27];92(2):229–33. Available from: <http://www.ejog.org/article/S0301211599002808/fulltext>
19. Henriksen T. The macrosomic fetus: a challenge in current obstetrics. *Acta Obstet Gynecol Scand* [Internet]. 2008 Feb 1 [cited 2024 Feb 27];87(2):134–45. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1080/00016340801899289>
20. Lipscomb KR, Gregory K, Shaw K. The outcome of macrosomic infants weighing at least 4500 grams: Los Angeles County + University of Southern California experience. *Obstet Gynecol*. 1995 Apr 1 [cited 2024 Feb 12];85(4):558–64. Available from: 10.1016/0029-7844(95)00005-C. PMID: 7898833.
21. Kolderup LB, Laros J, Musci TJ. Incidence of persistent birth injury in macrosomic infants: Association with mode of delivery. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 1997 Jul 1 [cited 2024 Feb 27];177(1):37–41. Available from: <http://www.ajog.org/article/S0002937897704356/fulltext>
22. Gudmundsson S, Henningson AC, Lindqvist P. Correlation of birth injury

with maternal height and birthweight. BJOG [Internet]. 2005 Jun 1 [cited 2024 Feb 27];112(6):764–7. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1471-0528.2004.00545.x>

23. Kiserud T, Benachi A, Hecher K, Perez RG, Carvalho J, Piaggio G, et al. The World Health Organization fetal growth charts: concept, findings, interpretation, and application. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2023 Sep 4];218(2S): S619–29. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29422204/>

24. Njoku C, Emechebe C, Odusolu P, Abeshi S, Chukwu C, Ekabua J. Determination of Accuracy of Fetal Weight Using Ultrasound and Clinical Fetal Weight Estimations in Calabar South, South Nigeria. *Int Sch Res Notices*[Internet]. 2014 Nov 11[cited 2023 Sep 4];2014:1–6. Available from: 10.1155/2014/970973. PMID: 27382626; PMCID: PMC4897128.

25. Alirezaei S, Azmoude E, Ghaderi A. Error Analysis for Determination of Accuracy of Johnson's Formula, Dare's Formula and Mother's Opinion for the Estimation of Birth Weight: Results of an Iranian Cross-Sectional Study. *Acta Fac med. Naiss.* 2018[cited 2023 Sep 4];35(4):320–9. Available from: 10.2478/afmnai-2018-0034.

26. Curti A, Zanello M, Maggio I, Moro E, Simonazzi G, Rizzo N, et al. Multivariable evaluation of term birth weight: a comparison between ultrasound biometry and symphysis-fundal height. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2014 Sep [cited 2023 Sep 4];27(13):1328–32. Available from: 10.3109/14767058.2013.858241. PMID:24147792.;27(13):1328–32.

27. Johnson Rw, Toshach Ce. Estimation of Fetal Weight using Longitudinal Mensuration. *Am J Obstet Gynecol.* 1954 Sep 1 [cited 2023 Sep 1];68(3):891–6. Available from:10.1016/s0002-9378(16)38330-2. PMID: 13188921.
28. Hernández F, Laredo A, Hernández R. Sensibilidad y valor predictivo del método de Johnson y Toshach para estimar peso fetal [Sensitivity and predictive value of the Johnson and Toshach method to estimate fetal weight]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2006 Jul-Aug [cited 2024 Feb 28];44(4):309-12. Available from: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=85405> PMID: 16904033.
29. Morillo MM. El método Johnson Toshasch y el ultrasonido como métodos predictores del peso fetal en gestantes con IMC > 25 kg/m², en el servicio de gineco-obstetricia del Hospital Carlos Lanfranco La Hoz en el periodo enero - julio del 2016. *UPSJB.* 2017 [cited 2024 Feb 28]. Available from: <http://repositorio.upsjb.edu.pe/handle/upsjb/919>
30. Vega D, Medina M. Coeficiente de concordancia del peso fetal estimado por el método de Johnson y Toshach y el peso de neonatos nacidos en un hospital público de Bogotá. [Internet]. *UNAL Dep Obstet y Gynecol.* 2014 [cited 2024 Feb 28]. Available from: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52769>
31. 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. *Ginecol Obstet Mex.* 2007 Jun [cited 2024 Feb 28];75(6):317-24. Spanish. Available from:

<https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=44745>. PMID:
18297856.

