



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA**

**Valor predictivo de Johnson-Toshach vs ecografía para diagnóstico de macrosomía fetal Hospital Carlos Monge**

**Medrano 2019**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Médico Cirujano

**AUTORA:**

Ramos Gallegos, Mirella Gisela (ORCID: 0000-0003-1285-4874)

**ASESOR:**

Dr. Bazán Palomino, Edgar Ricardo (ORCID: 0000-0002-7973-2014)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Salud Materna

PIURA – PERÚ

2020

## **DEDICATORIA**

La presente investigación está dedicada a Dios que cada día está presente en mi vida y a mi Madre quien es para mí la persona más importante.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme alcanzar este logro y nunca abandonarme en los momentos más difíciles.

A mis padres por la paciencia, el cariño y la motivación que siempre me dieron.

A mí hermano por sus consejos y apoyo incondicional.

A mis amigos por su tiempo y buenos deseos.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CARÁTULA.....</b>	<b>i</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>9</b>
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	9
2.2. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES .....	9
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	10
2.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	10
2.5. ANÁLISIS DE DATOS .....	11
2.6. ASPECTOS ÉTICOS .....	11
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>12</b>
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>26</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>29</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el valor predictivo de Johnson-Toshach vs el ponderado ecográfico para diagnóstico de macrosomía fetal en el Hospital Carlos Monje Medrano en el año 2019.

**Metodología:** Investigación no experimental, descriptiva, retrospectiva, transversal con evaluación y comparación de dos pruebas diagnósticas (Johnson vs ecografía para ponderado fetal). Se incluyeron 142 recién nacidos, 68 macrosómicos y 74 no macrosómicos. Para el análisis inferencial se confirmó asociación entre variables a través de R de Pearson, además, se estimaron la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN para cada tipo de método diagnóstico y se calculó el área bajo la curva de ambas pruebas.

**Resultados:** Se observó que 52.1% de los pacientes estudiados presentó macrosomía fetal. La edad promedio materna fue  $29.35 \pm 6.85$  años, el 71.8% tenía estudios de secundaria y predominó la convivencia como estado civil. Entre los RN 52.8% fueron del sexo masculino. El 11.3% de los RN tenía ponderado fetal mayor o igual a 4000 gramos según Johnson, de los cuales 1.4% no tenían macrosomía fetal al nacer, además, 38.0% presentaron macrosomía y no fue detectada por el método (S=20.5%; E=97.2%; VPP=87.5%; VPN=57.1%). El 10.6% de los RN tenía ponderado fetal mayor o igual a 4000 gramos según la ecografía fetal, de los cuales 2.1% no tenían macrosomía fetal al nacer, además, 39.4% presentaron macrosomía y no fue detectada por el método (S=17.6%; E=95.9%; VPP=80.0%; VPN=55.9%). El área bajo la curva para Johnson-Toshach fue 83.4% y para la ecografía fetal fue 81.4%.

**Conclusiones:** El método de Johnson es parcialmente superior a la ecografía fetal para estimar el ponderado fetal.

**Palabras clave:** Johnson-Toshach, ecografía fetal, peso del recién nacido.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the predictive value of Johnson-Toshach vs ultrasound for the diagnosis of fetal macrosomia at the Carlos Monje Medrano Hospital in 2019.

**Methodology:** A non-experimental, descriptive, retrospective, cross-sectional investigation was developed with evaluation and comparison of two diagnostic tests (Johnson vs ultrasound for fetal weighted). 142 newborns were included, 68 macrosomic and 74 non-macrosomic. For the inferential analysis, the association between variables was confirmed through Pearson's R, in addition, the sensitivity, specificity, PPV and NPV were estimated for each type of diagnostic method and the area under the curve of both tests was calculated.

**Results:** We observed that 52.1% of the patients studied presented fetal macrosomia. The mean maternal age was  $29.35 \pm 6.85$  years, 71.8% had secondary education and coexistence as a marital status predominated. Among the newborns, 52.8% were male, 11.3% of the newborns had a fetal weight greater than or equal to 4000 grams according to Johnson, of which 1.4% did not have fetal macrosomia at birth, in addition, 38.0% presented macrosomia and it was not detected by the method (S = 20.5%; E = 97.2%; PPV = 87.5%; NPV = 57.1%). 10.6% of the newborns had a fetal weight greater than or equal to 4000 grams according to the fetal ultrasound, of which 2.1% did not have fetal macrosomia at birth, in addition, 39.4% presented macrosomia and it was not detected by the method (S = 17.6%; E = 95.9%; PPV = 80.0%; NPV = 55.9%). The area under the curve for Johnson-Toshach was 83.4% and for fetal ultrasound it was 81.4%.

**Conclusions:** Johnson's method is partially superior to fetal ultrasound for estimating fetal weight.

**Keywords:** Johnson-Toshach, fetal ultrasound, newborn weight.

## I. INTRODUCCIÓN

La macrosomía se entiende como aquel crecimiento que supera el umbral específico para el peso determinado y que independientemente de la edad que presenta el feto al momento de la evaluación (1). En las naciones de elevados ingresos, el límite ponderal que con mayor frecuencia se utiliza es el peso mayor a los 4500 g, pero también se usa comúnmente un peso superior a 4000 g (2). Utilizando un enfoque estadístico, cualquier feto/lactante con peso > percentil 90 según edad de gestación se considera grande para la edad gestacional (GEG) (3). Algunos investigadores prefieren utilizar el percentil 95 como umbral para la macrosomía, ya que corresponde a 1,90 desviaciones estándar (DE) por encima de la media y define al 90 por ciento de la población como peso considerado normal (4).

Se sabe que la morbilidad y la mortalidad perinatal son más altas para el recién nacido macrosómico cuyo peso al nacer es de 4500 g o más, en comparación con el de los recién nacidos a término de peso apropiado (5). Los factores que con mayor frecuencia se observan en las madres de lactantes macrosómicos son la obesidad materna, la multiparidad, la diabetes mellitus y el parto previo de un lactante de más de 4000 g (6). Además, se sabe que, durante el período intraparto, se presenta una mayor incidencia de trabajo de parto por oxitocina, distocia de hombros y cesárea significativamente mayor en la macrosomía fetal (7).

