

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

MANUEL HUAMAN GUERRERO



**VALOR PREDICTIVO DE LA ECOGRAFÍA OBSTÉTRICA PARA  
MACROSOMÍA FETAL EN GESTANTES DEL 3ER TRIMESTRE  
DEL SERVICIO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA DEL  
HOSPITAL NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN EN EL AÑO  
2018**

**PROYECTO DE TESIS PARA  
OPTAR EL TITULO DE MEDICO CIRUJANO**

**PRESENTADO POR**  
BACHILLER YESSICA ROCIO AYAQUE AGUIRRE

**ASESOR**  
JHONY A. DE LA CRUZ VARGAS, PHD, MCR, MD

**LIMA, PERU**  
**2020**

## **DEDICATORIA**

*Quiero dedicar este trabajo a mis padres, a mi hermano, a mis mascotas y a los amigos que conocí en todo este tiempo por su amor incondicional.*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi familia y amigos cercanos por el apoyo recibido a lo largo de mi carrera.

Agradezco a mi asesor de tesis, el Dr. Jhony De La Cruz Vargas, por ser mi guía en el desarrollo de este trabajo.

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el valor predictivo de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre en el HNDAC en el año 2018.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo sobre el valor predictivo de la ecografía para macrosomía fetal en una muestra de 196 gestantes del tercer trimestre en el HNDAC en el año 2018, evaluando el valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, sensibilidad y especificidad; se revisaron historias clínicas y libros de registro de neonatos en una ficha de recolección de datos que luego fue tabulado en el programa SPSS 21.

**Resultados:** Con respecto a la Validez de la Prueba diagnóstica se obtuvo una sensibilidad obtenida de 31% y especificidad obtenida de 94%. Asimismo, para la Seguridad de la Prueba diagnóstica el Valor predictivo positivo obtenido es de 59% y el valor predictivo negativo es del 83%.

**Conclusiones:** Se encontró un valor predictivo para la ecografía en el diagnóstico de macrosomía fetal compatible con estudios previos, y con valores aceptables para recomendar su uso en el hospital estudiado.

**Palabras claves:** Valor predictivo de las pruebas, Ultrasonografía, macrosomía fetal.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To determine the predictive value of ultrasound for fetal macrosomia in pregnant women in the third trimester at the HNDAC in 2018.

**Materials and methods:** A retrospective study was carried out on the predictive value of ultrasound for fetal macrosomia in a sample of 196 pregnant women from the third trimester at the HNDAC in 2018, evaluating the positive predictive value, negative predictive value, sensitivity and specificity; Newborn medical records and record books were reviewed on a data collection form that was then tabulated in the SPSS 21 program.

**Results:** it is observed that regarding the Validity of the Diagnostic Test, the sensitivity obtained is 31% and specificity obtained of 94%. Also, regarding the Safety of the Diagnostic Test, the positive predictive value obtained is 59% and the negative predictive value is 83%.

**Conclusions:** A predictive value for ultrasound was found in the diagnosis of fetal macrosomia compatible with previous studies, and with acceptable values to recommend its use in the hospital studied.

**Keywords:** Predictive value of tests, ultrasonography, fetal macrosomia.

## INTRODUCCION

La ecografía actualmente cobra gran importancia debido a la complejidad y avance tecnológico de los últimos años en este equipo además de su accesibilidad. El equipamiento tiene la posibilidad de ayudar a predecir el diagnóstico de macrosomía antes del trabajo de parto, para así poder prevenir complicaciones, decidir el manejo adecuado manejo y la vía de término del embarazo, y así reducir al mínimo los riesgos.

El estudio denominado “Valor predictivo de la ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes del 3er trimestre del Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión en el año 2018” fue realizado con el propósito de determinar valor predictivo de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre.

Este estudio consta de seis capítulos: el Capítulo Primero denominado problema de investigación en la que describe el planteamiento del problema, formulación del problema, justificación de la investigación, delimitación del problema y objetivos de la investigación.

El Capítulo Segundo denominado, Marco Teórico, describe los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y la definición de conceptos operacionales.

El Capítulo Tercero, denominado Hipótesis y variables, describe las hipótesis de trabajo y las variables principales de la investigación.

El Capítulo Cuarto, denominado Metodología, describe brevemente el tipo y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, y técnicas de procesamiento y análisis de datos.

El Capítulo Quinto, denominado Resultados y discusión, describe brevemente los resultados y la discusión correspondiente en la que se validan las hipótesis de trabajo.

El Capítulo Sexto, denominado Conclusiones y Recomendaciones, describe brevemente las conclusiones y recomendaciones del estudio y finalmente se presentan las referencias bibliográficas y anexos.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO .....	3
RESUMEN .....	4
ABSTRACT .....	5
INTRODUCCION .....	6
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACION .....	9
1.1 Planteamiento del Problema .....	9
1.2 Formulación del problema .....	11
1.3 Justificación de la Investigación .....	11
1.4 Delimitación del Problema .....	12
1.5 Objetivos de la Investigación .....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	14
2.1 Antecedentes de la Investigación .....	14
2.2 Bases teóricas .....	26
2.3 Definición de conceptos operacionales .....	34
CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES .....	36
3.1 Hipótesis de investigación .....	36
3.2 Variables principales de Investigación .....	36
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA .....	38
4.1 Tipo y Diseño de Investigación .....	38
4.2 Población y Muestra .....	38
4.3 Operacionalización de variables .....	40
4.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	40
4.5 Recolección de Datos .....	41
4.6 Técnicas de Procesamiento y Análisis de datos .....	41
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	44
5.1 Resultados .....	44
CONCLUSIONES .....	59
RECOMENDACIONES .....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	61
ANEXOS .....	70



# CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACION

## 1.1 Planteamiento del Problema

La macrosomía fetal es un estado de “sobrecrecimiento fetal” que es definido como un peso mayor o igual a 4.000 g, aunque en países desarrollados se suele utilizar un umbral de peso mayor de 4500g<sup>1</sup>. Un estudio cohorte de USA del 2012 mostró que un peso al nacer de >4500g en raza blanca o 4300 en raza negra o hispana es el valor óptimo para definir macrosomía; y que el valor > al percentil 97, sin importar la raza también es un valor razonable<sup>2</sup>.

Está asociado con un aumento en el riesgo de parto por cesárea y trauma del canal del parto y del feto<sup>3</sup>. Los índices de mortalidad infantil son más sensibles al peso fetal al nacer que a su edad gestacional; las complicaciones por macrosomía fetal incluyen distocia de hombros, lesión de plexo braquial, fracturas, y asfixia intraparto<sup>4</sup>. En fetos con macrosomía, el riesgo de fractura de clavícula y lesión del plexo braquial durante el parto es de 10 veces y 18 a 21 veces, respectivamente<sup>5</sup>.

La prevalencia de macrosomía va del 5 al 20% en estudios desarrollados en países de altos ingresos y de 0,5 a 14,9% en los de bajos ingresos<sup>6</sup>. En últimos estudios de prevalencia de macrosomía fetal en nuestro país se reportan de 4.35% a 6%<sup>6,7,8</sup>.

Las 3 estrategias más adecuadas para el diagnóstico de la macrosomía son: factores de riesgo clínicos, evaluación clínica y ecografía, pero pesar al recién nacido es la única forma definir exactamente la macrosomía<sup>4</sup>.

La ultrasonografía usa los siguientes parámetros: Diámetro biparietal (DBP), Circunferencia abdominal (CA), Longitud del Fémur (LF) y Circunferencia abdominal (CA).

El beneficio de la estimación de peso fetal sobre los métodos cilicios es el hecho de que se basa en una medición objetiva intrauterina, eliminando la subjetividad

de los métodos clínicos; aunque también puede verse afectada por características maternas como edad, peso, placenta de localización anterior, oligohidramnios y factores raciales<sup>4</sup>.

La fórmula de Hadlock usada actualmente tiene una ratio de error del 20%, que puede fluctuar dependiendo de las habilidades del operador, el equipo, las condiciones del examen, así como el tiempo de gestación y la fase del parto. Además, la precisión del estimado ecográfico disminuye conforme aumenta el peso al nacer ya que tiende a sobreestimar el valor en embarazos con sospecha de Feto Grande para la Edad Gestacional y subestimar en embarazos con ruptura prematura de membrana o sospecha de Restricción del crecimiento fetal. La fórmula de Hadlock tiene una sensibilidad de 62% y una especificidad de 93% para macrosomía fetal<sup>9</sup>.

Se ha tratado de mejorar la exactitud del cálculo del ponderado del feto macrosómico por diferentes métodos como la inclusión de parámetros adicionales, como por ejemplo el diámetro mejilla – mejilla, el depósito de grasa subcutánea, el grosor del tejido subcutáneo (de brazo o abdomen), y la ecografía volumétrica y modelos de simulación por computadora<sup>10</sup>.

La cesárea es el acto quirúrgico por el cual a través de una incisión en la pared abdominal y uterina se extrae al feto y la placenta. Es una intervención quirúrgica que como cualquier otra tiene riesgos, los cuales han disminuido, pero sin llegar a desaparecer. A pesar de ello, la cesárea es la cirugía obstétrica más frecuente, suponiendo aproximadamente un 20% de todos los nacimientos en todo el mundo<sup>5</sup>.

Dentro de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) se menciona que “no hay justificación en ninguna región geográfica específica para tener más de un 10 a 15% de cesáreas con respecto al total de nacimientos”<sup>5</sup>; valor superado ampliamente en nuestro país, con reportes de casi 30%<sup>11</sup>.

En un estudio realizado en el 2016 se encontró que la principal indicación de cesárea en el HNDAC fue la macrosomía fetal. El costo de una cesárea es mayor

al de un parto normal por la naturaleza propia del procedimiento, por lo que la sobrestimación del peso fetal puede coincidir con un aumento de peso del nacimiento del producto<sup>5</sup>.

Por todo ello es que se busca conocer cuál es el valor predictivo de la ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes del 3er trimestre del Servicio de Ginecología y Obstetricia atendidas en el año 2018.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es el valor predictivo de la ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes del 3er trimestre del Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC atendidas en el año 2018?

## **1.3 Justificación de la Investigación**

El diagnóstico de macrosomía fetal es, en gran parte, gracias al amplio uso de la ecografía en Hospitales de niveles altos y medios para la evaluación obstétrica. La incorporación de la ecografía a la atención prenatal básica para las pacientes en países en vías de desarrollo es un desafío y una meta, ya que la ecografía es un método preciso, fiable, económico y reproducible para el diagnóstico prenatal y de diferentes morbilidades<sup>12</sup>.

En nuestro país la incidencia de esta condición es relativamente alta y su asociación con el parto por cesárea también, por lo que constituye un factor de riesgo materno y perinatal importante<sup>4,5,6</sup>.

A nivel poblacional se sabe que las tasas de cesárea mayores al 10% no se asocian con un descenso en las tasas de mortalidad materna y neonatal; esto puede provocar complicaciones que pueden llegar hasta la muerte, especialmente en los lugares que carecen de medios o de la capacidad para efectuar cirugías de forma segura y tratar las complicaciones que surgen de ellas<sup>13</sup>.

En nuestro país se ha encontrado que la macrosomía fetal es una de las principales causas de cesárea en diversos hospitales del país<sup>8</sup>; pero es importante resalta que la elección de la cesárea profiláctica es recomendada por la ACOG en fetos sospechosos de macrosomía con un ponderado fetal >5000g en mujeres embarazadas sin diabetes y >4500 en aquellas con diabetes gestacional<sup>3</sup>. Las cesáreas indebidas generan un exceso de costos al sector privado que, según estimaciones, son mayores a 6.7 millones de dólares anuales<sup>14</sup>.

La corrección del sobrediagnóstico y subdiagnóstico ayudaría a disminuir costos e incidencia de morbilidad materna y perinatal.

Este estudio busca hallar el valor predictivo de la ecografía en una población nacional, de manera que se pueda validar mejor las decisiones del médico al decidir el medio del canal del parto.

#### **1.4 Delimitación del Problema**

##### **Espacial**

El Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión (HNDAC), es una Unidad Ejecutora del Ministerio de Salud, forma parte de la Red de Servicios de Salud de la Dirección de Salud (DISA I Callao), de Categoría III-1. Tiene como dirección la Av. Guardia Chalaca 2176, en el distrito de Bellavista, provincia Constitucional del Callao, departamento de Lima.

##### **Social temporal**

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la población proyectada para la Región Callao en el año 2014 fue de 969,170 habitantes, siendo la Densidad Poblacional de la provincia 6,404.05 habitantes/Km<sup>2</sup>.

La población del Callao según Ciclos de Vida, tiene como grupo mayoritario al adulto, que compone más de la mitad del total.

La pirámide poblacional de esta región es de tipo expansiva, de base ancha, con predominio de la población joven. La población de mujeres en edad fértil, es de aproximadamente 249 mil 680 mujeres, lo cual representa el 55,9% del total de mujeres de esta provincia.

La investigación se realizó en el Servicio de Ginecología y Obstetricia durante el año 2018, empleando el registro de nacimientos del Servicio de Gineco-Obstetricia y las historias clínicas de pacientes a las cuales se les realizó una ecografía en el 3er trimestre.