32. Moreno MA. Estimación del peso fetal por ultrasonido en relación bajo peso al nacer en gestantes a término. Hospital la Merced - Chanchamayo enero – setiembre 2015. 2015 [cited 2024 Feb 28]; Available from: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/2480>
33. Díaz M, López JG, García M, Herrera A, Meléndez M, Salas K. Cálculo de peso al nacer por ultrasonido en las embarazadas de alto riesgo. *Salus* [Internet]. 2011 [cited 2024 Feb 28];13–8. Available from: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382011000300006
34. Pacherras RM. Estimación del ponderado fetal por ecografía en relación al peso al nacer Centro de Salud Santa Julia-Piura Agosto - octubre 2014. UNHEVAL. 2015 [cited 2024 Feb 28]; Available from: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/2497>
35. Mattsson N, Rosendahl H, Luukkaala T. Good accuracy of ultrasound estimations of fetal weight performed by midwives. *Acta Obstet Gynecol Scand* [Internet]. 2007 [cited 2023 Sep 13];86(6):688-92. Available from: 10.1080/00016340701322119. PMID: 17520400.
36. Shittu AS, Kuti O, Orji EO, Makinde NO, Ogunniy SO, Ayoola OO, Sule SS. Clinical versus sonographic estimation of fetal weight in southwest Nigeria. *J Health Popul Nutr* [Internet]. 2007 Mar [cited 2024 Feb 28];25(1):14-23. Available from: PMID: 17615900; PMCID: PMC3013260.

- 37.Elizabeth E, Poma U. Correlación entre el peso fetal estimado por ecografía y el peso observado al nacer en gestantes a término Centro de Salud Ccasapata – Yauli - Huancavelica. Enero – diciembre 2014. USMP [Internet]. 2016 [cited 2024 Feb 28]. Available from: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/2340>
- 38.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 Feb 1[cited 2024 Feb 28];151(3):333–7. Available from: 10.1016/0002-9378(85)90298-4. PMID: 3881966.
- 39.Aye A, Agida T, Babalola A, Isah A, Adewole N. Accuracy of Ultrasound Estimation of Fetal Weight at Term: A Comparison of Shepard and Hadlock Methods. *Ann Afr Med* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2024 Mar 1];21(1):49. Available from: /pmc/articles/PMC9020636/
- 40.Saona L. Determinación del peso fetal por ultrasonido estudio en el Hospital Nacional Cayetano Heredia - Lima- Perú. UPCH. 1996. [cited 2024 Mar 1].
- 41.Torloni MR, Sass N, Sato JL, Renzi AC, Fukuyama M, Rubia P. Clinical formulas, mother's opinion and ultrasound in predicting birth weight. *Sao Paulo Med J*. 2008 May 1[cited 2023 Sep 13];126(3):145-9. Available from: 10.1590/s1516-31802008000300002. PMID: 18711652; PMCID: PMC11026007.
- 42.Ferreiro RM, Valdés Amador L. Eficacia de distintas fórmulas ecográficas en la estimación del peso fetal a término. *Rev cuba obstet ginecol*