Ricchi A, et al. 2019. Con la finalidad de evaluar la confiabilidad del método sínfisis-fondo de útero con respecto a la ecografía para estimar el peso fetal en embarazos de bajo riesgo según la clasificación de adecuado, pequeño y grande para la edad gestacional. Se inscribieron para el estudio 220 mujeres de bajo riesgo derivadas a la clínica para el manejo del embarazo a término. Se recogieron los siguientes datos: edad, índice de masa corporal, paridad, valores de evaluación de sínfisis-fondo de útero según la regla de Johnson, valores de estimación de peso fetal ecográfico y peso al nacer. Considerando toda la muestra, el peso fetal se estimó de manera similar por el método manual y con la

ecografía (79,5 versus 85% de los casos). Sin embargo, en mujeres con sobrepeso, la ecografía estima mejor el peso fetal con respecto al método manual (94,4 frente al 80,3% de los casos;  $p < 0,02$ ) y de manera similar en las mujeres obesas también la ecografía se comportó mejor en comparación con el método manual (91,8 frente a 71,4% de los casos). de los casos;  $p < .01$ ) (10).

Mgbfulu C, et al. 2019. Enfocado en comparar la precisión de los métodos clínicos y ecográficos de estimación del peso fetal. Se incluyó 110 embarazos de feto único cefálico a término entregados dentro de las 24 horas posteriores a la estimación clínica del peso fetal utilizando fórmulas de Johnson y estimación por ultrasonido en un hospital terciario en Abakaliki, Nigeria. La estimación ecográfica dentro del 10% del peso real al nacer de 68,2% fue significativamente mayor que la precisión de Johnson (23,6%). Concluyendo que el método ecográfico tuvo mayor precisión que los métodos clínicos (11).

Pradhan P, et al. 2019. Este estudio intenta comparar el peso del feto determinado mediante la maniobra de Johnson y el método de Hadlock con el peso consignado al nacer en embarazos a término. Se trata de un estudio observacional realizado durante un período de seis meses en el Hospital de Kirtipur entre 200 muestras de embarazo único a término con presentación cefálica utilizando la técnica de muestreo por conveniencia. La edad materna media fue de  $25,9 \pm 4,3$  años, mientras que la edad gestacional media fue de 39,1 semanas. Menos de la mitad (49,1%) del peso de los bebés osciló entre 3,0 y 3,5 kg. El error medio del peso estimado por el método de Johnson fue menor en comparación con el método de Hadlock de  $185,1 \pm 191,1$  gramos y  $355,8 \pm 225,7$  gramos respectivamente. También se observó que la estimación del peso fetal por el método de Johnson estaba más cerca del peso real al nacer que por el método de Hadlock (12).

Joshi A, et al. 2017. Se trata de un estudio transversal realizado durante un período de 6 meses en un hospital universitario de tercer nivel. Se incluyeron en el estudio todas las madres de término único con presentación cefálica y membranas intactas con examen de ultrasonido realizado dentro de la última



semana. Se excluyó del estudio gestación múltiple, mala presentación, oligohidramnios o polihidramnios, masas pélvicas o abdominales y peso actual superior a 80 kg. El peso fetal esperado se estimó mediante el método clínico (fórmula de Johnson), que se comparó con la estimación del peso por ultrasonido (método de Hadlock) y el peso real al nacer. El peso medio estimado al nacer por método clínico fue de  $3492,75 \pm 393,16$  g, por ultrasonido  $3230,02 \pm 407,22$  g y el peso medio real al nacer  $3236,32 \pm 472,87$  g. El peso al nacer estimado por el método ecográfico mostró una correlación positiva ligeramente más fuerte ( $r = 0,54$ ;  $p < 0,001$ ) con el peso real al nacer en comparación con el método clínico ( $r = 0,44$ ;  $p < 0,001$ ). El error de estimación del peso por método clínico mostró correlación negativa significativa ( $r = -0,24$ ;  $p = 0,01$ ) con la edad gestacional, sin embargo, el método ecográfico no mostró correlación significativa ( $r = +0,045$ ;  $p = 0,64$ ). La sensibilidad y especificidad del método clínico y el método ecográfico para identificar el peso al nacer fetal superior a 3500 g fue de 69,23; 65,67% y 46,15; 80,60%, respectivamente (13).

Lanowski J, et al. 2017. Este estudio tuvo como objetivo comparar la precisión de la evaluación clínica con la de ecografía realizada por diferentes examinadores para estimar el peso fetal. Se comparó la precisión del método de Johnson y de la fórmula de Insler y Bernstein para estimar el peso fetal con los otros dos métodos. Se estimó el peso fetal mediante la fórmula de Insler y Bernstein y el método de Johnson. El análisis estadístico calculó la precisión de las estimaciones de peso fetal para los diferentes examinadores y los cuatro métodos. Se incluyó en el análisis un total de 204 mujeres. La comparación de los cuatro métodos mostró que el peso fetal se evaluó con mayor precisión con ultrasonido. El IMC y la edad gestacional avanzada afectaron la precisión del peso estimado (14).

Márquez C. 2017. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el valor predictivo de la ecografía obstétrica para macrosomía fetal en gestantes a término. Se realizó la investigación con una muestra de 50 gestantes con registro de ecografía obstétrica dentro de las 72 horas previas al parto. Entre los resultados se observó que 88.1% de los estimados macrosómicos tuvieron recién nacidos con pesos macrosómicos, en comparación con 12.1% que no fueron macrosómicos, se

estimó un valor de  $p = 0,022$ , así mismo con un valor de  $r^2 = 0,819$ . Concluyendo que existe una muy buena correlación entre el diagnóstico ecográfico de macrosomía fetal (15).