## **1.5 Objetivos de la Investigación**

### **General**

Determinar el valor predictivo de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre en el HNDAC en el año 2018.

### **Específico**

- Determinar el valor predictivo positivo de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre
- Determinar el valor predictivo negativo de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre
- Determinar la sensibilidad de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre
- Determinar especificidad de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre
- Determinar vía de parto más frecuente

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la Investigación

Se realizó una amplia investigación sobre el tema del presente trabajo en donde se encontraron los siguientes datos.

*Eze et al.*<sup>4</sup> (2015) realizó un estudio titulado “*Correlation of ultrasonographic estimated fetal weight with actual birth weight in a tertiary hospital in Lagos, Nigeria*”. Fue de tipo transversal retrospectivo durante julio de 2012 y junio de 2013; la población fueron 282 gestantes con control prenatal y parto a término en un hospital de Lagos, Nigeria y que tuvieron una ecografía en cada trimestre del embarazo. Se estudió la correlación entre el peso estimado ecográficamente mediante el algoritmo de Hadlock 3 usando Longitud de fémur (LF), Diámetro Biparietal (DBP), Circunferencia Cefálica (CC) y Circunferencia Abdominal (CA).

Se encontró una correlación positiva entre el peso estimado ecográficamente y el peso al nacer con ninguna diferencia significativa. De toda la población, el 15.2% fueron macrosómicos y el 86.1% de ellos nacieron por cesárea.

*Caradeux et al.*<sup>15</sup> (2017) realizó un estudio prospectivo de cohorte titulado “*Second- to Third-Trimester Longitudinal Growth Assessment for the Prediction of Largeness for Gestational Age and Macrosomia in an Unselected Population*”

Se realizó desde enero de 2007 a diciembre de 2012 con la finalidad de comparar el estudio longitudinal del crecimiento fetal del segundo al tercer trimestre con una evaluación transversal del ponderado fetal en el tercer trimestre, para el diagnóstico de macrosomía fetal y feto grande para la edad gestacional. De 2696 gestantes, 182 (6.8%) fueron macrosómicos y 188 (7%) fueron Grandes para la Edad Gestacional (LGA).

Como resultado se obtuvo que la evaluación longitudinal del crecimiento fetal fue inferior a la transversal en la predicción de macrosomía y LGA.

Weiner et al<sup>6</sup> (2016) en su estudio titulado “*Comparison between Three Methods of Fetal Weight Estimation during the Active Stage of Labor Performed by Residents: A Prospective Cohort Study*” buscó comparar la exactitud de la estimación de peso fetal durante la fase activa de parto de tres métodos: Ecografía, examen clínico y cálculo (extrapolando de ecografía previa). De 405 mujeres estudiadas la exactitud de cada método fue de 72.5, 74.3 y 71.1% respectivamente. Para el diagnóstico de macrosomía el examen clínico y el cálculo con ecografía previa fueron superiores a la ecografía; mientras que para la detección de PEG fue superior la ecografía.

Matthews et al<sup>7</sup> (2017) en su estudio cohorte titulado “*The effect of a sonographic estimated fetal weight on the risk of cesarean delivery in macrosomic and small for gestational-age infants*” tuvo como objetivo comparar el riesgo de parto por cesárea entre gestantes que tenían y no una ecografía evaluando el peso fetal en el 3er trimestre.

Se estudiaron 966 gestantes; de ellas 352 tuvieron recién nacidos con macrosomía y 614 resultaron Pequeños para la Edad Gestacional (PEG)

En pacientes con macrosomía fetal el riesgo de parto por cesárea fue significativamente mayor en el grupo con peso fetal estimado por ecografía; pero no fue así en los PEG.

Maruotti et al<sup>8</sup> (2017) en su estudio titulado “*Third trimester ultrasound soft-tissue measurements accurately predicts macrosomia*” realizó una revisión sistemática de 3 estudios de cohorte se evaluó la exactitud de medir de tejidos blandos fetales para la predicción de macrosomía fetal. Se evaluó la sensibilidad de la medición de tejido blando abdominal y de muslo encontrándose una sensibilidad de 70 a 87% con una especificidad de 79 a 96%.

Aviram et al.<sup>18</sup> (2017) en su estudio retrospectivo de cohorte titulado “*Different formulas, different thresholds and different performance - the prediction of macrosomia by ultrasound*” buscó evaluar el desempeño de 20 formulas, y comparar su precisión para la predicción del peso entre fetos macrosómicos y no macrosómicos, ambos objetivos fueron evaluados para 3 definiciones de

macrosomía: >4000, 4250 y 4500g. Todas las 7977 mujeres estudiadas tuvieron una ecografía dentro de los 7 días previos al parto. Como resultado se obtuvo que hay considerable variabilidad entre las fórmulas siendo las más precisas aquellas que incluían Longitud de Fémur, Diámetro Biparietal, y Circunferencia abdominal, para las 3 definiciones de macrosomía.

*Dimassi et al.*<sup>19</sup> (2014) en su estudio prospectivo titulado “*Accuracy of ultrasound estimated fetal weight performed by residents at delivery day*” tuvo como objetivo de este estudio prospectivo fue evaluar la precisión de la estimación de peso fetal mediante ecografías realizadas por médicos residentes en el día del parto y buscar parámetros que influyeran en este examen. Se estudiaron 299 pacientes usando la fórmula de Hadlock. La diferencia promedio entre el ponderado fetal estimado y el peso al nacer fue de 200 g (100-450g); se halló una buena correlación entre ambos pesos ( $R=0.79$ ). También se encontró que la obesidad y la macrosomía fetal influenciaban negativamente los resultados de la ecografía. La ecografía tuvo una sensibilidad del 38% y una especificidad de 99.59% en el diagnóstico de macrosomía fetal

*Khoully et al.*<sup>20</sup> (2016) en su estudio prospectivo observacional titulado “*Amniotic Fluid Index and Estimated Fetal Weight for Prediction of Fetal Macrosomia: A Prospective Observational Study*” evaluó la combinación del Peso estimado fetal (EFW) y el Índice de Líquido Amniótico (ILA) para la predicción de macrosomía en gestantes durante el parto y con membranas intactas. Se estudiaron 600 pacientes, de las cuales 64 casos (10.6%) tenían el diagnóstico de macrosomía. El ILA fue significativamente mayor en el grupo macrosómico. La combinación de EFW e ILA tuvo un valor predictivo positivo mayor (92.3%) que ambos marcadores por separado (75% EFW y 27% ILA).

*Tuuli et al.*<sup>21</sup> (2016) en su estudio prospectivo de cohorte titulado “*Three-versus two-dimensional sonographic biometry for predicting birth weight and macrosomia in diabetic pregnancies*” estudió si una fórmula que incorporaba la evaluación tridimensional (3D) del volumen del muslo fetal era superior a la fórmula bidimensional (2D) de Hadlock para el peso fetal y macrosomía en



gestantes con diabetes gestacional o pre-gestacional. Se estudiaron 115 gestantes con la fórmula IV de Hadlock para la evaluación 2D y la fórmula 6 de Lee para la 3D; de ellas solo un 14.8% tuvieron neonatos macrosómicos. El porcentaje promedio de error fue significativamente menor para la evaluación 2D que para la 3D, por lo que fue superior para la predicción de macrosomía con una especificidad significativamente mayor (85% vs 66%), aunque sin diferencia significativa en la sensibilidad (59%vs 71%)

*Gibson et al.*<sup>22</sup> (2016) en su estudio prospectivo observacional titulado “*Comparison of 2- and 3-Dimensional Sonography for Estimation of Birth Weight and Neonatal Adiposity in the Setting of Suspected Fetal Macrosomia*” comparó la precisión de la medición bidimensional (2D) versus la tridimensional (3D) para la predicción del peso de nacimiento y el porcentaje de grasa corporal neonatal en fetos sospechosos de macrosomía.

Se realizó una ecografía dentro de las 48 horas previas al parto en 34 gestantes, de ellos el peso promedio estimado por ecografía 2D fue de 3940±443g y se correlacionó mejor que la ecografía 3D, pero no significativamente diferente. El Z score del volumen del muslo se correlacionó con el peso del recién nacido y el porcentaje de grasa corporal.

*Scifres et al.*<sup>23</sup> (2015) en su estudio retrospectivo de cohorte titulado “*Large-for-Gestational-Age Ultrasound Diagnosis and Risk for Cesarean Delivery in Women With Gestational Diabetes Mellitus*” evaluó 903 gestantes con diabetes gestacional con ecografía dentro de los 31 días antes del parto, para evaluar la precisión del diagnóstico ecográfico de Feto Grande para la Edad Gestacional (LGA) y el subsiguiente riesgo de cesárea asociado.

Se identificaron 248 mujeres con LGA de las cuales solo el 22.6% resulto en un neonato LGA; del resto de mujeres, solo el 2.8% tuvo un neonato LGA.

El diagnóstico ecográfico fue asociado con un riesgo incrementado para cesárea (OR:3.13) en neonatos que pesaron entre 2500 y 4500g. La ecografía sobreestima significativamente la prevalencia de LGA en mujeres con DM.

*Faschingbauer et al.*<sup>24</sup> (2015) en su estudio titulado “*Sonographic weight estimation in fetal macrosomia: influence of the time interval between estimation and delivery*” de tipo retrospectivo, cohorte se buscó evaluar la influencia del intervalo de tiempo entre la estimación del peso fetal por ecografía y el parto en 896 gestantes. Se dividieron en 6 grupos de acuerdo al intervalo de tiempo: Grupo 1: 0 días, Grupo 2: 1-3 días, Grupo 3: 4-7 días, Grupo 4: 8-14 días, Grupo 5: 15-21 días, Grupo 6: 22-42 días.

Los porcentajes de error promedio más cercanos a cero fueron los grupos 1 y 2, y no se encontró diferencia significativamente entre el grupo 1 y 3; por lo tanto, la estimación de peso fetal tiene mejores resultados realizado dentro de los primeros 7 días antes del parto.

*Dimassi et al.*<sup>25</sup> (2015) en su estudio prospectivo titulado “*Ultrasound Fetal Weight Estimation: How accurate Are We Now Under Emergency Conditions?*” buscó determinar la exactitud del peso estimado por una ecografía realizada por médicos residentes durante el parto y evaluar los efectos de diferentes factores maternos y fetales en la predicción. Se estudiaron 500 gestantes, de las cuales 73% tuvieron neonatos de más de 4000g.

La diferencia promedio entre ambos fue de 200g, y el porcentaje absoluto de error fue de 5.53%. La macrosomía fetal estuvo asociada a la peor predicción del estimado fetal; para neonatos de >4000g se obtuvo una sensibilidad de 38.9% y especificidad de 97.9%, un valor predictivo positivo de 75.7% y un valor predictivo negativo de 90.5%.

El bajo peso al nacer, oligohidramnios ni polihidramnios tuvieron impacto en la exactitud de la EFW.

Se concluyó que el EFW calculado por residentes fue igual de exacto que en médicos especialistas comparado con estudios previos.

*Phillips et al.*<sup>26</sup> (2014) en su estudio retrospectivo titulado “*Estimate of fetal weight by ultrasound within two weeks of delivery in the detection of fetal macrosomia*” buscó determinar la probabilidad de detectar macrosomía fetal usando la

ecografía. Se estudiaron 272 neonatos macrosómicos, de los cuales 91 (33.46%) fueron identificados como macrosómicos por ecografía, de ellos, el 56% nació por cesárea mientras que aquellos sin diagnóstico ecográfico de macrosomía solo un 36% nació por cesárea; la detección de macrosomía previa al parto aumentó el riesgo de parto por cesárea.

Se encontró asociación significativa entre el peso que se estimaba ecográficamente y el peso medido al nacer en todos los neonatos, y en el análisis bivariado solo la raza blanca fue significativa para aumentar la probabilidad de diagnóstico correcto de macrosomía, mientras que el IMC materno y otras razas no.

*Ahmadzia et al.*<sup>27</sup> (2014) en su estudio titulado “*Prediction of birthweight from third-trimester ultrasound in morbidly obese women*” evaluó la precisión del Método de Proyección Ajustada de Gestación (GAP, Gestational Adjusted Projection) para predecir el peso de nacimiento usando ecografía del tercer trimestre, en mujeres con obesidad mórbida; y si había correlación con el tiempo en que se realiza la ecografía o los aumentos extremos del IMC.

Se estudiaron 665 gestantes en las cuales la sensibilidad y especificidad del método GAP fue de 46% y 97%, respectivamente; además de que la predicción del peso al nacer no está influenciada ni por el tiempo en que se realice la ecografía ni IMC extremo.

Zhang et.al<sup>28</sup> (2012) realizó un trabajo retrospectivo “*Pronóstico de fetos grandes al nacimiento: ¿Podrá incrementar múltiples exámenes de ultrasonido y un modelado estadístico longitudinal la predicción?*”.