- [Internet]. 2010 [cited 2024 Feb 28];490–501. Available from:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2010000400003
43. Townsend RR, Filly RA, Callen PW, Laros RK. Factors affecting prenatal sonographic estimation of weight in extremely low birthweight infants. *J Ultrasound Med*. 1988 Apr 1 [cited 2023 Sep 13];7(4):183–7. Available from: 10.7863/jum.1988.7.4.183.PMID: 3285021
44. Dudley NJ. A systematic review of the ultrasound estimation of fetal weight. *Ultrasound Obstet Gynecol* [Internet]. 2005 Jan 1 [cited 2024 Mar 1];25(1):80–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/uog.1751>
45. Urdaneta JR, Baabel N, Rojas E, Taborda Monton JL, Maggiolo IB, Contreras A. Estimación clínica y ultrasonográfica del peso fetal en embarazos a término. *Clin Invest Ginecol Obstet* [Internet]. 2013 Nov 1 [cited 2023 Sep 18];40(6):259–68. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-ginecologia-obstetricia-7-articulo-estimacion-clinica-ultrasonografica-del-peso-S0210573X12001359>
46. Vega DI, María F, Medina L. Coeficiente de concordancia del peso fetal estimado por el método de Johnson y Toshach y el peso de neonatos nacidos en un hospital público de Bogotá. *UNAL* [Internet]. 2014 [cited 2023 Sep 18]. Available from: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52769>
47. Mgbafulu CC, Ajah LO, Umeora OUI, Ibekwe PC, Ezeonu PO, Orji M.

- Estimation of fetal weight: a comparison of clinical and sonographic methods. *J Obstet Gynaecol (Lahore)* [Internet]. 2019 Jul 4[cited 2023 Sep 18];39(5):639–46. Available from: [10.1080/01443615.2019.1571567](https://doi.org/10.1080/01443615.2019.1571567). Epub 2019 Apr 25. PMID: 31018732.
48. Velastegui E, González 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 pediátr* [Internet]. 2021 Jul 31 [cited 2024 Mar 1];22(2):1–10. Available from: <https://rev-sepp.ec/index.php/johs/article/view/77>
49. Raman S, Urquhart R, Yusof M. Clinical Versus Ultrasound Estimation of Fetal Weight. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology* [Internet]. 1992 Aug 1 [cited 2023 Sep 18];32(3):196–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1479-828X.1992.tb01944.x>
50. García CS, Piña FG, Juárez GG. Utilidad del método de Johnson y Toshach para calcular el peso fetal en embarazos de término en un hospital de segundo nivel. *Ginecol Obstet Mex* [Internet]. 2007 [cited 2024 Mar 1];75(06):317–24. Available from: www.revistasmedicasmexicanas.com.mx
- 51.- Gobierno de México. Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA2-2013 Para la prevención y control de los defectos al nacimiento. CNEGSR [Internet]. 2013 [cited 2024 Mar 1]. Available from: <https://www.gob.mx/salud%7Ccnegsr/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-034-ssa2-2013-para-la-prevencion-y-control-de-los->

defectos-al-nacimiento-118923

53. Castañeda CJ, Cuba JC. Comparación del método de Johnson- Toshach y la ultra sonografía para estimar el ponderado fetal en gestantes a término asistidas en el Hospital Regional de Cajamarca. *Rev peru ginecol Obstet* [Internet]. 2014 Oct 12 [cited 2023 Sep 18];60(3):211–9. Available from: <http://51.222.106.123/index.php/RPGO/article/view/138>
54. Barrena M, Quispe I. Frecuencia e indicaciones del parto por cesárea en un hospital docente de Lima, Perú. *Rev peru ginecol* [Internet]. 2020 [cited 2024 Jul 31];66(2):19–24. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322020000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=
55. Hernández F, Laredo A, Hernández R. Sensibilidad y valor predictivo del método de Johnson y Toshach para estimar peso fetal. *Ginecol Obstet Mex* [Internet]. 2006[cited 2024 Jul 31];44(4):309-312. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745534004>
56. OMS. Declaración de la OMS sobre tasas de cesárea. OMS[Internet]. 2015[cited 2024 Jul 31]. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/161444>
57. Sherman DJ, Arieli S, Tovbin J, Siegel G, Caspi E, Bukovsky I. A comparison of clinical and ultrasonic estimation of fetal weight. *Obstet Gynecol* [Internet]. 1998 Feb [cited 2024 Aug 1];91(2):212–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9469278/>

XI. TABLAS Y GRAFICOS

Tabla 1: Características gineco-obstétricas y neonatales de la población de estudio según promedio y desviación estándar (variables cuantitativas).