La macrosomía es una afección obstétrica que se asocia con otras complicaciones potencialmente mortales tanto para la madre como para el feto. El término macrosomía se deriva de las palabras griegas "macro", que significa grande y "somia", que se refiere al cuerpo, lo cual implica un crecimiento más allá del peso absoluto al nacer, históricamente 4.000 g, independientemente de la edad gestacional, aunque es difícil establecer una definición universalmente aceptada (16).

El informe de estadísticas vitales de EE. UU. del año 2015 indica que el siete por ciento de los bebés tenían un peso al nacer superior a 4000 gramos, mientras que el uno por ciento tenía un peso al nacer superior a 4500 gramos (17). Una variedad de factores predispone a un recién nacido a la macrosomía, incluida la diabetes materna preexistente, la diabetes gestacional no controlada, la obesidad materna previa al embarazo, el aumento de peso gestacional excesivo, el aumento de peso durante el embarazo, un bebé macrosómico previo, un embarazo posterior al término y el estado materno no fumador (18). La interacción de estos factores de riesgo es compleja y varía según el índice de masa corporal antes del embarazo, la raza y la etnia.

Durante el embarazo se produce una interacción de cambios fisiológicos y endocrinos, cuyo objetivo es la nutrición adecuada del feto en desarrollo. La fisiopatología subyacente primaria de la macrosomía podría dividirse ampliamente en factores de riesgo maternos y fetales. Sin embargo, la hiperglucemia materna parece ser el factor más significativo en la patogenia de la macrosomía (19). En el segundo trimestre del embarazo, un aumento en los niveles de las hormonas del estrés como cortisona, lactógeno placentario humano y prolactina conduce a grados modestos de resistencia a la insulina materna; esto, sin embargo, se contrarresta con hiperinsulinemia posprandial fisiológica (20). Los pacientes con síndrome metabólico u otros factores de riesgo existentes pueden no ser capaces

de generar una respuesta hiperinsulinémica adecuada que conduzca al desarrollo de hiperglucemia. La transferencia de glucosa a través de la placenta ocurre a través de una difusión facilitada que resulta en hiperglucemia fetal, esto, a su vez provoca la hiperplasia de las células de los islotes beta del páncreas fetal que conduce a la sobreutilización de la glucosa por parte del feto y, por tanto, a un aumento anormal del crecimiento fetal (21).

La relación entre la macrosomía y los niveles de glucosa materna en mujeres sin diabetes demuestra que un nivel de glucosa en sangre en ayunas o cualquier valor anormal en las pruebas de tolerancia a la glucosa oral se asocia con macrosomía. Sin embargo, el nivel de glucosa en ayunas está más fuertemente asociado con macrosomía (22).

En mujeres con diabetes mellitus gestacional (DMG), el riesgo de macrosomía aumenta de dos a tres veces, incluso con tratamiento. En una cohorte de casi 13.000 mujeres, los recién nacidos grandes para edad gestacional ocurrieron en el 29 por ciento de las mujeres con DMG tipo A1, el 30 por ciento de las mujeres con DMG tipo A2 y el 38 por ciento de las mujeres con diabetes preexistente (23).

El embarazo es un estado fisiológico que requiere una estrecha vigilancia y evaluación desde el momento del diagnóstico inicial hasta la expulsión de todos los productos de la concepción. Los pacientes con embarazos de alto riesgo deben ser observados y monitoreados más de cerca. Se debe realizar una historia detallada en la visita inicial, así como en las visitas de seguimiento prenatal posteriores. Los componentes esenciales del historial médico deben incluir:

- El primer día del último período menstrual (LMP)
- Edad gestacional
- Paridad
- Peso antes del embarazo
- Historial de inmunizaciones
- Condiciones médicas previas existentes que incluyen diabetes mellitus, obesidad, polihidramnios, incompatibilidad RH.

- Embarazos anteriores, incluido el modo de parto macrosómico anterior, las complicaciones asociadas, el sexo del niño

Cualquier aberración del peso de la paciente debe motivar un examen abdominal repetido con medición de la altura del fondo uterino correlacionada con la edad gestacional de la paciente y la posterior realización de la maniobra de Leopold por parte del personal de salud (24). Según la facultad de obstetricia y ginecología, pesar al recién nacido después del parto es la forma más precisa de diagnosticar la macrosomía, y ninguna modalidad singular como la maniobra de Leopold, la medición de la altura del fondo uterino o una ecografía puede diagnosticar eficazmente la macrosomía. Una combinación de estos factores, por otro lado, debería justificar un índice de sospecha muy alto (25).

El tratamiento de la macrosomía no está claramente definido y debe ser multifacético.

La inducción del trabajo de parto, que se recomendaba ampliamente hasta hace poco, se ha desaconsejado debido a la falta de evidencia clara sobre su importancia en el tratamiento de la macrosomía (26). Los embarazos complicados por macrosomía fetal en pacientes con diabetes preexistente o gestacional, y un mejor control glucémico a través de las intervenciones farmacológicas recomendadas y otras intervenciones, conducirán a una reducción en el riesgo de complicaciones perinatales (27). Los embarazos con macrosomía y sin diabetes subyacente representan un desafío diferente para el personal de salud cuando se necesita el tratamiento y la intervención adecuados.

El Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG) recomienda un parto por cesárea electiva a las mujeres con embarazos complicados por macrosomía si el peso fetal estimado es superior a 5000 g no hay intolerancia a la glucosa subyacente o 4500 g con intolerancia a la glucosa subyacente (28). El parto vaginal asistido, como con fórceps o con ventosa, debe realizarse con mucha precaución en mujeres con embarazos macrosómicos (29)

Ante la problemática descrita nos planteamos la siguiente pregunta, ¿Es el valor predictivo de Johnson-Toshach superior al valor predictivo de la ecografía para el diagnóstico de macrosomía fetal en el Hospital Carlos Monje Medrano en el año 2019? Como hipótesis sostenemos que: el valor predictivo de Johnson-Toshach es superior al valor predictivo de la ecografía para el diagnóstico de macrosomía fetal en el Hospital Carlos Monje Medrano.