Estudio retrospectivo, donde cada gestante tenía registrado 4 ecografías, entre las 17, 25, 33 y 37 semanas de gestación, el recién nacido fue clasificado como grande para edad gestacional (> al percentil 90) y macrosomía (> 4000 g) o normales. La población fue de 2049 gestantes, tomándose como muestra de estudio 1023 pacientes. Se analizó si las ecografías durante el embarazo mejoran la exactitud de la predicción si se toman periódicamente, con un modelado estadístico longitudinal, y si la adición de características maternas

mejora la exactitud de la predicción. Se usaron curvas receptor-operador y error cuadrático medio medir la exactitud de la predicción. Las ecografías alrededor de las 37 semanas, poseen una mejor exactitud en la predicción de fetos grandes para edad gestacional y macrosomía al nacer. Sin embargo, realizar ecografías con mayor frecuencia en etapas tempranas no incrementa la predicción, y la fijación en características maternas tuvo un efecto reducido en la precisión del pronóstico para macrosomía fetal. Concluyendo que, solo un examen de ultrasonido en el último trimestre de la gestación, antes del parto, es la forma más simple y disponible actualmente de predecir al feto grande para la edad gestacional y macrosomía.

Ferreiro et. Al<sup>29</sup> (2010) en su estudio titulado *“Eficacia de distintas fórmulas ecográficas en la estimación del peso fetal a término”*, realizado en el Hospital Gineco obstétrico "Ramón González Coro". La Habana, Cuba.

Estudio prospectivo, descriptivo al azar, desarrollado con una población de 88 gestantes elegidas al azar, la edad gestacional media era de 40,4 semanas; el peso al nacer, 3540g; el Índice de líquido amniótico (ILA) de 12,2. La ecografía se realizó 5 días previos al parto.

Se encontró que la fórmula de Campbell fue la más eficaz con una diferencia de 29,75 g con respecto al peso del neonato, una sensibilidad del 91,3%, especificidad del 68,4%, valor predictivo positivo del 91 % y valor predictivo negativo de 68,4%. La fórmula de Campbell tuvo mayor sensibilidad y valores predictivos, pero tuvo menos especificidad que la fórmula de Hadlock.

Sócrates et al<sup>30</sup> en su estudio observacional de cohorte, retrospectivo titulado *“Utilidad de la ultrasonografía obstétrica en la detección de macrosomía fetal en el embarazo a término”*, realizado entre agosto de 2004 y diciembre de 2009 realizado en el Servicio de Obstetricia y Ginecología del Hospital Dr. Luis Tisné Brousse, de Santiago, Chile, con una muestra de 910 gestantes con embarazo de más de 37 semanas, único, que tuviesen una ecografía obstétrica a menos de 3 días del nacimiento

Se encontró una prevalencia para macrosomía fetal de 16,2%, lo cual es mayor a la encontrada en la población obstétrica general. Se encontró una sensibilidad de 70,7%, especificidad 90,3%, valor predictivo positivo de 58,4% y un valor predictivo negativo de 94,1%.

*Laureano<sup>7</sup> (2018)* en su estudio retrospectivo, transversal, titulado “*Comparación entre altura uterina y ecografía obstétrica para determinar macrosomía fetal en el Hospital Vitarte. Enero - diciembre 2017*” comparó la medición de la altura uterina con la ecografía obstétrica para el diagnóstico de macrosomía fetal en 210 gestantes. Se halló una prevalencia de 4.35% neonatos macrosómicos, además de que el peso calculado por ecografía resultó más exacto para el diagnóstico de macrosomía fetal con un error relativo de 5.09% vs 11.42% de la altura uterina.

*Limay<sup>31</sup> (2016)* en su estudio prospectivo, logitudinal titulado “*Eco Doppler de las arterias uterinas en predicción de macrosomía feta*” buscó determinar la relación entre el índice de pulsatilidad promedio de las arterias uterinas medido por ecografía con la macrosomía neonatal. Se estudiaron 3279 gestantes con el resultado de que existe correlación si el Doppler es tomado entre las 11 y 14 ss., y ente las 20 y 26 ss., pero con baja sensibilidad y falsos positivos.

*Pinto<sup>11</sup> (2016)* en su estudio transversal descriptivo titulado “*Causas de cesárea en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, Callao – 2015*” encontró que de un total de 4006 partos atendidos en el 2015 el 29.96% fue por cesárea; la principal causa fue macrosomía fetal con un 16.3%, seguida de preeclampsia severa. La tasa de cesárea fue de poco menos que el doble de lo recomendado por la OMS, y la principal indicación fue la causa fetal, seguida de indicación materna.

*Álvarez<sup>5</sup> (2016)* en su estudio descriptivo, retrospectivo y transversal titulado “*Principales indicaciones de cesárea en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión del Callao durante el periodo Julio del 2014 – Julio del 2015*”, encontró que de 3933 partos, 1226 (31.1%) fueron cesáreas. De una muestra de 151 cesáreas la principal causa fue la indicación fetal, en su mayoría por macrosomía

fetal (15%), seguida también por preeclampsia. La tasa de cesáreas fue del doble del recomendado por la OMS.

Llacsá <sup>32</sup> (2015) realizó un estudio descriptivo, retrospectivo titulado *“Detección ecográfica de macrosomía fetal y resultados perinatales”*. Se encontró una población de 4302 y una muestra de 693 gestantes con neonatos macrosómicos. La prevalencia encontrada durante el año 2014 fue de 11.32%; y la detección ecográfica de macrosomía en fue de 34.85%. La precisión de la ecografía mejoró si se realizaba dentro de los 3 días previos al nacimiento (de 15.45% hasta 51.77%).

Padilla et al<sup>33</sup>, (2015) en su estudio titulado *“Precisión en la predicción de macrosomía fetal en las cesareadas del Hospital Apoyo Iquitos Cesar Garayar García–Enero a diciembre 2015, Iquitos-Perú”*, de enfoque cuantitativo observacional, no transaccional, de alcance analítico y comparativo, en la que se compararon recién nacidos con diagnóstico de macrosomía con recién nacidos sanos, quienes tenían diagnóstico positivo o negativo de la enfermedad en estudio; la técnica de contrastación a utilizar fue la prueba de hipótesis de proporciones para una población. Realizado con una población y muestra de 1247 gestantes.

Se determinó un Valor Predictivo Positivo de 40.3%, encontrándose la prevalencia de macrosomía fetal diagnosticada antes del parto de 5.3%; así como también la prevalencia de neonatos macrosómicos del 3,2 %. La sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de macrosomía fetal, fue de 81.82% y 96.71% respectivamente. Se identificó el valor predictivo positivo en 40.3% y el valor predictivo negativo en 99.49%.

Galván<sup>34</sup> (2013) realizó un estudio retrospectivo titulado *“Estudio comparativo entre el ponderado fetal por ecografía y la altura uterina para el diagnóstico de macrosomía fetal en gestantes a término Hospital Nacional Arzobispo Loayza entre el 1º de julio de 2010 al 31 de mayo de 2011”* con una población de 3846 y una muestra de 402 gestantes. La media de la edad de las gestantes fue de 27.8 años; y de la edad gestacional, 39,4 semanas. La media de la altura uterina

fue 36,9 cm y la media del ponderada fetal 3862 gr. La vía de parto más frecuente fue la vaginal (51,2%) y la causa más frecuente de cesárea fue la ICP (incompatibilidad cefalopélvica) con un 38%. La macrosomía fetal tuvo una prevalencia del 68,7%; y se diagnosticó ecográficamente en el 70,4%. La medición de la altura uterina tuvo una sensibilidad de 69,9%, especificidad de 42,4%, y el área bajo la curva de 0,56.

La sensibilidad de la ecografía fue 68,8%, la especificidad 28,4%, y el área bajo la curva 0,48.

El estudio concluye en que la altura uterina ofreció mayor posibilidad de diagnóstico que el ponderado fetal por ecografía para macrosomía fetal.

Vento<sup>35</sup> (2016) en su estudio observacional, descriptivo y comparativo titulado *“Macrosomía fetal y complicaciones maternas y neonatales en usuarias de parto vaginal. Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, Callao 2014”* determinó las complicaciones maternas y neonatales asociadas a la macrosomía fetal en partos vaginales del HNDAC en el año 2014.

Se encontró asociación solo con la hemorragia postparto y con un Apgar al minuto < a 7 puntos.

También durante la investigación se encontró que el 33% de todos los partos atendidos en el año 2014, fueron cesáreas.

Rodríguez y Quispe<sup>36</sup> (2014) realizó un estudio titulado *“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”*

El objetivo de este estudio descriptivo, comparativo, prospectivo y longitudina fue comparar 2 métodos para calcular el peso fetal en 236 gestantes a partir de las 37 semanas; uno de ellos fue el método Johnson-Toshach por altura uterina y el otro fue por ecografía.

Como resultado se obtuvo que el peso fetal estimado por la altura uerina fue más exacto con un error relativo de 6.5 versus el 8.6% de la ecografía, y más sensible

en fetos con peso normal; pero en fetos macrosómicos y de bajo peso la sensibilidad de la ecografía fue significativamente mayor y menor error.

*Lacunza<sup>37</sup> (2013)* en su estudio descriptivo transversal titulado “*Área del cordón umbilical medida por ecografía como predictor de macrosomía fetal*” demostró que el área de cordón umbilical superior al p95 para la edad gestacional fue un buen predictor de macrosomía fetal con una sensibilidad de 86.6%, especificidad de 65.7%, VPP de 64.35% y VPN de 86% en 181 gestantes a término. También se encontró una prevalencia del 41.9% de macrosomía fetal, y con respecto a la fórmula de Hadlock se halló una especificidad de 94% y sensibilidad de 55% para la detección de macrosomía fetal.

*Meza<sup>38</sup> (2018)* en su estudio observacional, transversal y retrospectivo titulado “*Macrosomía Fetal Como Factor Asociado Para Parto Vaginal Fallido En Gestantes Con Cesárea Previa Atendidas En El Hospital Rezola De Cañete 2016-2017*” buscó determinar si la macrosomía fetal era un factor asociado para parto vaginal fracasado en gestantes con cesárea previa; para ello se estudiaron 442 gestantes en un hospital de Cañete.

Se encontró asociación significativa independiente de la edad, el inicio espontáneo del trabajo de parto y el número de controles prenatales.

*Cunha<sup>6</sup> (2017)* en su estudio titulado “*Prevalencia Y Factores Asociados A Macrosomía En Perú, 2013*” utilizó datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar del 2013 buscando la prevalencia de macrosomía fetal y factores que se asocien a ella, además de describir las complicaciones durante el parto y posparto. Con una muestra de 6121 niños, el 5.3% fueron macrosómicos, y estos eran más frecuentes en bajas altitudes y Lima metropolitana. Los factores que se asociaron independientemente fueron: Sexo masculino, ser el segundo o tercer hijo, la obesidad materna, y el aumento de la talla materna. 43.9% de los macrosómicos nacieron por cesárea en comparación con el 26.9% de los niños con peso normal; sin embargo, las complicaciones perinatales no se asociaron con la macrosomía.



*Tapia*<sup>39</sup> (2016) en su estudio titulado “*Caesarean Section in Peru: Analysis of Trends Using the Robson Classification System*” recogió datos de 43 centros de salud en 3 regiones del Perú desde 2000 hasta 2010 con el fin de identificar los niveles y tendencias del parto por cesárea, e identificar los grupos de mujeres con el mayor porcentaje de cesárea y los resultados maternos y perinatales de acuerdo a los niveles de prevalencia en cada grupo.

Se estudiaron 549,681 gestantes y se encontró que 27% de ellas tuvieron cesáreas con un incremento del 23.5% en el año 2000 hasta 30% en el año 2010. El determinante más importante para el parto por cesárea fue la cesárea previa. Se observó una prevalencia de macrosomía fetal del 5.1%

*Di Liberto*<sup>10</sup> (2011) en su estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo titulado “*Predicción de macrosomía fetal por medición ultrasonográfica de la circunferencia abdominal y resultados perinatales según vía de parto Hospital Ramón Rezola – Cañete. Agosto –diciembre 2010*” buscó demostrar que a medición de a circunferencia abdominal por ecografía es útil para lapredicción de macrosomía fetal en un hospital de Cañete; además de identificar la via de parto y las complicaciones perinatales más frecuentes.

Se estudiaron 109 gestantes con una ecografía realizada en los 3 días antes del parto y con peso mayor a 4000g. La incidencia de macrosomía fetal fue de 58.7% y la circunferencia abdominal demostró tener una capacidad de predicción significativa.

La macrosomía fetal no aumentó el riesgo de cesárea, sin embargo, el parto vaginal tuvo más riesgo de hemorragia postparto y lesión del canal durante el nacimiento.

*Bazalar*<sup>8</sup> (2019) realizó un estudio titulado “*Factores Maternos Asociados A Macrosomía Fetal En El Servicio De Ginecología Y Obstetricia Del Hospital Sergio Bernales De Enero A Octubre Del 2018*” fue de tipo analítico, retrospectivo y de casos y controles, efectuado en el Hospital Sergio Bernales. Buscó determinar los factores maternos que se asocian a macrosomía fetal en el Hospital Sergio Bernales. Se estudiaron 401 recién nacidos en donde se

encontró relación significativa entre la ganancia de peso durante el embarazo, peso antes del embarazo, edad materna y paridad, con la macrosomía fetal. La prevalencia encontrada fue de 6%.