Características	Media ± DE		Mínimo	Máximo
Edad materna (años)	27.51 años	± 6.23	18	44
Edad gestacional (semanas)	38.84 semanas	± 1.13	37	41
Paridad (N° de partos)	1.46 partos	± 1.51	0	11
Altura uterina (centímetros)	34.15 cm	± 2.09	24	40
Peso estimado por método clínico (gramos)	3509.29 gramos	± 322.92	2015	4495
Peso estimado por método ecográfico (gramos)	3042.37 gramos	± 340.65	1934	4203
Peso al nacer (gramos)	3412.74 gramos	± 375.36	2250	4670

Tabla 2: Características gineco-obstétricas y neonatales de la población de estudio según frecuencias y porcentajes (variables cualitativas).

Características	Total, (n = 384)	Porcentaje (%)
Controles prenatales		
Completo (≥ 6 atenciones)	276	71.88%
Incompleto (≤ 5 atenciones)	108	28.13%
Tipo de parto		
Cesárea	201	52.34%
Vaginal	183	47.66%
Estación fetal		
Plano de Hodge III	199	51.82%
Plano de Hodge IV	185	48.18%
Peso al nacer		
Bajo peso ($\leq 2\ 500$ g)	6	1.56%
Normopeso (2 501 a 3 999 g)	358	93.23%
Macrosómico ($\geq 4\ 000$ g)	20	5.21%

Tabla 3: Comparación del promedio del peso al nacer con el peso estimado por método clínico y método ecográfico.

	Clasificación de pesos			Total, (n = 384)
	Bajo peso	Normopeso	Macrosómico	
Método Clínico	2815.83g \pm 531	3499.62g \pm 297	3890.5g \pm 240	3509.29g \pm 322
Método Ecográfico	2046 g \pm 80	3021.59g \pm 283	3713.3g \pm 191	3042.37g \pm 340
Peso al nacer	2312.5g \pm 53	3388.06g \pm 308	4184.55g \pm 185	3412.74g \pm 375

**Tabla 4: Estimación del peso fetal por método ecográfico y método clínico:
Pesos medios estimados junto con sus intervalos de confianza al 95%.**

Estimación de intervalos para el método clínico	Estimación de intervalos para el método ecográfico
Media ± DE: 3509.29 gramos ± 322.92	Media ± DE: 3042.37 gramos ± 340.65
$IC = 3509.29 \pm 1.96 \left(\frac{322.92}{\sqrt{384}} \right)$	$IC = 3042.37 \pm 1.96 \left(\frac{340.65}{\sqrt{384}} \right)$
IC = [3477.05 ; 3541.53]	IC = [3008.29 ; 3076.44]

Tabla 5: Error absoluto y error relativo del Método Clínico y el Método Ecográfico en la estimación del peso fetal.

Peso al nacer por grupos	Método Clínico		Método Ecográfico		p valor (ErrorAbs)	p valor (ErrorRel)
	Error Absoluto	Error Relativo %	Error Absoluto	Error Relativo %		
Bajo Peso	623.33	27.15	266.50	11.49	0.000242	0.1563
Normopeso	229.49	6.98	366.47	10.80	2.2e-16	2.2e-16
Macrosomía	306.05	7.25	471.25	11.25	0.0054	0.0119
Total	239.63	7.3	370.36	10.86	5.45e-24	4.90e-23

Figura 1: Error absoluto del Método Clínico y Método Ecográfico en la estimación del peso fetal.