Varios estudios han identificado que el recién nacido macrosómico tienen mayor probabilidad de asfixia perinatal, síndrome de aspiración meconial, lesión del plexo braquial, distocia de presentación de hombro entre otros (8,9). Del mismo modo, la macrosomía se encuentra relacionada con el desarrollo de complicaciones maternas como las lesiones del canal de parto, el aumento de las tasas de cesáreas y la posibilidad de sangrado masivo posparto.

Es imprescindible contar con un ponderado fetal más exacto para decidir la vía de terminación del parto y evitar posibles complicaciones. El cual puede ser medido por el Método Johnson - Toshach y el ponderado fetal por Ecografía, ambas usadas en el Hospital Carlos Monge Medrano. El desarrollo de la presente de investigación es importante porque nos permitirá determinar el método más preciso para determinar cuál se acerca más al peso real del recién nacido macrosómico.

Actualmente, la ecografía se ha convertido en el método ideal para valorar el ponderado fetal, pero no todos los establecimientos de salud cuentan con la ultrasonografía y el personal capacitado. En donde no se disponen del equipo, aún siguen utilizando el método de Johnson Toshach que consiste en la medición de altura uterina y la altura de presentación. Sin embargo, este último método es confiable de bajo costo, no invasivo y fácil aplicación, que permite estimar el peso del producto y así la toma de decisiones para la culminación de la gestación.

Por lo tanto, nuestro estudio pretende determinar el valor predictivo de Johnson-Toshach vs la ecografía para diagnóstico de macrosomía fetal en el Hospital

Carlos Monje Medrano en el año 2019. Para la obtención del objetivo principal no apoyaremos en:

1. Describir las características sociodemográficas de las gestantes.
2. Describir las características obstétricas de las gestantes.
3. Medir el valor predictivo de Johnson-Toshach y ecografía para diagnosticar macrosomía fetal.
4. Comparar el valor predictivo de Johnson-Toshach y ecografía.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se desarrolló un estudio con diseño cuantitativo, comparativo, transversal con valor diagnóstico de prueba.

Prueba diagnóstica	Peso del recién nacido	
	Con macrosomía fetal	Sin macrosomía fetal
Positivo	A	B
Negativo	C	D

Sensibilidad:  $A / A + C$

Especificidad:  $D / B + D$

VPP:  $A / A + B$

VPN:  $D / C + D$

### 2.2. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable
<b>Macrosomía Fetal</b>	Recién nacido con peso mayor o igual a 4000 g	Recién nacido con peso mayor o igual a 4000 g según historia clínica	Si No	Cualitativa Nominal
<b>Edad Materna</b>	Tiempo en años transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del estudio.	Edad en años cumplidos según historia clínica	Edad en años	Cuantitativa Discreta
<b>Grado de instrucción</b>	Máximo nivel de estudios alcanzado	Grado de instrucción según historia clínica	Iletrada Primaria Secundaria Superior	Cualitativa Nominal
<b>Estado civil</b>	Condición marital de la persona al momento del estudio.	Estado civil según historia clínica	Soltera Casada Conviviente Viuda	Cualitativa Nominal
<b>Johnson-Toshach</b>	Fórmula que permite estimar el ponderado fetal teniendo en cuenta la altura uterina y altura de presentación fetal.	$PF = (AU - n) \times 155$ +/- 100 gramos n= 11 si la presentación esta encajada n= 12 si la presentación aún no	Peso en gramos	Cuantitativa Discreta

		está encajada		
<b>Ecografía</b>	Método diagnóstico que utiliza parámetros antropométricos para estimar un ponderado fetal.	Ponderado fetal por ecografía según Hadlock anotado en historia clínica	Peso en gramos	Cuantitativa Discreta

### 2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objetivo fue la totalidad de gestantes que acudieron al Hospital Carlos Monje Medrano para atención del parto. La muestra estuvo conformada por la totalidad de historias clínicas de gestantes y sus recién nacidos cuyo parto fue atendido de octubre a diciembre del 2019 y que cumplieron con los siguientes criterios de selección.

#### **Criterios de inclusión**

Historias clínicas de gestante con recién nacido vivo.

Historias clínicas de gestantes que cuenten con medición de ponderado fetal por formula de Johnson-Toshach y ultrasonografía 72 horas previas al parto.

#### **Criterios de exclusión**

Historias clínicas con datos incompletos.

Historias clínicas de gestación múltiple.

Historias clínicas de madre cuya gestación presentó malformación congénita.

Historias clínicas de gestantes con IMC > 30 previo al embarazo.

Historia clínica de recién nacido cuyo peso fue menor a 2500

Según el reporte de estadística del hospital, durante la fecha de estudio se atendieron 326 partos institucionales, de los cuales 142 cumplieron con los criterios de selección, de esto grupo se observó que 68 recién nacidos fueron macrosómicos.

### 2.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnica: análisis documental.



Instrumento: para la recolección de datos se creó una ficha de recolección de datos (anexo 1). Dentro de los datos maternos se incluyó información sociodemográfica, antecedentes personales y ginecoobstétricos, medición del ponderado fetal por fórmula de Johnson-Toshach y ultrasonografía. Dentro de los datos fetales se recogió información sobre sexo y peso del recién nacido posterior al parto.