Sheron<sup>40</sup> (2017) realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo titulado “*Valor Predictivo de la Ecografía Fetal en la Detección de la Macrosomía Fetal en Gestantes a Término Atendidas en el Departamento de Gineco Obstetricia del Hospital Hipolito Unanue de Tacna de Enero a Diciembre del Año 2016*” desarrollado en una población de 3417 gestantes. Se consideró a todos los neonatos con diagnóstico de macrosomía fetal mediante ecografía que resultó en una muestra de 403 pacientes. Se aplicó la fórmula ecográfica de Hadlock para el cálculo del ponderado fetal. Los resultados muestran que el VPP de la ecografía fue de 80,49%. La prevalencia del diagnóstico de macrosomía por ecografía fue de 50,9%. El estudio concluye en que la concordancia de las ecografías con el resultado de neonato macrosómico fue de 40,69%, con un coeficiente de Kappa de Cohen de -0.198, considerado el valor como “no confiable”. La sensibilidad hallada de la ecografía obstétrica fue de 45.45%.

## **2.2 Bases teóricas**

### **Macrosomía fetal**

La macrosomía fetal es un estado de sobrecrecimiento fetal que es definido como un peso mayor o igual a 4.000 gr, aunque en países desarrollados se suele utilizar un umbral de peso mayor de 4500g<sup>1</sup>. Al respecto Zhang J, et al<sup>28</sup>, lo define como un diagnóstico que clasifica a un grupo de neonatos que están expuestos a un mayor riesgo de complicaciones e incrementa la tasa de admisiones en la UCI neonatal donde su morbilidad perinatal es más alta que en aquellos con peso normal.

Los factores de riesgo para esta condición son múltiples, dentro de los más importantes destacan la obesidad materna, la ganancia de peso

excesiva durante el embarazo y la diabetes materna mal controlada<sup>8</sup>. El antecedente de macrosomía fetal se asocia a un riesgo de 5 a 10 veces; la talla materna >1.70m se asocia con un riesgo de 10 veces, y la edad gestacional mayor a 40ss tiene un incremento del 2.4%<sup>7</sup>.

En neonatos macrosómicos, el riesgo de fractura clavicular y lesión de plexo braquial durante el parto es aproximadamente 10 veces y 18 a 21 veces mayor, correspondientemente. Otras complicaciones por el nacimiento vía vaginal son las laceraciones del aparato genital, la hemorragia post parto por atonía uterina, y la rotura uterina<sup>5</sup>.

Las complicaciones por el nacimiento vía cesárea son la existencia de las lesiones nerviosas que pueden ocurrir en el útero, y a largo plazo, la dehiscencia uterina antes o durante el inicio de un parto posterior<sup>7</sup>.

Los métodos de predicción de peso fetal antes del parto más usado incluyen la evaluación del crecimiento fetal y se clasifican en métodos maternos, clínicos y de imagen, como la ecografía; esta última es más cara y complicada, pero es más exacta en el cálculo del peso al nacer<sup>9</sup>.

La fórmula de Hadlock más completa es la Hadlock IV que incluye las variables: Circunferencia cefálica (CC), circunferencia abdominal (CA), Diámetro Biparietal (DBP) y Longitud de Fémur (LF).

La composición de la fórmula es la siguiente<sup>41</sup>:

$$\text{Log}_{10}(\text{weight}) = 1.3596 - 0.00386 * AC * FL + 0.0064 * HC + 0.00061 * BPD * AC + 0.0424 * AC + 0.174 * FL$$

El nivel de referencia estándar para la medición del DBP es una imagen axial que incluye al tálamo, septum pellucidum y la hoz del cerebro; la circunferencia cefálica se mide en el mismo nivel que el diámetro biparietal, alrededor del perímetro externo del cráneo.

Para el cálculo del peso o ponderado fetal se debe determinar la circunferencia abdominal en un corte transversal verdadero, de ser posible a la altura de la unión de las venas porta izquierda y derecha. La

longitud del fémur se mide con una inclinación menor a 45°, se toma en cuenta toda su extensión y se mide desde el 1/3 medio de la epífisis distal hasta el 1/3 medio de la epífisis proximal sin incluir el reflejo especular de la epífisis femoral. Si hubo estudios previos de biometría fetal se debe calcular si el crecimiento durante ese intervalo fue apropiado<sup>12, 42</sup>.

Diversas fórmulas han sido desarrolladas con diferentes grados de precisión; sin embargo, ninguna de ellas demuestra ser significativamente superior a la de Hadlock, demostrando lo incierto del diagnóstico de macrosomía fetal<sup>43</sup>.

Autores como Cutié Bressler realizan el diagnóstico de macrosomía fetal tomando como parámetro un peso de nacimiento mayor o igual a 4 000g<sup>44</sup>; sin embargo, el American College of Obstetricians and Gynecologist (ACOG) lo define como un peso mayor o igual a 4500 gramos<sup>45</sup>. Otros autores como P. Portella, apoyan el uso de percentil 90 del peso fetal para la edad gestacional como parámetro para el diagnóstico<sup>46</sup>.

El método de parto es aún discutido, la complicación obstétrica más peligrosa asociada con macrosomía fetal es la distocia de hombros, además el riesgo de hemorragia post parto y el desgarro perineal de 4to grado es mayor<sup>9</sup>

Es necesario diferenciar entre macrosomía fetal y feto grande para la edad gestacional (GEG). Los fetos GEG son aquellos cuyo peso es mayor a un percentil 90 en cualquier edad gestacional y está basado en tablas estandarizadas<sup>69</sup>. Por tanto, “todos los macrosómicos son fetos GEG, pero no todos los GEG se considerarán macrosómicos” y por ello no tienen el mismo enfoque perinatal para la toma de decisiones<sup>47</sup>.

Recientemente la incidencia de macrosomía ha incrementado de manera considerable, siendo mayor en los países industrializados, con 5.4% si tomamos como punto de corte el peso mayor a 4500 g; y llegando a valores entre 10 a 13%, cuando se utiliza como punto de corte los 4000 gramos<sup>47,48</sup>. La macrosomía fetal es un problema destacado por tener una

tasa de morbi-mortalidad incrementado comparado a neonatos peso normal, por ello, se les considera de alto riesgo.

### **Ecografía para macrosomía fetal**

Según Salomón (2006) “la ecografía obstétrica ha soportado el paso del tiempo mostrando sus bondades y antes que tender a usarse cada vez más racionalmente, en la actualidad se indica de manera desproporcionada hasta el punto de clasificarse como una prueba de tamizaje que se solicita a todas las pacientes de bajo riesgo dentro de su control prenatal, como una política de control, que, a través de clasificación, mejora la calidad del ultrasonido de rutina”<sup>49</sup>.

Actualmente, la ecografía obstétrica es una de las pruebas diagnósticas que más importancia y uso ha tenido en el control prenatal. Con ella se logra la detección previa al nacimiento de diversas patologías, como el retardo del crecimiento intrauterino y la macrosomía fetal, además facilita el intervencionismo para tratamiento de alteraciones morfológicas. Por ello es parte importante en la toma de decisiones basada en hallazgos concretos; por ello actualmente entre el 90% y 100% de las pacientes que asisten a su control prenatal tiene como mínimo una ecografía realizada<sup>49</sup>.

La fórmula de Hadlock como la de Cromi mostraron una alta especificidad para la detección de macrosomía fetal (94 y 100%, respectivamente) pero una sensibilidad baja (55 y 22,3%, respectivamente). En el cálculo del peso fetal, la fórmula de Hadlock tiene menor diferencia con el peso al nacer; en comparación, la fórmula de Cromi tiende a infravalorar el peso del feto. La fórmula de Cromi no es superior en el cálculo del peso fetal a la fórmula de Hadlock, por lo tanto, no se confía en su uso al no aportar mayor precisión.<sup>50</sup>

### **Diagnóstico durante el embarazo: seguridad de la ecografía:**

Según Ponce-Saavedra, dada la frecuencia de utilización de esta prueba diagnóstica, así como la exposición directa que experimenta el embrión desde el inicio de su desarrollo, conocer los posibles efectos adversos que puedan tener los ultrasonidos y el Doppler ha tenido un gran interés durante las últimas décadas. En la actualidad aún no se ha comprobado que produzcan efectos adversos en el feto en desarrollo. Ponce-Saavedra insiste en que la realización de una exploración ecográfica, con o sin Doppler pulsado o doppler color, debe prolongarse durante el mínimo tiempo, que consiga proporcionar la información que se pretende tener<sup>51</sup>.

### **Perfil biofísico:**

Según Clausen, el perfil biofísico fetal que puede elaborarse con datos que nos informa del grado de compromiso y riesgo fetal, lo cual nos permite adoptar la conducta clínica más apropiada en función de la edad gestacional.

“El diagnóstico de macrosomía fetal como la restricción de crecimiento intrauterino, se diagnostica, cuando las medidas antropométricas fetales son superiores a las adecuadas para la edad gestacional, A partir de ellas se calcula el peso y cuando este se encuentra por encima del percentil 90 se diagnostica la macrosomía. Suele corresponder a unas medidas y un peso adecuados por lo menos a 3 semanas más de las indicadas, como: Control del embarazo desde el primer trimestre, ecografías en periodos recomendados, altura del fondo uterino, y selección de pacientes con alto riesgo de restricción de crecimiento intrauterino o macrosomía”<sup>52</sup>.

## **Valor predictivo de la ecografía, sensibilidad y especificidad para macrosomía fetal**

El valor predictivo positivo de la ecografía obstétrica vs método de Johnson Toshach en el diagnóstico de macrosomía fetal es 90% vs 86% respectivamente.

Según González- González<sup>53</sup>, la estimación ecografía de la macrosomía se debe basar en lo siguiente:

- “Aumento de los diámetros torácicos y abdominales, que son inadecuados, por exceso, para la edad gestacional, y se sitúan por encima del percentil 90, o bien 2 DE por encima de la curva normal. El DBP y la CC, aunque pueden exceder los límites normales, lo habitual es que estén dentro de la normalidad.”
- “Aumento de las áreas y las circunferencias torácicas y abdominales, principalmente esta última. Mediante ecografías seriadas, se sabe que la aceleración del DAT en hijos de madres diabéticas ocurre principalmente entre las semanas 28 y 32”
- “Las mediciones de la circunferencia abdominal, con valores superiores al percentil 90, identifican hasta el 78% de los fetos macrosómicos”
- “Un panículo adiposo en el abdomen de más de 5 mm de espesor. Es una medida indirecta, pero muy orientativa, respecto a la existencia de una macrosomía. En cuanto a la estimación del peso fetal, la ecografía tiene bastantes limitaciones y no es muy fiable a la hora de hacer el cálculo de esta variable. La estimación se hace mediante diversas fórmulas matemáticas que combinan los valores de determinadas variables antropométricas fetales, principalmente el diámetro de la cabeza, el perímetro abdominal y la LF, y que da por resultado una estimación cuantitativa del peso fetal en gramos”.

Según Combs et al<sup>54</sup>, la sensibilidad de la ecografía para el diagnóstico de macrosomía del 61%, con un valor predictivo positivo del 65%. Para Delepa y Mueller-Heubach<sup>55</sup>, la sensibilidad y la especificidad alcanzan el 75%. En general, el error en la valoración varía entre el 8 y el 22% del peso medido al nacer. La ecografía suele sobreestimar el peso fetal, especialmente cuando este valor es alto, por ello aumentan los falsos positivos.

También se pueden emplear cálculos específicos denominados “índices de macrosomía” que sirven para establecer un diagnóstico cualitativo, es decir, positivo o negativo. Se basan en la evaluación de diferencias entre distintos parámetros antropométricos fetales. Si la diferencia entre el diámetro del tórax y el diámetro biparietal supera los 14 mm, o la diferencia entre el diámetro biparietal y el transversal del abdomen, medido a nivel del ombligo, es mayor los 26 mm se puede sospechar de un feto macrosómico.<sup>55</sup>

En realidad, no hay un método exacto para identificar a los fetos de más de 4000g de peso.

El valor predictivo negativo es de 99% para ecografía fetal y método de Johnson Toshach. La sensibilidad es de 68% para ecografía obstétrica y 20% para el método Johnson Toshach. La especificidad de la ecografía obstétrica vs método de Johnson Toshach es de 99% para ambos.<sup>56</sup>

Callen plantea, que el valor de los parámetros biométricos estudiados (CC, CA, DBP y LF) se basan en la “facilidad de obtener esta medida y de la precisión con que predice la edad gestacional”<sup>57</sup>; de ellas, la circunferencia abdominal es la más difícil de conseguir, además de ser la de mayor variabilidad durante el embarazo.<sup>58,59,60.</sup>

Según el colegio Americano de Obstetricia y Ginecología en el año 2000, “no había sido presentada una fórmula que consiguiese apreciaciones de macrosomía fetal con un valor predictivo alto y



suficientemente confiable como para ser útil para establecer decisiones de manejo clínico”.<sup>60</sup>

Según Doubilet<sup>61</sup> y Fiestas<sup>62</sup> la predicción del peso fetal mejora con el aumento del número de partes fetales medidas hasta 3, y no se obtiene mayor exactitud cuándo se incluyen 4 o más. Se encontró que en fetos macrosómicos, la sensibilidad de la ecografía es significativamente mayor a la medición estimada por altura uterina, que supone el método clínico (74% versus 60.5 %,  $p < 0.05$ ).