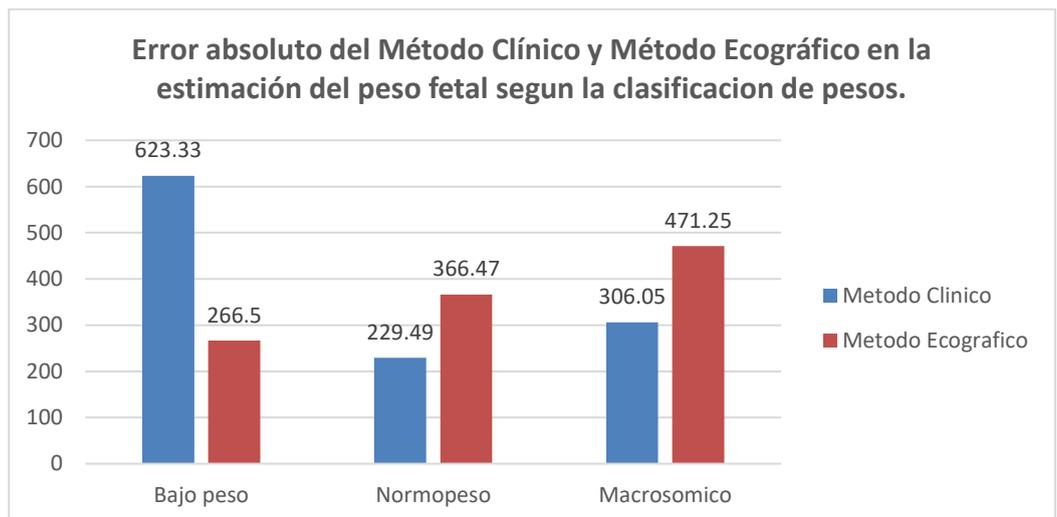
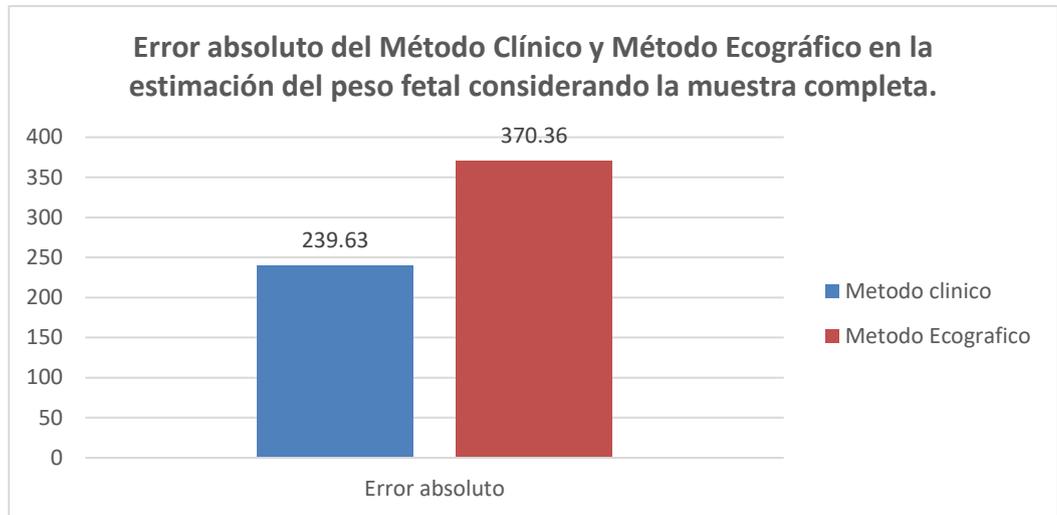


Figura 2: Error relativo del Método Clínico y Método Ecográfico en la estimación del peso fetal.