## **2.5. ANÁLISIS DE DATOS**

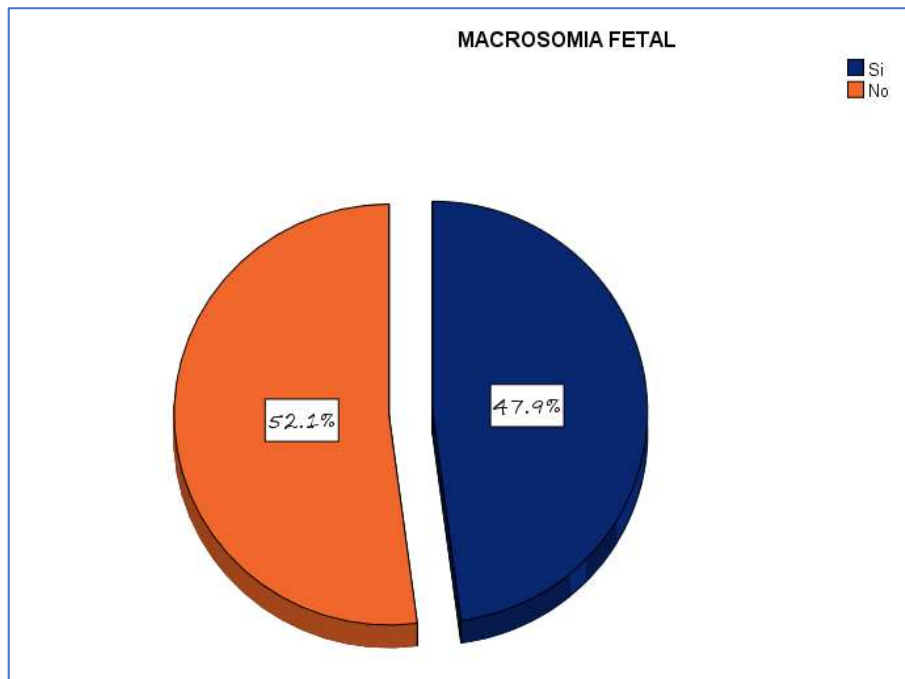
Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS v26.0. Toda la información recopilada se tamizó en busca de datos perdidos. El análisis descriptivo de las variables categóricas se expresó mediante tablas o gráficos de frecuencias y porcentajes, para las variables cuantitativas se estimó la media y desviación estándar. Para el análisis inferencial se confirmó asociación entre variables a través de R de Pearson, además, se estimaron la sensibilidad y especificidad para cada tipo de método diagnóstico y se calculó el área bajo la curva ROC.

## **2.6. ASPECTOS ÉTICOS**

Se desarrolló un estudio de tipo no experimental y retrospectivo, por lo que no hubo exposición de los pacientes a situaciones de riesgo. En todo momento se mantuvo en reserva la identificación de las pacientes seleccionadas evitando anotar datos personales no relacionados con los objetivos de la investigación. Además, se realizó el adecuado llenado de información manteniendo la veracidad de los datos.

### **III. RESULTADOS**

**Gráfico 01: Distribución de los recién nacidos según su condición de peso al nacer. Hospital Carlos Monge Medrano 2019.**



El gráfico muestra que 52.1% de los pacientes estudiados no presentó macrosomía fetal (peso > 4000 gramos).

**Tabla 01: Características generales de la muestra.  
Hospital Carlos Monge Medrano 2019.**

		MUESTRA (n=96)	
		n	%
EDAD MATERNA		29.35 ± 6.85 años	
GRADO DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE	Primaria	12	8.5%
	Secundaria	102	71.8%
	Superior	28	19.7%
ESTADO CIVIL	Soltera	2	1.4%
	Casada	15	10.6%
	Conviviente	125	88.0%
SEXO DEL RECIEN NACIDO	Masculino	75	52.8%
	Femenino	67	47.2%
EDAD GESTACIONAL POR FUR		39.25 semanas	

Fuente: Historias clínicas.

La tabla muestra que la edad promedio de las madres fue 29.35 ± 6.85 años. El 71.8% de las madres tenía estudios de secundaria y 19.7% estudios de nivel superior. Predomina la convivencia en como estado civil. Los bebés nacidos de sexo masculino fueron el 52.8% de la muestra. Además, la edad gestacional promedio fue 39.25 semanas.

**Tabla 02: Macrosomía fetal según el método de Johnson-Toshach.  
Hospital Carlos Monge Medrano 2019.**

		MACROSOMIA FETAL					
		Si		No		Total	
		n	%	n	%	n	%
METODO DE JOHNSON-TOSHACH	≥ 4000 g	14	9.9%	2	1.4%	16	11.3%
	< 4000 g	54	38.0%	72	50.7%	126	88.7%
	Total	68	47.9%	74	52.1%	142	100.0%

La tabla muestra que 11.3% de los recién nacidos presentaron un peso ponderado fetal superior o igual a 4000 gramos según la evaluación de Johnson, de los cuales 1.4% no tenían macrosomía fetal al nacer. Además, 38.0% de los recién nacidos presentaron macrosomía fetal al nacer, lo cual no fue detectado por el método de Johnson.

**Tabla 03: Valores pronósticos de macrosomía fetal según el método de Johnson-Toshach. Hospital Carlos Monge Medrano 2019.**

	Valor
Sensibilidad (S)	20.5%
Especificidad (E)	97.2%
Valor predictivo positivo (VPP)	87.5%
Valor predictivo negativo (VPN)	57.1%

La tabla muestra que para el diagnóstico de macrosomía fetal el método de Johnson tiene una sensibilidad del 20.5% y una especificidad del 97.2%, catalogando a la prueba como más específica que sensible. También se observa un VPP del 87.5%, implicando el porcentaje de pacientes con macrosomía al nacer y que tenían un ponderado fetal  $\geq 4000$  gramos (prueba positiva) por el método de Johnson. Por otro lado, el VPN fue del 57.1%, implicando el porcentaje de pacientes sin macrosomía y que tenían un ponderado fetal  $< 4000$  gramos (prueba negativa).

**Tabla 04: Macrosomía fetal según el ponderado fetal por ecografía.  
Hospital Carlos Monge Medrano 2019.**

		MACROSOMIA FETAL					
		Si		No		Total	
		N	%	N	%	N	%
PONDERADO FETAL POR ECOGRAFIA	≥ 4000 g	12	8.5%	3	2.1%	15	10.6%
	< 4000 g	56	39.4%	71	50.0%	127	89.4%
	Total	68	47.9%	74	52.1%	142	100.0%

La tabla muestra que 10.6% de los recién nacidos tenían un ponderado fetal mayor o igual a 4000 gramos según la ecografía fetal, de los cuales 2.1% no tenían macrosomía fetal al nacer. Además, 39.4% de los recién nacidos presentaron macrosomía fetal al nacer, lo cual no fue detectado por la ecografía fetal.