Por otro lado, en fetos de peso normal, el método clínico es significativamente más sensible que la ecografía (98 % versus 89.3 %,  $p < 0.05$ )<sup>63</sup>.

La ecografía es el estándar de oro (gold estándar) para la estimación del peso fetal y la valoración de su crecimiento. Clausen y cols<sup>64,65,66</sup>, realizaron una revisión de 20 artículos en EEUU (mencionado en su texto de Obstetricia y Ginecología, edición 2005) que calculan la sensibilidad y especificidad ecográfica para fetos con un peso calculado de más de 4.000 g encontrando que puede variar ampliamente, desde 15% a 79%. Asimismo, Zhang y cols<sup>28</sup>, llegaron a la conclusión de que, aunque algunas fórmulas presentaban ventajas, ninguna llegaba a tener una tasa de diagnóstico que llevara a una recomendación clínica.

El cálculo del peso fetal es menos preciso cuando el peso estimado es mayor al peso normal correspondiente. Un peso estimado de más de 4.000 g se asocia con una probabilidad del 77% de macrosomía: este porcentaje aumenta a 86% cuando supera los 4.500 g<sup>67</sup>.

Las fórmulas ecográficas que utilizadas actualmente tienen grandes desviaciones cuando se trata de fetos macrosómicos. Chauhan y cols<sup>64</sup>, en 2005 realizaron una revisión de 20 artículos que calculan la sensibilidad y especificidad ecográfica para macrosomía fetal encontrando que puede variar ampliamente, desde 15% a 79%. Hoopmann y cols<sup>65</sup>, compararon la precisión de 36 fórmulas de cálculo del peso de los fetos macrosómicos,

concluyendo que aunque algunas presentaban ventajas, ninguna alcanzaban una tasa de descubrimiento que llevara a una recomendación clínica<sup>65</sup> Varios autores han desarrollado fórmulas específicas para el cálculo del peso del feto macrosómico teniendo en cuenta además de la biometría fetal, factores maternos obteniendo así mejores tasas de detección de macrosomía.<sup>68,69.</sup>

### **Vía de parto**

El parto vaginal no se contraindica en la macrosomía fetal, pero la sospecha en esta población casi siempre se asocia con la indicación de cesárea<sup>66,70</sup>, es por ello que la vía de término del embarazo en los fetos macrosómicos sigue siendo un tema de gran controversia.

### **2.3 Definición de conceptos operacionales**

**Macrosomía fetal:** O macrosomatia (macro: 'grande'; soma: 'cuerpo'), etimológicamente significa "tamaño grande del cuerpo". Se usa para describir a todo neonato con peso excesivo al nacer. No existe consenso sobre una definición universal de macrosomía fetal. El Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia define a la macrosomía como "peso al nacimiento igual o superior a 4500 g"<sup>66</sup>; otros autores toman como punto de corte el percentil 90 del peso fetal para la edad gestacional<sup>71</sup>. Pero el diagnóstico definitivo es el peso neonatal mayor a 4000g.

**Ecografía fetal:** Medio de diagnóstico médico, basado en las "imágenes obtenidas por el procesamiento de los ecos reflejados por las estructuras corporales, gracias a la acción de pulsos de ondas ultrasónicas"<sup>56</sup>.

**Ponderado fetal:** Estimación del peso del feto intraútero mediante medidas antropomórficas, para determinar y predecir el peso aproximado<sup>72</sup>.

**Perfil biofísico:** Es un método ecográfico basado en un sistema de puntuación y medición de parámetros fetales<sup>52</sup>.

**Valor predictivo Positivo: (VPP):** Es la probabilidad cuando la prueba es positiva, que corresponda a un verdadero positivo<sup>73</sup>.

**Valor predictivo Negativo: (VPN):** Es la probabilidad cuando la prueba es negativa, que corresponda a un verdadero negativo<sup>73</sup>.

**Sensibilidad:** Capacidad de la prueba para clasificar correctamente al enfermo como enfermo, o como la probabilidad de tener un resultado positivo si se tiene la enfermedad<sup>73,7</sup>.

**Especificidad:** Capacidad de la prueba para clasificar adecuadamente a los sanos como sanos; es el porcentaje de personas que no tienen la condición de estudio y dan resultados negativos o normales<sup>73,8</sup>.

**Prevalencia:** Es la proporción de individuos de una población que presentan el evento en un momento, o periodo de tiempo, determinado<sup>73</sup>.

**Fórmula de Hadlock:** Fórmula empleada en sistemas de ecografía que emplea para el cálculo estimado del peso fetal, donde se evalúa los parámetros de diámetro biparietal (DBP), circunferencia cefálica (CC), circunferencia abdominal (CA) y longitud de fémur (LF)<sup>74</sup>.

**Macrosomia:** es definido en términos absolutos como un peso fetal de más de 4000 a 4500 g, independientemente de la edad gestacional. Sin embargo, la macrosomía también se considera cuando un peso fetal está en el percentil 90 superior para cualquier edad gestacional en cualquier momento durante el embarazo<sup>71</sup>.

# CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES

## 3.1 Hipótesis de investigación

La ecografía tiene un valor predictivo alto para diagnosticar macrosomía fetal en las gestantes del 3er trimestre del HNDAC

### Hipótesis específicas

- El valor predictivo positivo de la ecografía es alto para diagnosticar macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre
- El valor predictivo negativo de la ecografía es alto para diagnosticar macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre
- La ecografía tiene una buena sensibilidad para diagnosticar macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre
- La ecografía tiene una buena especificidad para diagnosticar macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre.

## 3.2 Variables principales de Investigación

- Ponderado Fetal
- Edad Gestacional
- Vía de nacimiento: Cesárea o parto vaginal
- Peso al nacer
- Sexo del recién nacido
- Edad materna
- Morbilidad materna

### Definiciones conceptuales

- Macrosomía fetal: Ponderado fetal o peso del recién nacido mayor de 4000g.

- Ponderado Fetal: Valor obtenido ecográficamente con la Fórmula de Hadlock 4 teniendo en consideración 3 variables: circunferencia abdominal, diámetro biparietal y longitud del fémur
- Edad materna: Tiempo de vida en años cumplidos al momento del parto de la madre.
- Edad Gestacional: Duración del embarazo calculada desde el primer día de la última menstruación hasta el nacimiento, o por estimación ecográfica.
- Sexo del recién nacido: Es el género del recién nacido
- Morbilidad materna: Presencia de una enfermedad concomitante al embarazo y que pudiese producir alguna complicación del mismo.
- Valor Predictivo: Miden la eficacia real de una prueba diagnóstica. Es la “probabilidad de padecer o no una enfermedad una vez conocido el resultado de la prueba diagnóstica”. Se trata de valores post-test y dependen de la prevalencia de una enfermedad.

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 Tipo y Diseño de Investigación

Estudio de test-diagnóstico para evaluar valor predictivo, retrospectivo

### 4.2 Población y Muestra

Gestantes en el tercer trimestre de gestación que tuvieron una ecografía en el 3er trimestre de la gestación y tuvieron un parto o cesárea en el HNDAC en el año 2018

#### Muestra

Unidad de análisis: Gestante con diagnóstico de macrosomía fetal por ecografía pre y/o post parto vaginal o cesárea atendida en el HNDAC en el año 2018. Mensualmente se atiende en el HNDAC un aproximado de 320 nacimientos de los cuales el 11% tienen diagnóstico de macrosomía fetal. En el año 2018 se atendieron un aproximado de 3990 nacimientos.

Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula para población finita, con una proporción esperada en la población del 15%, nivel de confianza del 95% y una precisión del 0,05%. Resultando un tamaño muestral de 196 pacientes.

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Dónde:

Tamaño de Población: N=3990

Nivel de Confianza (95%):  $Z_{\alpha}=1,96$

Prevalencia de la enfermedad:  $p=0,15$

Prevalencia sin enfermedad:  $q=0,85$

Error de precisión:  $d=0,05$

## **Tamaño de la Muestra n =196**

### **Tipo de muestreo:**

Probabilístico, aleatorio

### **Criterios de selección de la muestra**

#### ***Criterios de inclusión***

- Gestantes con ecografía realizada por un médico en su tercer trimestre de gestación
- Gestantes con diagnóstico pre y/o post parto de macrosomía fetal
- Gestantes que tuvieron su parto vaginal en el HNDAC
- Gestantes a las que se les realizó cesárea en el HNDAC

#### **Criterios de exclusión**

- Gestantes con ecografía realizada por obstetriz u otro personal de salud sin registro en el CMP
- Óbito fetal
- Prematuros
- Embarazo doble

### 4.3 Operacionalización de variables

Dimensión	Definición	Variables	Tipo de variable	Escala de medición	Categorías
<b>Características fetales/ecográficas</b>	Son características del feto medidas por ecografía	Edad Gestacional	Cuantitativa	Razón	En semanas y días
		Ponderado Fetal	Cuantitativa	Razón	En gramos
<b>Características neonatales</b>	Son características del recién nacido	Peso al nacer	Cuantitativa	Razón	En gramos
		Nacimiento	Cualitativa	Nominal	Cesárea, parto vaginal
		Sexo	Cualitativa	Nominal	Femenino, Masculino
<b>Características maternas</b>	Son características de la gestante	Morbilidad materna	Cualitativa	Nominal	Diabetes, EHE, desgarro perineal
		Edad materna	Cuantitativa	Razón	En años

### 4.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos

La técnica de recolección usada fue la documentación, ya que se revisó historias clínicas y libros de registro. El instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos donde se consignó cada variable del estudio realizado.



La ficha fue diseñada para la recolección y fácil tabulación en la base de datos correspondiente.

#### **4.5 Recolección de Datos**

La presente investigación tuvo tres etapas muy definidas:

**Primera etapa**, se coordinó con el comité de investigación y ética del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión (HNDAC) para poder obtener la autorización del acceso a la Unidad de diagnóstico por imágenes del Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC y apoyo a la investigación médica para poder ejecutar dicho estudio.

**Segunda etapa**, se seleccionó la población de estudio para ello tomando como referencia la población de Gestantes con diagnóstico de macrosomía fetal por ecografía pre y/o post parto vaginal o cesárea atendida en el HNDAC en el año 2018, teniendo como resultado la muestra, de estudio a 196 gestantes que tuvieron una ecografía en el 3er trimestre de la gestación y tuvieron un parto o cesárea en el HNDAC en el año 2018. El horario establecido fue en las mañanas de 8:30 a 13:00 horas, de lunes a viernes, en el área de archivos de historias clínica e incluso en la Unidad de Imágenes del Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC, hasta completar la información requerida.

**Tercera etapa**, la información clínica pertinente se recolectó a través del levantamiento de información de la historia clínica de las pacientes y se pasó a registrar en el instrumento de recolección de datos (Anexo N° 1) sin borrar o alterar dicha información, respetando el anonimato de las pacientes.

#### **4.6 Técnicas de Procesamiento y Análisis de datos**

Inicialmente, se localizaron las historias clínicas de la muestra seleccionada y se procedió a digitar los datos de interés en las fichas de recolección de datos, posteriormente se procedió a tabularlas en una matriz de datos en el programa SPSS 21.

Seguidamente se realizó el control de calidad de los datos, ya que se verificó la digitación para así encontrar datos faltantes o inconsistentes y proceder a la depuración de errores.

Posteriormente, se formó la base de datos y se recodificó las variables tomándose según el cuadro de operacionalización de las variables.

Luego se procedió al llenado de los datos utilizando el software estadístico SPSS 21. Luego se procedió a tabularlos para ser sometidos a depuración, transformación y análisis.

Finalmente se procedió la presentación de los cuadros estadísticos y su respectiva interpretación. El análisis de las variables cuantitativas, utilizó medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (Desviación estándar, mínimo, máximo). Para la presentación de los resultados se utilizó tablas.

Para determinar la sensibilidad y valor predictivo del ultrasonido en el diagnóstico del feto macrosómico, se utilizó el teorema de Thomas Bayes ya que lo encontramos en el campo de las pruebas diagnósticas, y nos permitirá conocer la probabilidad de dicho estudio.