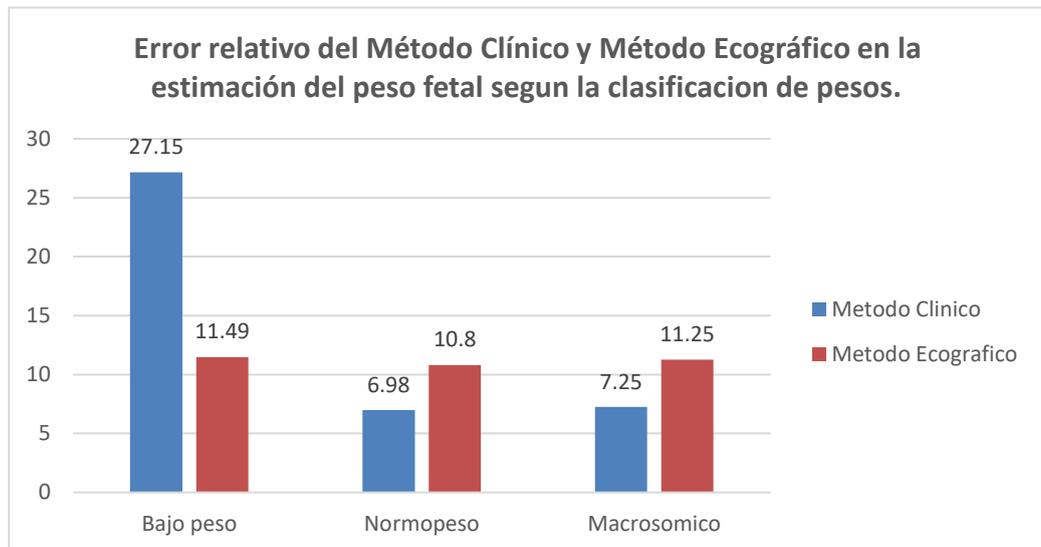
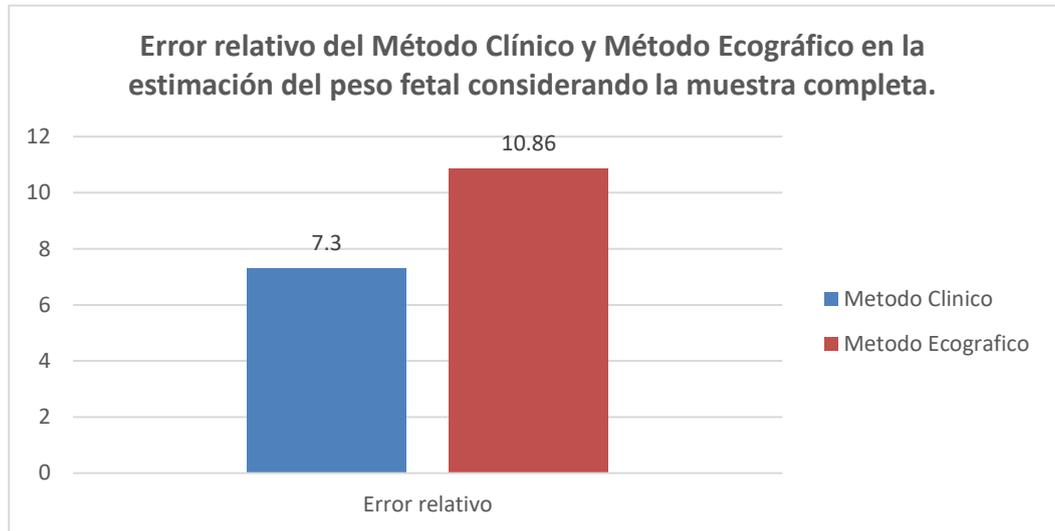


Tabla 6: Comparación de la sensibilidad y especificidad del método clínico y el método ecográfico para estimar el peso fetal.

	Sensibilidad		Especificidad	
	Método Clínico	Método Ecográfico	Método Clínico	Método Ecográfico
Bajo peso	33%	100%	99%	96%
Normopeso	94%	95%	31%	27%
Macrosómico	30%	5%	95%	100%

XII. ANEXOS

Anexo 1: Ficha de recolección de datos

Variables	Datos
Variables neonatales	
Peso fetal estimado por método ecográfico	..... gramos
Peso fetal estimado por método clínico	..... gramos
Peso al nacer	..... gramos
Variables gineco obstétricas	
Edad materna	..... años
Edad gestacional	..... semanas
Controles prenatales	..... Completo o Incompleto
Paridad	..... gestaciones
Tipo de parto	..... Eutócico o Distócico
Altura uterina	..... cm
Estación fetal	.....plano de Hodge

Anexo 2: Formula de muestreo infinito

La muestra fue calculada mediante la fórmula de muestreo infinito ya que no se conocía con exactitud el número total de gestantes atendidas en el periodo de estudio.