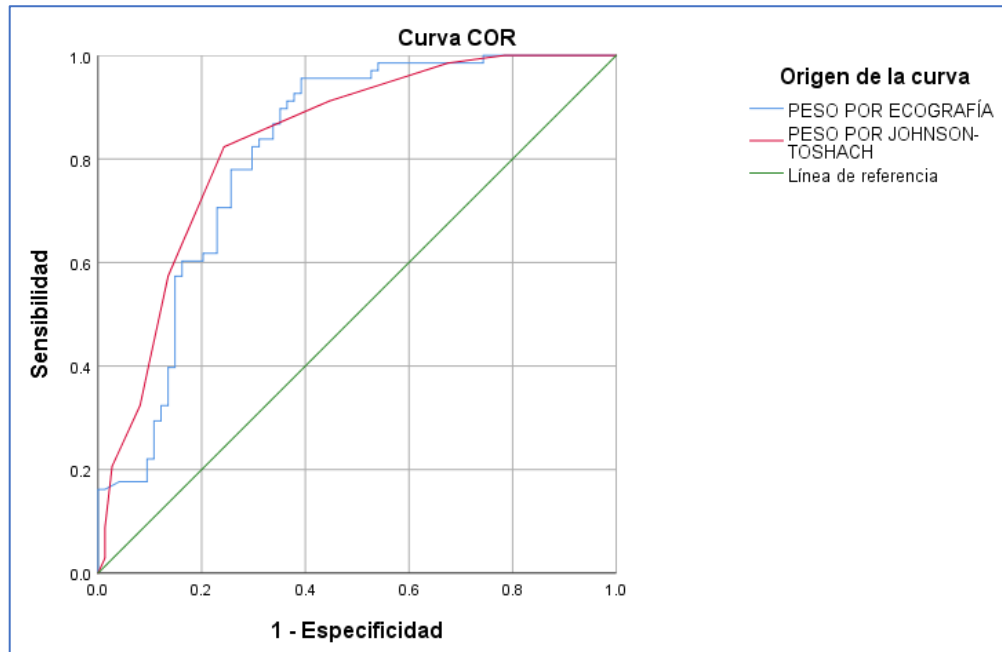
**Tabla 05: Valores pronósticos de macrosomía fetal según el ponderado fetal por ecografía. Hospital Carlos Monge Medrano 2019.**

	Valor
Sensibilidad	17.6%
Especificidad	95.9%
Valor predictivo positivo	80.0%
Valor predictivo negativo	55.9%

La tabla muestra que para el diagnóstico de macrosomía fetal el ponderado por ecografía tiene una sensibilidad del 17.6% y una especificidad del 95.9%, catalogando a la prueba como más específica que sensible. También se observa un VPP del 80.0%, implicando el porcentaje de pacientes con macrosomía al nacer y que tenían un ponderado fetal  $\geq 4000$  gramos (prueba positiva) por evaluación ecográfica. Por otro lado, el VPN fue del 55.9%, implicando el porcentaje de pacientes sin macrosomía y que tenían un ponderado fetal  $< 4000$  gramos (prueba negativa)



**Gráfico 02: Curvas ROC para el diagnóstico de macrosomía fetal.  
Hospital Carlos Monge Medrano 2019**



Fuente: Historias clínicas.

La figura muestra las curvas ROC para el diagnóstico de macrosomía fetal según método de estimación ponderal. Se observa que el método de Johnson-Toshach presenta mayor área bajo la curva en comparación con el estimado por ecografía fetal.

**Tabla 02: Área bajo la curva ROC (AUC) para el diagnóstico de macrosomía fetal. Hospital Carlos Monge Medrano 2019.**

	AUC	ERROR ESTANDAR	SIGNIFICACION ASINTOTICA	IC 95%	
				LI	LS
Johnson-Toshach	0.834	0.034	.000	0.767	0.900
Ecografía	0.814	0.036	.000	0.742	0.885

Fuente: Historias clínicas.

La tabla muestra que el área bajo la curva para Johnson-Toshach fue 83.4% y para ponderado fetal por ecografía 81.4%, lo cual confiere a ambas pruebas una confiabilidad aceptable.

#### IV. DISCUSION

Desde décadas pasadas, se viene reportando que la incidencia de macrosomía tiene un aumentado progresivo y considerable, sobre todo a nivel de los pacientes en desarrollo, donde se reporta una incidencia aproximada del 5.4% cuando se considera como punto de corte un RN con peso superior a 4500 g; sin embargo, este valor puede llegar 10 a 13%; siempre y cuando se considere como macrosómico aquel recién nacido con peso superior a los 4000 gramos. Los bebés con diagnóstico de macrosomía incrementan las probabilidades de desarrollar morbimortalidad el doble de veces con comparación con sus pares normosómicos. Realizamos este estudio con la finalidad de determinar el valor predictivo de Johnson-Toshach vs la ecografía para diagnóstico de macrosomía fetal en el Hospital Carlos Monje Medrano en el año 2019.

El gráfico 01 muestra que 52.1% de los pacientes estudiados presentó macrosomía fetal (peso > 4000 gramos). En un estudio multicéntrico de 504 gestantes a término, González S y col. encontraron que el promedio de peso fetal estimado por el método de Johnson no difiere significativamente del peso al nacer.

La tabla 01 muestra que la edad promedio de las madres fue  $29.35 \pm 6.85$  años. El 71.8% de las madres tenía estudios de secundaria y 19.7% estudios de nivel superior. Predomina la convivencia en como estado civil. Los recién nacidos de sexo masculino fueron el 52.8% de la muestra. Además, la edad gestacional promedio fue 39.25 semanas. Realidad peruana que tiene la misma tendencia en nuestra región.