Para determinar el valor diagnóstico de la ecografía obstétrica se emplearon la sensibilidad (S) y especificidad (E) (validez); mientras que para determinar la seguridad de esta prueba diagnóstica se empleó el valor predictivo positivo (VP+) y negativo (VP-),

Tabla 1. Metodología de cálculo de Valor predictivo por ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes del 3er trimestre

<i>Resultado de la prueba</i>	<i>Verdadero diagnostico</i>		<i>Valor Predictivo</i>
	Verdadero	Falso	
<i>Test positivo</i>	Verdaderos Positivos (VP)	Falsos Positivos (FP)	Valor predictivo positivo $VP/(VP+FP)$
	Falsos Negativos (FN)	Verdaderos Negativos (VN)	Valor predictivo negativo $VN/(VN+FN)$
	Sensibilidad $VP/(VP+FP)$	Especificidad $VN/(FN+VN)$	$VP+FP+FN+VN$ N= Total de muestra

El presente trabajo fue realizado en el V Curso Taller de Titulación por Tesis, según metodología publicada.<sup>75</sup>

## CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Resultados

#### Características fetales/ecográficas

Tabla 2. Edad Gestacional

Semanas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
37,0 - 37,3	29	14,8	14,8	14,8
37,3 - 38,0	17	8,7	8,7	23,5
38,1 - 39,0	45	22,9	22,9	46,4
39,1 - 39,9	27	13,8	13,8	60,2
40,0 - 41,5	78	39,8	39,8	100,0
Total	196	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 2, se observa que de 196 partos de la muestra el 14.8% de gestantes que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC, durante el año 2018, tuvo su parto con 37,0 - 37,3 semanas, el 8.7% con 37,3 - 38,0 semanas, el 22.9% con 38,1 - 39,0 semanas, el 13.8% con 39,1 - 39,6 semanas y el 39.8% con 40,0 - 41,5 semanas.

Tabla 3. Ponderado Fetal

Ponderado Fetal	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1070 - 2500	29	14,7	14,7	14,7
2501 - 2960	32	16,3	16,3	31,1
2977 - 3200	24	12,3	12,3	43,3
3201 - 3400	29	14,8	14,8	58,1
3407 - 3600	21	10,7	10,7	68,8
3601 - 3800	22	11,2	11,2	80,1
3805 - 3986	17	8,7	8,7	88,7
4020 - 4540	22	11,2	11,2	100,0
Total	196	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 3, se observa que de 196 partos de la muestra el 14.7% de gestantes que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC, durante el año 2018, presentaron un ponderado fetal de menos a 2500 gr, el 16.3% presento un ponderado fetal de 2501 – 2960 gr, el 12.3% presento un ponderado fetal de 2977 – 3200 gr, el 14.8% presento un ponderado fetal de 3201 – 3400 gr, el 10.7% presento un ponderado fetal de 3407 – 3600 gr, el 11.2% presento un ponderado fetal de 3601 – 3800 gr, el 8.7% presento un ponderado fetal de 3805 – 3986 gr. y el 11.2% presento un ponderado fetal de 4020 – 4540 gr; es decir el 11.2% fue diagnosticado ecográficamente como macrosómico.

Tabla 4. Ponderado Fetal >4000

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<4000	174	88,8	88,8	88,8
>4000	22	11,2	11,2	100,0
Total	196	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 4, se observa que de 196 partos de la muestra el 88.8% de gestantes que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC, durante el año 2018, presentaron un ponderado fetal <4000 gr. Y sólo el 11.2% alcanzaron un ponderado fetal >4000 g. y que corresponden a fetos diagnosticados por ecografía como macrosómicos.

Tabla 5. Percentil >90

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<90	155	79,1	79,1	79,1
>90	41	20,9	20,9	100,0
Total	196	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 5, se observa que de 196 partos de la muestra el 79.1% de gestantes que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC, durante el año 2018, presentaron un percentil <90 y sólo el 20.9% alcanzaron

un percentil >90 y que corresponden a fetos diagnosticados por ecografía como macrosómicos.

Tabla 6. Peso al nacer mayor o igual a 4000

Peso al nacer	Frecuencia	Porcentaje
<4000g	155	79.1
>4000g	41	20.9
Total	196	100.0

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N°6 se observa que de 196 pacientes el 20.9% presentó un peso al nacer mayor a 4000g, es decir, son neonatos macrosómicos.

Tabla 7. Valor predictivo de ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes del 3er trimestre

Resultados de la Prueba Diagnostica	Ponderado Fetal > 4000 gr		Percentil >90		P
	Nro.	Porcentaje	Nro.	Porcentaje	
Positiva	22	11,2	41	20,9	0.15
Negativa	174	88,8	155	79,1	
Total	196	100,0	196	100,0	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 7, se observa que de 196 partos de la muestra solo el 11.2% de gestantes que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC, tuvo un valor predictivo positivo según el ponderado fetal > 4000 gr y según el

percentil solo el 20.9% presentaron un percentil >90 y que corresponden a recién nacidos diagnosticados por ecografía como macrosómicos, que cumplen los criterios de inclusión, de los cuales 41 tienen por ecografía ponderado mayor de 4000 g, y percentil >90.

Tabla 8. Prueba T de Valor predictivo de ecografía obstétrica para macrosomía fetal

	t	gl	Sig. (bilateral)	Valor de prueba = 0		
				Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Percentil	32,144	195	,000	59,821	56,15	63,49
Peso nacimiento	98,628	195	,000	3546,240	3475,33	3617,15

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 8, se observa que de 196 partos de la muestra solo 41 gestantes que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC, presentan ecografía ponderado mayor de 4000 g, y percentil >90, lo que significa el 20.9% de la muestra.

Tabla 9. Estadísticas descriptivas de muestra única sobre Valor predictivo de ecografía obstétrica para macrosomía fetal

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Percentil	196	59,82	26,054	1,861
Peso nacimiento de R.N.	196	3546,24	503,382	35,956



En la tabla N° 9, se observa que de 196 la media del peso al nacer es 3546,24 g, y al del percentil del peso estimado es de 59,82; con una una desviación estándar de 35,956 g y 1,861 respectivamente.

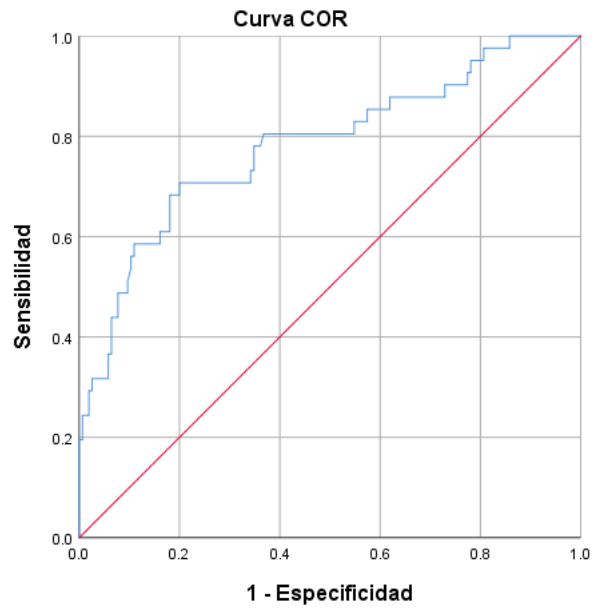
Tabla 10. Cálculo de Sensibilidad, Especificidad y Valor predictivo

Resultado de la prueba diagnóstico	Diagnóstico al nacer		Valor Predictivo
	Verdadero	Falso	
<b>Test positivo</b>	Verdaderos	Falsos	Valor predictivo positivo VP/(VP+FP)=59%
	Positivos (VP)=13	Positivos (FP)=9	
<b>Test Negativo</b>	Falsos	Verdaderos	Valor predictivo negativo VN/(VN+FN)=83%
	Negativo (FN)=28	Negativos (VN)=146	
	Sensibilidad	Especificidad	VP+FP+FN+VN
	VP/(VP+FN)=.31%	VN/(VN+FP)=94%	N= Total de muestra=196

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 10, se observa que de 196 gestantes de la muestra que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC, con ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes del 3er trimestre solo 13 fueron Verdaderos Positivos (VP), 9 Falsos Positivos (FP), 28 Falsos Negativo (FN) y 146 Verdaderos Negativos (VN). También se halló que el valor predictivo positivo d fue de 59%, el Valor predictivo negativo de 83%, la sensibilidad de 31% y la especificidad de 94%.

Figura 1. Curva ROC



Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla N°11 Área bajo la curva

Área	Desv. Error <sup>a</sup>	Significación asintótica <sup>b</sup>	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
.782	.044	.000	.695	.869

Fuente: Ficha de recolección de datos

## Características neonatales

Tabla 12. Peso al nacer

Peso en gramos del R.N.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2325-2500	6	3,0	3,0	3,0
2501-2960	19	9,8	9,8	12,8
3020-3200	20	10,2	10,2	23,0
3210-3400	36	18,3	18,3	41,3
3405-3600	27	13,8	13,8	55,1
3615-3800	27	13,8	13,8	68,9
3820-3995	20	10,2	10,2	79,1
4019-4740	41	20,9	20,9	100,0
Total	196	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 12, se observa que de 196 partos de la muestra el 3% tuvo un peso de entre 2325 – 2500 gr., 9.8% entre 2501 – 2960 gr., 10.2% entre 3020 – 3200 gr., 18.3% entre 3210 – 3400 gr., 13.8% entre 3405 – 3600 gr., 13.8% entre 3615 – 3800 gr., 10.2% entre 3820 – 3995 gr. y 20.9% entre 4019 – 4740 g.

Tabla 13. Tipo de Nacimiento

Parto	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Vaginal	111	56,6	56,6	56,6
Cesárea	85	43,4	43,4	100,0
Total	196	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 13, se observa que de 196 partos de la muestra el 56.6% fue parto vaginal y el 43.4% fue por cesárea.

Tabla 14. Sexo del Recién Nacido

Sexo de R.N.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	98	50,0	50,0	50,0
Masculino	98	50,0	50,0	100,0
Total	196	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 14, se observa que de 196 partos de la muestra el 50.0% de los Recién nacidos tienen sexo femenino y otro 50.0% sexo masculino.

## Características maternas

Tabla 15. Morbilidad materna

Factores de Morbilidad Materna	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguna	157	80,1	80,1	80,1
Hipotonía	3	1,5	1,5	81,6
EHE	17	8,7	8,7	90,3
RPM	2	1,0	1,0	91,3
ITU	2	1,0	1,0	92,3
Diabetes Gestacional	5	2,6	2,6	94,9
Feto Pelviano	9	4,6	4,6	99,5
Preeclampsia	1	,5	,5	100,0
Total	196	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 15, se observa que de 196 partos de la muestra el 80.1% no presenta ningún factor de morbilidad materna, el 8.7% presenta enfermedad hipertensiva del embarazo (EHE), el 2.6% presenta diabetes gestacional, el 1.5% presenta hipotonía uterina, el 1.0% presenta ruptura prematura de membrana (RPM), el 1.0% presenta infección de tracto urinario (ITU), el 0.5% presenta preeclampsia y un 4.6% presenta feto pelviano.

Tabla 16. Edad de Madre

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
16-18	13	6,6	6,6	6,6
19-23	54	27,6	27,6	34,2
24-28	46	23,5	23,5	57,7
29-33	36	18,3	18,3	76,0
34-38	40	4,6	4,6	96,4
39-43	7	3,6	3,6	100,0
Total	196	100,0	100,0	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

En la tabla N° 16, se observa que de 196 partos de la muestra solo el 6.6% corresponde a la edad materna de 16-18 años, el 27.6% de 19–23 años, el 23.5% de 24-28 años, el 18.3% de 29-33 años, el 4.6% de 34-38 años y el 3.6% de 39-43 años.

## 5.2 Discusión

Según los resultados obtenidos, el valor predictivo positivo de la ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes del 3er trimestre del Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión en el año 2018 es de 59% y el valor predictivo negativo es del 83%; la sensibilidad de la

ecografía obstétrica para macrosomía fue del 31%, es decir, identificó al 31% de gestantes que tuvieron fetos con macrosomía. La especificidad de la ecografía obstétrica para macrosomía fue de 94%, lo que significa que 94 de 100 pacientes sin diagnóstico de macrosomía fetal por ecografía no tuvieron fetos macrosómicos, hecho que valida la hipótesis general del estudio *“La ecografía tiene un valor predictivo alto para diagnosticar macrosomía fetal en las gestantes del 3er trimestre del HNDAC”*. Se obtuvieron resultados similares en el estudio de Maruotti et al.<sup>2</sup> que en año 2017 alcanzó una especificidad de 79 a 96% y Aviram et al.<sup>18</sup> que el año 2017 evaluó 3 definiciones de macrosomía: >4000, 4250 y 4500 g., corroborado por Tuuli et al.<sup>21</sup> que el año 2016 encontró que el porcentaje promedio de error fue significativamente menor para la evaluación 2D que para la 3D, por lo que fue superior para la predicción de macrosomía con una especificidad significativamente mayor (85% vs 66%), aunque sin diferencia significativa en la sensibilidad (59% vs 71%) y confirmado lo encontrado por Zhang et al.<sup>28</sup> que concluye que un examen de ultrasonido en el tercer trimestre de la gestación, antes del parto, es la forma más simple y disponible actualmente de predecir al feto grande para la edad gestacional y macrosomía.

Dimassi et al.<sup>19</sup> el año 2014 encontró que el diagnóstico de macrosomía la ecografía tuvo una sensibilidad del 38% y una especificidad de 99.59% muy similar al encontrado por Khouly et al.<sup>20</sup> que el año 2016 encontró en 64 casos (10.6%) tenían el diagnóstico de macrosomía. El ILA fue significativamente mayor en el grupo macrosómico. La combinación de EFW e ILA tuvo un valor predictivo positivo mayor (92.3%) que ambos marcadores por separado (75% EFW y 27% ILA).