$$\frac{Z^2 \times p \times q}{e^2} = n$$

Donde:

- n: tamaño de muestra buscado
- Z: parámetro estadístico que depende de Nivel de confianza (Al 90% puntuación Z: 1.65, al 95% puntuación Z: 1.96, al 99% puntuación Z: 2.576)
- p: probabilidad que ocurra el evento estudiado (50%)
- q: probabilidad que no ocurra el evento estudiado (50%)
- e: Error de estimación máximo aceptado (0.05)

Anexo 3: Definición operacional de variables

Variables Neonatales

Variable	Definición operacional de variable	Indicador	Tipo	Escala de medición
Peso fetal estimado por clínica	Peso estimado mediante la fórmula de Johnson-Toshach	Gramos	Cuantitativo	De razón
Peso fetal estimado por ecografía	Peso estimado con la fórmula de Hadlock a partir de parámetros medidos por ultrasonografía	Gramos	Cuantitativo	De razón
Peso al nacer	Peso que se mide con una balanza al momento del nacimiento	Gramos	Cuantitativo	De razón

Variables gineco obstétricas

Variable	Definición operacional de variable	Indicador	Tipo	Escala de medición
Edad gestacional	Número de semanas registrado desde el primer día de la última menstruación y/o con la ecografía del I trimestre	Semanas	Cuantitativo	De razón
Paridad	Número de partos de una mujer ya sea vía vaginal o cesárea	Número de partos	Cuantitativo	De razón
Controles prenatales	Pacientes que cuentan con 6 o más controles prenatales	Completo (> de 6 CPN) Incompleto (0 a 5 CPN)	Cualitativo	Nominal
Tipo de parto	Proceso que provoca la salida del feto desde el interior del útero materno a la vida extrauterina	Eutócico - Distócico	Cualitativo	Nominal
Altura uterina	Longitud perpendicular desde la sínfisis del pubis hasta el fondo uterino	Centímetros	Cuantitativo	De razón
Estación fetal	Estimada según los planos de Hodge a través del tacto vaginal	I, II, III, IV	Cualitativo	Ordinal

Anexo 4: Formula de Johnson y Toshasch

Fórmula de Johnson y Toshasch:

$$PF(gr) = [AU (cm) - n \times 155]$$

Donde:

- $n = 13$ cuando el feto se encuentra por encima de las espinasciáticas
- $n = 12$ cuando el feto se encuentra a la altura de las espinasciáticas
- $n = 11$ cuando el feto se encuentra por debajo de las espinasciáticas.

Anexo 5: Fórmula de estimación de intervalos de confianza para la media

$$C = \bar{x} \pm Z \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

Donde:

- \bar{x} es la media muestral
- Z es el valor crítico de la distribución normal estándar. A un 95% de confianza toma el valor de 1.96
- σ es la desviación estándar de la muestra
- n es el tamaño de la muestra

Anexo 6: Fórmula para el cálculo del error absoluto entre el peso al nacer y ambos métodos

$$t1 = |PEC - PN|$$

$$t2 = |PEE - PN|$$

Donde:

- **t1**: Diferencia entre los pesos estimados por el método clínico y los pesos al nacer
- **t2**: Diferencia entre los pesos estimados por el método ecográfico y los pesos al nacer
- **PN**: Pesos al nacer
- **PEC**: Pesos estimados por el método clínico
- **PEE**: Pesos estimador por el método ecográfico

Anexo 7: Fórmula para el cálculo del error relativo entre el peso al nacer y ambos métodos

$$m1 = \frac{|PEC - PN|}{PN} * 100$$

$$m2 = \frac{|PEE - PN|}{PN} * 100$$

Donde:

- **m1**: Diferencia entre los pesos estimados por el método clínico y los pesos al nacer

- ***m2***: Diferencia entre los pesos estimados por el método ecográfico y los pesos al nacer
- ***PN***: Pesos al nacer
- ***PEC***: Pesos estimados por el método clínico
- ***PEE***: Pesos estimador por el método ecográfico