La tabla 02 muestra que 11.3% de los recién nacidos tenían un ponderado fetal mayor o igual a 4000 gramos según el método de Johnson, de los cuales 1.4% no tenían macrosomía fetal al nacer. Además, 38.0% de los recién nacidos presentaron macrosomía fetal al nacer, lo cual no fue detectado por el método de Johnson. Torloni y col, en un estudio a 132 gestantes, no encontraron diferencias

significativas del peso fetal calculado por ambos métodos, con un error de 9% y 11% (ultrasonografía versus método de Johnson) (5).

La tabla 03 muestra que para el diagnóstico de macrosomía fetal el método de Johnson tiene una sensibilidad del 20.5% y una especificidad del 97.2%, catalogando a la prueba como más específica que sensible. También se observa un VPP del 87.5%, implicando el porcentaje de pacientes con macrosomía al nacer y que tenían un ponderado fetal  $\geq 4000$  gramos (prueba positiva) por el método de Johnson. Por otro lado, el VPN fue del 57.1%, implicando el porcentaje de pacientes sin macrosomía y que tenían un ponderado fetal  $< 4000$  gramos (prueba negativa). Sherman D concluye en su trabajo realizado en 1717 gestantes, que la estimación clínica del ponderado fetal entre 2 500 y 4 000 g es más exacta que la predicción ecográfica; en más de 4000 g, ambos métodos fueron igualmente exactos y en fetos menores a 2500 g, la ecografía fue más precisa. Ambos estudios tienen casi los mismos resultados; la única diferencia radica en que la ultrasonografía no tuvo una diferencia significativa comparado con el método clínico para detectar a los fetos con peso  $\leq 2500$  g; pero, en macrosómicos sí hubo una diferencia significativa.

La tabla 04 muestra que 10.6% de los recién nacidos tenían un ponderado fetal mayor o igual a 4000 gramos según la ecografía fetal, de los cuales 2.1% no tenían macrosomía fetal al nacer. Además, 39.4% de los recién nacidos presentaron macrosomía fetal al nacer, lo cual no fue detectado por la ecografía fetal. Watson y Khani sostienen que daría igual calcular el peso fetal por ecografía que por el método de Johnson y, como el segundo es mucho más rápido y fácil de realizar por cualquier personal de salud informado y capacitado, se tomaría la decisión más adecuada.

La tabla 05 muestra que para el diagnóstico de macrosomía fetal el ponderado por ecografía tiene una sensibilidad del 17.6% y una especificidad del 95.9%, catalogando a la prueba como más específica que sensible. También se observa un VPP del 80.0%, implicando el porcentaje de pacientes con macrosomía al nacer y que tenían un ponderado fetal  $\geq 4000$  gramos (prueba positiva) por

evaluación ecográfica. Por otro lado, el VPN fue del 55.9%, implicando el porcentaje de pacientes sin macrosomía y que tenían un ponderado fetal < 4000 gramos (prueba negativa). Hernández en 132 gestantes, donde evidenció que la sensibilidad para calcular el peso fetal por el método de Johnson-Toshach es una herramienta clínica útil, de fácil aplicación, con mayor sensibilidad para la detección de recién nacidos de peso normal, que para los neonatos con peso alto o bajo.

El gráfico 02 muestra las curvas ROC para el diagnóstico de macrosomía fetal según método de estimación ponderal. Se observa que el método de Johnson-Toshach presenta mayor área bajo la curva en comparación con el estimado por ecografía fetal. Heer, en un estudio a 820 gestantes, evaluó las mismas características en la estimación del ponderado fetal solo por ecografía; no encontró diferencias significativas del peso fetal en las distintas características ecográficas- maternas (posición de placenta, posición y sexo fetal, ILA y paridad).

La tabla 06 muestra que el área bajo la curva para Johnson-Toshach fue 83.4% y para ponderado fetal por ecografía 81.4%, lo cual confiere a ambas pruebas una confiabilidad aceptable.

## V. CONCLUSIONES

La edad promedio materna fue  $29.35 \pm 6.85$  años y predominan las madres convivientes con al menos secundaria completa.

La ecografía fetal y el método de Johnson-Toshach tienen adecuado valor predictivo para macrosomía fetal.

Al comparar el área bajo la curva ROC se concluye que el método de Johnson es superior a la ecografía fetal para predecir macrosomía fetal en el recién nacido.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda el uso del método de Johnson-Toshach para estimar el pondera fetal en gestantes que no tienen acceso oportuno a un estudio ecográfico que permita predecir macrosomía fetal.

Se recomienda el adecuado registro de los procedimientos en las historias clínicas, ya que durante el proceso de recolección de datos se observó un registro deficiente de algunas variables de estudio.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Inducción del trabajo de parto para la macrosomía fetal presunta. [Internet]. 2015 [Consultado el 2 de octubre del 2020]. Disponible: <https://extranet.who.int/rhl/es/topics/pregnancy-andchildbirth/induction-labour-0>.
2. Araujo E, Borges A, Zamarian A, Elito J, Tonni G. Macrosomía. Best Práctica. Rev. Clinical Obstetrics & Gynaecology. 2016; 8(41):08-13.
3. Hernández J, et al. Macrosomía neonatal y diabetes gestacional. Revista Centroamericana de Obstetricia y Ginecología. 2015;68(4):116-121.
4. Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. Macrosomia: ACOG Practice Bulletin, Number 216. Obstet Gynecol. 2020 Jan;135(1):e18-e35.
5. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. Practice Bulletin No. 173: Fetal Macrosomia. Obstet Gynecol. 2016 Nov;128(5):e195-e209.
6. Nkwabong E, Nzalli G. Risk Factors for Macrosomia. J Obstet Gynaecol India. 2015; 65(4): 226-9.
7. Mohammadbeigi A, Farhadifar F, Soufi N, Mohammadsalehi N, Rezaiee M, Aghaei M. Fetal macrosomia: risk factors, maternal, and perinatal outcome. Ann Med Health Sci Res. 2013; 3(4): 546-50.
8. Menticoglou S. Shoulder dystocia: incidence, mechanisms, and management strategies. Int J Womens Health. 2018; 10: 723-32.
9. Said A, Manji K. Risk factors and outcomes of fetal macrosomia in a tertiary centre in Tanzania: a case-control study. BMC Pregnancy Childbirth. 2016; 16: 243.
10. Ricchi A, Pignatti L, Bufalo E, De Salvatore C, Banchelli F, Neri I. Estimation of fetal weight near term: comparison between ultrasound and symphysis-fundus evaluation by Johnson's rule. J Matern Fetal Neonatal Med. 2019: 1-5.
11. Mgbafulu C, Ajah L, Umeora O, Ibekwe P, Ezeonu P, Orji M. Estimation of fetal weight: a comparison of clinical and sonographic methods. J Obstet Gynaecol. 2019; 39(5): 639-46.