Sin embargo el mismo Dimassi et al.<sup>25</sup> el año 2015 encontró que la macrosomía fetal estuvo asociada a la peor predicción del estimado fetal; para neonatos de >4000g se obtuvo una sensibilidad de 38.9% y especificidad de 97.9%, un valor predictivo positivo de 75.7% y un valor predictivo negativo de 90.5%, hecho que pone de manifiesto que existen antecedentes contradictorios sobre las bondades predictivas de la ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes, corroborado por Laureano<sup>7</sup> que el año 2018 encontró una prevalencia de 4.35%

recién nacidos macrosómicos, además de que el peso calculado por ecografía obstétrica es más exacto para determinar macrosomía fetal con un error relativo de 5.09% vs 11.42% de la altura uterina, confirmado por *Limay*<sup>31</sup> que el año 2016 en que estudio a 3279 gestantes con el resultado de que existe correlación si el Doppler es tomado entre las 11 y 14 ss., y ente las 20 y 26 ss., pero con baja sensibilidad y falsos positivos. También se encontró una prevalencia del 41.9% de macrosomía fetal, y con respecto a la fórmula de Hadlock se halló una especificidad de 94% y sensibilidad de 55% para la detección de macrosomía fetal. Asimismo, confirmo el resultado obtenido por *Di Liberto*<sup>10</sup> que el año 2011, estudió en 109 gestantes con una ecografía realizada dentro de los 3 días antes del parto y con peso consignado de >4000g. La incidencia de macrosomía fetal fue de 58.7% y la circunferencia abdominal tuvo una capacidad de predicción estadísticamente significativa en la misma línea de Sócrates et al<sup>30</sup> que presentó una sensibilidad de 70,7%, especificidad 90,3%, valor predictivo positivo de 58,4% y un valor predictivo negativo de 94,1% para la detección de macrosomía fetal.

Al respecto *Dimassi et al.*<sup>25</sup> el año 2015 estudió una muestra de 500 gestantes, de las cuales 73% tuvieron neonatos de más de 4000g., y un valor predictivo negativo de 90.5%. Padilla et al<sup>41</sup> encontró un Valor Predictivo Positivo de 40.3%, encontrándose la prevalencia de gestantes con diagnóstico de macrosomía fetal preoperatorio, del 5.3%; así como también la prevalencia de neonatos macrosómicos del 3,2 %. Se identificó la sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de la macrosomía fetal, siendo del 81.82% y 96.71% respectivamente Se identificó el valor predictivo positivo en 40.3% y el valor predictivo negativo en 99.49%.

Según los resultados obtenidos, la sensibilidad de la ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes del 3er trimestre del Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión en el año 2018 es de 31%, es decir, identificó al 31% de gestantes que tuvieron fetos con macrosomía, hecho que invalida la Hipótesis específica 3 “*La ecografía tiene una buena sensibilidad para diagnosticar macrosomía fetal en gestantes del tercer*



*trimestre*”, valor menor a los resultados obtenidos por Maruotti et al<sup>2</sup> el año 2017 que en una revisión sistemática de 3 estudios de cohorte que evaluó la exactitud de la medición de tejidos blandos fetales para la predicción de macrosomía fetal encontró una sensibilidad de 70 a 87%; pero similar a *Dimassi et al.*<sup>19</sup> el año 2014 quien obtuvo una sensibilidad del 38% y encontró que la obesidad y la macrosomía fetal influenciaban negativamente los resultados de la ecografía. *Ahmadzia et al.*<sup>27</sup> el año 2014 que estudiaron 665 gestantes en las cuales la sensibilidad fue de 46% además de que la predicción del peso al nacer no está influenciada ni por el tiempo en que se realice la ecografía ni IMC extremo, en la misma línea Sheron<sup>40</sup> concluye que “la concordancia de las ecografías con resultado de recién nacido macrosómico fue de 40,69%, con un coeficiente de Kappa de Cohen de -0.198, considerado el valor como no confiable”. La sensibilidad de las ecografías tomadas fue del 45.45%.

Según los resultados obtenidos, la especificidad de la ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes del 3er trimestre del Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión en el año 2018 es de 94%, lo que significa que 92 de 100 pacientes sin diagnóstico de macrosomía fetal por ecografía no tuvieron fetos macrosómicos, hecho que valida la Hipótesis específica 4 “*La ecografía tiene una buena especificidad para diagnosticar macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre*” corroborando lo encontrado por *Lacunza*<sup>31</sup> el año 2013 que halló una especificidad de 94% para la detección de macrosomía fetal y corroborando lo encontrado por *Dimassi et al.*<sup>25</sup> el año 2015 que en su estudio prospectivo para determinar la exactitud de la estimación ecográfica del peso fetal (EFW) realizado por médicos residentes durante el parto y evaluar los efectos de diferentes factores maternos y fetales en la predicción en 500 gestantes, que encontró una especificidad de 97.9%. Sin embargo *Ahmadzia et al.*<sup>27</sup> el año 2014 evaluó la precisión del Método de Proyección Ajustada de Gestación (GAP, Gestational Adjusted Projection) para predecir el peso al nacer usando ecografía del tercer trimestre, en mujeres con obesidad mórbida; y si había correlación con el tiempo en que se realiza la ecografía o los aumentos extremos del IMC, encontrando una especificidad del

método GAP fue de 97%, además de que la predicción del peso al nacer no está influenciada ni por el tiempo en que se realice la ecografía ni IMC extremo, similar al encontrado por *Tuuli et al.*<sup>21</sup> el año 2016 en que estudiaron 115 gestantes con la fórmula IV de Hadlock para la evaluación 2D y la fórmula 6 de Lee para la 3D; de ellas solo un 14.8% tuvieron neonatos macrosómicos.

## CONCLUSIONES

Del estudio presentado, se puede concluir lo siguiente:

PRIMERA: El diagnóstico ecográfico para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC en el año 2018 en una muestra de 196 partos fue de 11.2% según el ponderado fetal > 4000 gr; y según el percentil, el 20.9 presentaron un percentil >90.

SEGUNDA: El valor predictivo positivo de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC fue de 59,0%, lo que significa que, si el ponderado ecográfico tiene como resultado que es macrosómico, la probabilidad de que el recién nacido sea macrosómico es del 59%.

TERCERA: El valor predictivo negativo de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC es de 83% que nos indica que la probabilidad de que un recién nacido no sea macrosómico dado que el resultado del ponderado ecográfico fue negativo es del 83%.

CUARTA: La sensibilidad de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC obtenida es de 31%, es decir, identificó al 31% de gestantes que tuvieron fetos con macrosomía.

QUINTA: La especificidad de la ecografía para macrosomía fetal en gestantes del tercer trimestre que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC obtenida es de 94%, lo que significa que 94 de 100 pacientes sin diagnóstico de macrosomía fetal por ecografía no tuvieron fetos macrosómicos.

SEXTA: La vía de parto más frecuente observada en la muestra de 196 partos de gestantes que acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del HNDAC fue el parto vaginal con un 56.6%; el restante 43.4% fue por cesárea.

## RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos se plantea las siguientes recomendaciones a los profesionales médicos:

PRIMERA: Continuar el seguimiento ecográfico, para evaluar el perfil del crecimiento fetal y determinar el riesgo de macrosomía en el Recién nacido (R.N) mediante el valor predictivo de la ecografía obstétrica.

SEGUNDA: Estandarizar la metodología para la medición de los distintos parámetros fetales que permitan el cálculo de la edad gestacional, obtener un peso estimado fetal ajustado y calcular el valor predictivo de la ecografía obstétrica.

TERCERA: Establecer con anticipación la mejor vía de término del parto con recién nacidos en las mejores condiciones mediante el valor predictivo de la ecografía obstétrica.

CUARTA: Desarrollar el registro electrónico de los datos del valor predictivo de la ecografía obstétrica a fin de disminuir la pérdida de información esencial al momento de toma de decisiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ulloque A, Martín M. Obesidad pregestacional asociado al nacimiento de productos macrosómicos, en un hospital del seguro social de lima metropolitana, de junio 2016 a junio 2017. Repositorio Institucional - URP [Internet]. 2018 [citado 19 de abril de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1372>
2. Maruotti GM, Saccone G, Martinelli P. Third trimester ultrasound soft-tissue measurements accurately predicts macrosomia. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 18 de abril de 2017;30(8):972-6.
3. Araujo Júnior E, Peixoto AB, Zamarian ACP, Elito Júnior J, Tonni G. Macrosomia. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. enero de 2017;38:83-96.
4. Eze CU, Abonyi LC, Njoku J, Okorie U, Owonifari O. Correlation of ultrasonographic estimated fetal weight with actual birth weight in a tertiary hospital in Lagos, Nigeria. *Afr Health Sci*. diciembre de 2015;15(4):1112-22.
5. Álvarez Santa Cruz C. Principales indicaciones de cesárea en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión del callao durante el periodo julio del 2014 – julio del 2015 [Internet]. 2016 [citado 11 de abril de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/475>
6. Cunha AJLA da, Toro MS, Gutiérrez C, Alarcón-Villaverde J. Prevalencia y factores asociados a macrosomía en Perú, 2013. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. marzo de 2017;34:36-42.
7. Laureano A. Comparación entre altura uterina y ecografía obstétrica para determinar macrosomía fetal en el Hospital Vitarte. Enero - Diciembre 2017. [Internet]. 2018 [citado 11 de abril de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1487>
8. Bazalar. Factores maternos asociados a macrosomia fetal en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital Sergio Bernales de Enero a Octubre del 2018. Repositorio Institucional – URP [Internet]. 2019 [citado 19 de abril de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1729>

9. Vila-Candel R, Soriano-Vidal FJ, Castro-Sánchez E. Ecografía del tercer trimestre combinada con un método clínico para mejorar la predicción del peso del recién nacido a término: un estudio de cohortes en España. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 29 de marzo de 2019;70(1):27-38.
10. Di Liberto. Predicción de macrosomia fetal por medición ultrasonográfica de la circunferencia abdominal y resultados perinatales según vía de parto, Hospital Ramon Rezola-Cañete . Agosto -Diciembre 2010 [Internet]. 2011 [citado 11 de abril de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/248>
11. Pinto A. Causas de cesárea en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, Callao - 2015 [Internet]. 2016 [citado 11 de abril de 2019]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/8781>
12. Kurjak A, Chervenak FA. *Ecografía En Obstetricia Y Ginecologia*. Ed. Médica Panamericana; 2009. 1016 p.
13. OMS | Declaración de la OMS sobre tasas de cesárea [Internet]. WHO. [citado 28 de abril de 2019]. Disponible en: [https://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal\\_perinatal\\_health/cs-statement/es/](https://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/cs-statement/es/)
14. Registro de Documentos [Internet]. [citado 29 de abril de 2019]. Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/cat\\_uibd.nsf/primero/80EF0DE98E5834710525755200835960?opendocument](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/cat_uibd.nsf/primero/80EF0DE98E5834710525755200835960?opendocument)
15. Caradeux J, Eixarch E, Mazarico E, Basuki TR, Gratacós E, Figueras F. Second- to Third-Trimester Longitudinal Growth Assessment for the Prediction of Largeness for Gestational Age and Macrosomia in an Unselected Population. *Fetal Diagn Ther*. 2018;43(4):284-90.
16. Weiner E, Mizrachi Y, Fainstein N, Elyashiv O, Mevorach-Zussman N, Bar J, et al. Comparison between Three Methods of Fetal Weight Estimation during the Active Stage of Labor Performed by Residents: A Prospective Cohort Study. *FDT*. 2017;42(2):117-23.
17. Matthews KC, Williamson J, Gupta S, Lam-Rachlin J, Saltzman DH, Rebarber A, et al. The effect of a sonographic estimated fetal weight on the risk of cesarean delivery in macrosomic and small for gestational-age

- infants. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 19 de mayo de 2017;30(10):1172-6. 1.
18. Aviram A, Yogev Y, Ashwal E, Hirsch L, Danon D, Hadar E, et al. Different formulas, different thresholds and different performance-the prediction of macrosomia by ultrasound. *J Perinatol*. 2017;37(12):1285-91.
  19. Dimassi K EGY, Sahnoune R, Derbel M. Performance de l'estimation échographique du poids foetal réalisée par les internes de spécialité le jour de l'accouchement. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction [Internet]*. 2014 [citado 11 de abril de 2019]; Disponible en: <https://www.em-consulte.com/article/994963/alertePM>
  20. Khouly NIE, Elkelani OA, Saleh SA. Amniotic fluid index and estimated fetal weight for prediction of fetal macrosomia: a prospective observational study. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 18 de agosto de 2017;30(16):1948-52.
  21. Tuuli MG, Kapalka K, Macones GA, Cahill AG. Three-Versus Two-Dimensional Sonographic Biometry for Predicting Birth Weight and Macrosomia in Diabetic Pregnancies. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2016;35(9):1925-30.
  22. Gibson KS, Stetzer B, Catalano PM, Myers SA. Comparison of 2- and 3-Dimensional Sonography for Estimation of Birth Weight and Neonatal Adiposity in the Setting of Suspected Fetal Macrosomia. *J Ultrasound Med*. junio de 2016;35(6):1123-9.
  23. Scifres C, Feghali M, Dumont T, Althouse A, Speer P, Caritis S, et al. Large-for-Gestational-Age Ultrasound Diagnosis and Risk for Cesarean Delivery in Women With Gestational Diabetes Mellitus. *Obstetrics & Gynecology*. 1 de noviembre de 2015;126(5):978-86.
  24. Faschingbauer F, Dammer U, Raabe E, Schneider M, Faschingbauer C, Schmid M, et al. Sonographic weight estimation in fetal macrosomia: influence of the time interval between estimation and delivery. *Arch Gynecol Obstet*. 1 de julio de 2015;292(1):59-67.
  25. Dimassi K, Douik F, Ajroudi M, Triki A, Gara MF. Ultrasound Fetal Weight Estimation: How Accurate Are We Now Under Emergency Conditions? *Ultrasound Med Biol*. octubre de 2015;41(10):2562-6.