12. Pradhan P, Neupane B, Shrestha S, Dangal G. Comparison of Johnson's Method with Hadlock's Method for Estimation of Fetal Weight in Term Pregnancies. *J Nepal Health Res Counc.* 2019 Aug 4;17(2):228-32.
13. Joshi A, Panta O, Sharma B. Estimated Fetal Weight: Comparison of Clinical Versus Ultrasound Estimate. *J Nepal Health Res Counc.* 2017; 15(1): 51-5.
14. Lanowski J, Lanowski G, Schippert C, Drinkut K, Hillemanns P, Staboulidou I. Ultrasound versus Clinical Examination to Estimate Fetal Weight at Term. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2017; 77(3): 276-83.
15. Márquez C. Validez predictiva del diagnóstico ecográfico de macrosomía fetal con el diagnóstico clínico de macrosomía neonatal en gestantes a término que tuvieron su parto en el Hospital Iquitos "César Garayar García" año 2016. [Tesis para optar el título de segunda especialidad en monitoreo fetal y diagnóstico por imágenes en obstetricia]. Iquitos. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. 2017.
16. Sirico A, Rizzo G, Maruotti G, et al. Does fetal macrosomia affect umbilical artery Doppler velocity waveforms in pregnancies complicated by gestational diabetes? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2016; 29: 3266-70.
17. Ahmed B, Abushama M, Khraisheh M, Dudenhausen J. Role of ultrasound in the management of diabetes in pregnancy. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2015; 28: 1856-63.
18. Fang F, Zhang Q, Zhang J, Lei X, Luo Z, Cheng H. Risk factors for recurrent macrosomia and child outcomes. *World J Pediatr.* 2019; 15(3): 289-96.
19. Spaight C, Gross J, Horsch A, Puder J. Gestational Diabetes Mellitus. *Endocr Dev.* 2016; 31: 163-78.
20. Plows J, Stanley J, Baker P, Reynolds C, Vickers M. The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci.* 2018; 19(11): 3342.
21. Zhang Y, Chen Z, Cao Z, Zhang Y, Yao C, Qiu L, et al. Associations of maternal glycemia and prepregnancy BMI with early childhood growth: a prospective cohort study. *Ann N Y Acad Sci.* 2020; 1465(1): 89-98.
22. Dickens L, Thomas C. Updates in Gestational Diabetes Prevalence, Treatment, and Health Policy. *Curr Diab Rep.* 2019; 19(6): 33.

23. Denney J, Quinn K. Gestational Diabetes: Underpinning Principles, Surveillance, and Management. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2018; 45(2): 299-314.
24. Goetzinger K, Odibo A, Shanks A, Roehl K, Cahill A. Clinical accuracy of estimated fetal weight in term pregnancies in a teaching hospital. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2014; 27(1): 89-93.
25. Filkaszova A, Chabada J, Stencil P, Drobny J, Sysak R, Urban H, et al. Ultrasound diagnosis of macrosomia. *Bratisl Lek Listy.* 2014; 115(1): 30-3.
26. Romero R, Kingdom J, Deter R, Lee W, Vintzileos A. Fetal Growth: Evaluation and Management. *Am J Obstet Gynecol.* 2018; 218(2): 608.
27. Beta J, Khan N, Khalil A, Fiolna M, Ramadan G, Akolekar R. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019; 54(3): 308-18.
28. Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. Macrosomia: ACOG Practice Bulletin, Number 216. *Obstet Gynecol.* 2020; 135(1): 18-35.
29. Lalka A, Gralla J, Sibbel S. Brachial Plexus Birth Injury: Epidemiology and Birth Weight Impact on Risk Factors. *J Pediatr Orthop.* 2019 Aug 30. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001447.

## VIII. ANEXOS

### ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “VALOR PREDICTIVO DE JOHNSON-TOSHACH VS PONDERADO FETAL POR ECOGRAFÍA PARA DIAGNÓSTICO DE MACROSOMÍA EN EL HOSPITAL CARLOS MONGE MEDRANO 2019”

FICHA

N° \_\_\_\_\_

#### I. DATOS DE LA MADRE

##### 1. Sociodemográficos

Edad: \_\_\_\_\_

Grado de instrucción:

Iletrada ( )      Primaria ( )      Secundaria ( )      Superior ( )

Estado civil:

Soltera ( )      Casada ( )      Conviviente ( )      Viuda ( )

##### 2. Obstétricos

Altura uterina: \_\_\_\_\_

Altura de presentación: \_\_\_\_\_

$PF = (AU - n) \times 155 \pm 100$  gramos

n= 11 si la presentación esta encajada

n= 12 si la presentación aún no está encajada

Ponderado fetal por Johnson-Toshach: \_\_\_\_\_ gr

Ponderado fetal por Ecografía: \_\_\_\_\_ gr

#### II. DATOS DEL RECIÉN NACIDO

Sexo: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_