26. Phillips AM, Galdamez AB, Ounpraseuth ST, Magann EF. Estimate of fetal weight by ultrasound within two weeks of delivery in the detection of fetal macrosomia. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*. octubre de 2014;54(5):441-4.
27. Ahmadzia HK, Thomas SM, Dude AM, Grotegut CA, Boyd BK. Prediction of birthweight from third-trimester ultrasound in morbidly obese women. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 1 de octubre de 2014;211(4):431.e1-431.e7.
28. Limay O. Eco Doppler de las arterias uterinas en predicción de macrosomía fetal [Internet]. 2016 [citado 11 de abril de 2019]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6088>
29. Vento E. Macrosomía fetal y complicaciones maternas y neonatales en usuarias de parto vaginal. Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, Callao 2014 [Internet]. 2016 [citado 11 de abril de 2019]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5537>
30. Rodríguez Castañeda CJ, Quispe Cuba JC. Comparación del método de Johnson-Toshach y la ultrasonografía para estimar el ponderado fetal en gestantes a término asistidas en el Hospital Regional de Cajamarca. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. julio de 2014;60(3):211-20.
31. Lacunza R. Área del cordón umbilical medida por ecografía como predictor de macrosomía fetal. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. octubre de 2013;59(4):247-54
32. Meza A. Macrosomía fetal como factor asociado para parto vaginal fallido en gestantes con cesárea previa atendidas en el Hospital Rezola de Cañete 2016-2017 [Internet]. 2018 [citado 19 de abril de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1383>
33. Tapia V, Betran AP, Gonzales GF. Caesarean Section in Peru: Analysis of Trends Using the Robson Classification System. *PLoS One* [Internet]. 3 de febrero de 2016 [citado 19 de abril de 2019];11(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4740461/>
34. Álvarez-Guerra González E, Hernández Díaz D, Sarasa Muñoz NL, Barreto Fiu EE, Limas Pérez Y, Cañizares Luna O. Biometría fetal: capacidad predictiva para los nacimientos grandes para la edad



- gestacional. Revista Archivo Médico de Camagüey. diciembre de 2017;21(6):695-704.
35. Apaza Valencia J, Quiroga Flores LA, Delgado Rendón J. Correlación de la biometría fetal estándar y la biometría secundaria con la edad gestacional en gestantes del segundo y tercer trimestre. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. enero de 2015;61(1):33-40.
  36. Zhang J, Kim S, Grewal J, Albert PS. Predicting large fetuses at birth: do multiple ultrasound examinations and longitudinal statistical modelling improve prediction? Paediatric and Perinatal Epidemiology Estados Unidos. mayo de 2012;26(3):199-207.
  37. Ferreiro RM, Valdés Amador L. Eficacia de distintas fórmulas ecográficas en la estimación del peso fetal a término. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. diciembre de 2010;36(4):490-501.
  38. Sócrates Aedo M. et al. Utilidad de la ultrasonografía obstétrica en la detección de macrosomía fetal en el embarazo a término. Revista de Obstetricia y Ginecología Hospital Santiago. 2013;vol 8:17-21.
  39. Llacsá Chacón H. Detección ecográfica de macrosomía fetal resultados perinatales de enero a diciembre del 2014 Hospital Marino Molina SCIPPA. [Tesis]. [Lima - Peru]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
  40. Galván Valdivia JM. Estudio comparativo entre el ponderado fetal por ecografía y la altura uterina para el diagnóstico de macrosomía fetal en gestantes a término entre el 1 de julio de 2010 al 31 de mayo de 2011 Tesis. Lima - Perú: Universidad San Martín de Porres; 2013.
  41. Padilla C, Elías C. Precisión en la predicción de macrosomía fetal en cesareadas del Hospital Apoyo Iquitos César Garayar García - enero a diciembre 2015 [Internet] [Tesis]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2016. Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4020>
  42. Sheron, A.C. Valor Predictivo de la Ecografía Fetal en la Detección de la Macrosomía Fetal en Gestantes a Término Atendidas en el Departamento de Gineco Obstetricia del Hospital Hipólito Unanue de Tacna de Enero a Diciembre del Año 2016. Tesis Tacna – Perú."

43. Salomon LJ, Bernard JP, Duyme M, Doris B, Mas N, Ville Y. Feasibility and reproducibility of an image-scoring method for quality control of fetal biometry in the second trimester. *Ultrasound Obstet Gynecol.* enero de 2006;27(1):34-40.
44. Ponce-Saavedra a G-G. Prevalencia de macrosomía en recién nacidos y factores asociados. *Revista Mexicana de Pediatría.* agosto de 2011;78(4):139-42.
45. Clausen T, Burski TK, Øyen N, Godang K, Bollerslev J, Henriksen T. Maternal anthropometric and metabolic factors in the first half of pregnancy and risk of neonatal macrosomia in term pregnancies. A prospective study. *Eur J Endocrinol.* diciembre de 2005;153(6):887-94.
46. González-González A, Rodríguez-González R, Herrero-Ruiz B. Ecografía en obstetricia. *An Pediatr Contin.* 1 de enero de 2009;7(1):39-44.
47. Combs CA, Singh NB, Khoury JC. Elective induction versus spontaneous labor after sonographic diagnosis of fetal macrosomia. *Obstet Gynecol.* abril de 1993;81(4):492-6.
48. Delpapa EH, Mueller-Heubach E. Pregnancy outcome following ultrasound diagnosis of macrosomia. *Obstet Gynecol.* septiembre de 1991;78(3 Pt 1):340-3.
49. Cromi A, Ghezzi F, Di Naro E. Large cross-sectional area of the umbilical cord as a predictor of fetal macrosomia. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007;30:861–6.
50. Hadlock FP, Harrist RB, Shaman RS, Deter RL. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements – a prospective study. *Am J Obstet Gynecol.* 1985;151:333–7.
51. Melamed N, Yogev Y, Mizner I. Sonographic prediction of fetal macrosomia: the consequences of false diagnosis. *J Ultrasound Med.* 2010;29(2):225-30.
52. American College of Obstetricians and Gynecologists. Fetal macrosomia. Practice Bulletin No. 22. ACOG: Washington, DC, 2000.
53. Ju H, Chadha Y, Donovan T, O'Rourke P. Fetal macrosomia and pregnancy outcomes. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2009;49(5):504-9.

54. Callen PW. Ecografía en Obstetricia y Ginecología. 4a ed. Capitulo VI Madrid: Panamericana; 2002. p. 143.
55. Benson B. Sonographic prediction of gestacional age: accuary of second and third trimester fetal measurements. *Ajr Am Roentgenol.* 1991;157:1275.
56. Hadlock FP. A date estimating fetal age: computer assisted analysis of multiple fetal growth parameters. *Radiology.* 1984;152:497.
57. Cunningham. Williams Obstetricia. 21 ed. Cap. 29. México: Ed. Panamericana; 2002.
58. Doubilet. PM. Improved prediction of gestacional age in the late third trimester. *J Ultrasound Med.* 1993;12:647.
59. Fiestas C. Comparación de dos fórmulas para calcular el peso fetal ecográfico & al nacer. *Ginecol Obstet.* 2003;49(4):214-8.
60. Hadlock FP. Sonographic estimation of fetal weight. *Radiology.* 1986;150( 2):535-40.
61. Teva y Cols. Análisis de la tasa de detección de fetos macrosómicos mediante ecografía. Unidad de Gestión Clínica de Obstetricia y Ginecología. Hospital Universitario San Cecilio, Granada. España. *REV CHIL OBSTET GINECOL* 2013; 78(1): 14 – 18.
62. Chauhan SP, Grobman WA, Gherman RA, Chauhan VB, Chang G, Magann EF, Hendrix NW. Suspicion and treatment of the macrosomic fetus: a review. *Am J Obstet Gynecol* 2005;193:332-46.
63. Hoopmann M, Abele H, Wagner N, Wallwiener D, Kagan KO. Performance of 36 different weight estimation formulae in fetuses with macrosomia. *Fetal Diagn Ther* 2010;27:204-13.
64. Hart NC, Hilbert A, Meurer B, Schrauder M, Schmid M, Siemer J, Voigt M, Schild RL. Macrosomia: a new formula for optimized fetal weight estimation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010;35:42-7.
65. Nahum GG, Stanislaw H. Ultrasound alone is inferior to combination methods for predicting fetal weight. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;30:913-4.
66. Cutié B. M., et al Macrosomía fetal: Su comportamiento en el último quinquenio. *Rev Cubana Obstet Ginecol* [revista en la Internet]. 2002 Abr. [citado 2015 En 03]; 28(1): 34-41. Disponible en:

[http://scieb.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-600X2002000100006&lng=es](http://scieb.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2002000100006&lng=es).

67. Jazayeri A, Heffron J.A., Phillips R and Spellacy W.N.: Macrosomia prediction using ultrasound fetal abdominal circumference of 35 centimeters or more. *Obstet Gynecol* 1999; 93: 523.
68. Raio L, Ghezzi F, Di Naro E et al.: Perinatal outcome of fetuses with a birth weight greater than 4500 g: an analysis of 3356 cases. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* (2003). 109(2), 160–165
69. Suneet P. Chauhan, et al. Suspicion and treatment of the macrosomic fetus: A review. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* (2005) 193, 332–46.
70. Ratchanikon Loetworawanit. Intrapartum Fetal Abdominal Circumference by Ultrasonography for Predicting Fetal Macrosomia. *J Med Assoc Thai* 2006; 89 (Suppl 4): S60-4.
71. Nir Melamed et al. Sonographic Prediction of Fetal Macrosomia. *J Ultrasound Med* 2010; 29:225–230. 17. Dadkhah F. et al. Predicting neonatal weight of more than 4000 g using fetal abdominal circumference measurement by ultrasound at 38-40 weeks of pregnancy: a study in Iran. *J Obstet Gynaecol Res.* 2013 Jan;39(1):170-4.
72. Monroy M. Sensibilidad y especificidad del método ecográfico y clínico en la predicción del ponderado fetal en gestantes a término del Servicio de Ginecobstetricia del Hospital Vitarte. Título profesional de Médico Cirujano. Lima, Perú. Universidad Privada San Juan Bautista, 2017.
73. Fowler G. Chapter 142: Obstetric Ultrasound. En: Pfenninger and Fowler's Procedures por Primary Care [Internet]. 4ta ed. Elsevier; 2020 p. 984-98. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9780323476331001423?scrollTo=%23hl0001004>
74. Albornoz V. J, Salinas P. H, Reyes P. Á. Morbilidad fetal asociada al parto en macrosómicos: análisis de 3981 nacimientos. *Revista chilena de obstetricia y ginecología Santiago -Chile.* 2005;70(4):218-24.
75. Medina MC. Generalidades de las pruebas diagnósticas, y su utilidad en la toma de decisiones médicas. *Revista Colombiana de Psiquiatría.* 2011;40(4):787-97.

76. De La Cruz Vargas JA, Correa López LE, Alatrística Vda. De Bambarén de Bambarén M del S., Sanchez Carlessi HH y Asesores participantes. Promoviendo la investigación en estudiantes de Medicina y elevando la producción científica en las universidades: experiencia del Curso Taller de Titulación por Tesis. Educación Médica. 2019. SCOPUS. DOI 10.1016/j.edumed.2018.06.003

## ANEXOS

### Matriz de consistencia

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>
Valor predictivo del diagnóstico de macrosomía fetal por ecografía obstétrica	Determinar el valor predictivo de la ecografía obstétrica para el diagnóstico de macrosomía fetal	El valor predictivo de la ecografía obstétrica es alto para el diagnóstico de macrosomía fetal	Ponderado fetal, Peso al nacer, Macrosomía fetal.
<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>	<b>PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS</b>
Estudio de test-diagnóstico para evaluar valor predictivo, retrospectivo.	Gestantes en el 3er trimestre de gestación con ecografía del 3er trimestre y que tuvieron un parto vaginal o cesárea en el HNDAC en el año 2018	Documentación. Ficha de recolección de datos	SPSS, evaluación de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

Instrumento de recolección de datos

HC	Ponderado fetal	Macrosomía fetal por ecografía	Peso al nacer	Macrosomía fetal confirmada	Sexo	Vía de parto	Morbilidad materna presentada	Edad materna
#de historia clínica	Peso estimado ecográficamente	Sí o no	Peso en gramos al nacer	Sí o no	Femenino o masculino	Vaginal o Cesárea	Especificar	En años