

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EL MÉTODO DE JOHNSON-TOSHACH Y EL PONDERADO FETAL POR ECOGRAFÍA PARA EL DIAGNÓSTICO DE MACROSOMÍA FETAL EN GESTANTES A TÉRMINO

AUTOR: CRISTIAN HAROLD SEDANO ROSAS

ASESOR: DR. ORLANDO SALAZAR CRUZADO

Trujillo – Perú

2018

JURADO

PRESIDENTE

Dr. ALCANTARA ASCON RENE

SECRETARIO

DRA. URTEAGA VARGAS PATRICIA

VOCAL

DR. VICUÑA RIOS HUGO

ASESOR

DR. SALAZAR CRUZADO ORLANDO

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi abuela Carmen.

Por haberme apoyado incondicionalmente, por sus consejos, sus valores, por su fe inquebrantable en mí, y por ser para siempre mi estrella a seguir.

A mi familia.

Por haber siempre sido mi fortaleza y apoyo, para tomar impulso y seguir adelante. Por siempre encontrarse en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTO

Después de muchos años de esfuerzo, quiero agradecer enormemente a Dios por darme la oportunidad de culminar una de mis metas, siendo esta la puerta de muchas más. Agradezco a mi ángel guardián, Camucha, quien me enseñó a valorar a cada ente del universo, estuvo a mi lado y cuida de mí desde lo más alto. Gracias a mamá y papá, quienes resguardan mis sueños, por su amor y aprehensión en todo instante.

A la Universidad Privada Antenor Orrego, donde recibí mi formación profesional, a mis docentes quienes cultivaron la constancia y el esfuerzo. A mi asesor Dr. Orlando Salazar, por brindarme su tiempo y tutorarme para garantizar el éxito de mi trabajo. Así mismo a los miembros del jurado. Finalmente un agradecimiento al personal médico, administrativo y auxiliar del Hospital Belén de Trujillo, por formarme y darme las facilidades para realizar mi tesis.

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la técnica más precisa entre el método Johnson-Toshach y el ponderado fetal por ecografía para el diagnóstico de macrosomía fetal en gestantes a término.

MATERIAL Y MÉTODO: Se realizó un estudio observacional, analítico, de pruebas diagnósticas, que evaluó 478 gestantes a término atendidas en el Hospital Belén de Trujillo entre el periodo de Junio 2016 a Mayo 2017. Se recolectaron los datos de las historias clínicas, utilizándose el método Johnson-Toshach y Hadlock II, para la altura uterina y ecografía respectivamente, como predictores de macrosomía fetal. La curva de ROC fue utilizada para la comparación de métodos.

RESULTADOS: La prevalencia de macrosomía fetal fue 11,5% de 182 gestantes a término estudiadas, hallándose para el método de Johnson-Toshach una sensibilidad de 19,05%, especificidad de 100%, VPP de 100%, VPN de 90,5%; en tanto por ecografía una sensibilidad de 33,3%, especificidad de 99,3%, VPP de 87,5%, VPN de 91,9%, para el ponderado fetal. La curva de ROC encontró un área bajo la curva para el método de Johnson-Toshach de 0,699 IC 95% [0,59-0,81] ($p = 0,003$); mientras que para el ponderado fetal por ecografía 0,829 IC 95% [0,73-0,92] ($p = 0,000$). Entre otros resultados, se encontró que el factor sociodemográfico y los antecedentes obstétricos no presentaron significancia estadística en asociación a macrosomía fetal [edad adolescente ($p = 0,27$), vía de parto ($p = 0,052$), ni edad gestacional ($p = 0,17$).

CONCLUSIONES: El mejor método predictivo para macrosomía fetal en gestantes a término fue el ponderado fetal por ecografía, sin embargo ambos métodos estudiados obtuvieron una baja sensibilidad.

PALABRAS CLAVES: método de Johnson-Toshach, ponderado fetal ecográfico, macrosomía fetal, gestante a término.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To determine the most precise technique between the Johnson-Toshach method and the fetal weighted by ultrasound for the diagnosis of fetal macrosomia in full-term pregnant women.

MATERIAL AND METHOD: An observational, analytical study, of diagnostic tests was conducted, which evaluated 478 term pregnant women attended at Hospital Belen de Trujillo between the period of June 2016 to May 2017. Data were collected from the medical records, using the Johnson-Toshach and Hadlock II method, for uterine height and ultrasound, respectively, as predictors of fetal macrosomia. The ROC curve was used for the comparison of methods.

RESULTS: The prevalence of fetal macrosomia was 11.5% of 182 pregnant at term studied, being found for the Johnson-Toshach method a sensitivity of 19.05%, specificity of 100%, PPV of 100%, NPV of 90.5 %; while by ultrasound a sensitivity of 33.3%, specificity of 99.3%, PPV of 87.5%, NPV of 91.9% for the fetal weight. The ROC curve found an area under the curve for the Johnson-Toshach method of 0.699 95% CI [0.59-0.81] ($p = 0.003$); while for the fetal weighted by ultrasound, 0.829 95% CI [0.73-0.92] ($p = 0.000$). Among other results, it was found that the sociodemographic factor and the obstetric history did not present statistical significance in association with fetal macrosomia [adolescent age ($p = 0.27$), delivery route ($p = 0.052$), or gestational age ($p = 0.17$).

CONCLUSIONS: The best predictive method for fetal macrosomia in pregnant women at term was the fetal weighted by ultrasound, however both methods studied obtained a low sensitivity.

KEYWORDS: Johnson-Toshach method, weighted fetal ultrasound, fetal macrosomia, full-term pregnant.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
Marco teórico	9
Antecedentes	14
Identificación del problema	15
Justificación	16
Problema	16
Hipótesis	16
Objetivos	17
MATERIAL Y MÉTODOS	18
Población de estudio	18
Criterios de selección	18
Muestra	19
Diseño del estudio	20
Variables y Operacionalización	23
Procedimiento	25
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
Procesamiento y análisis estadístico	26
Consideraciones éticas	29
RESULTADOS	31
DISCUSIÓN	39
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	50

I. INTRODUCCIÓN

La macrosomía fetal, definida universalmente como el peso del recién nacido mayor o igual a 4000 gramos, es una patología muy prevalente a nivel mundial, complicando el 10% de los embarazos en los EEUU. A ésta, se la asocia a múltiples comorbilidades, siendo las más representativas: hipoglicemia, traumas obstétricos como: la fractura de clavícula, elongación del plexo braquial, caput succedaneum, cefalohematoma, así como mayor riesgo de cesárea. Para poder predecir esta patología, actualmente se utilizan dos métodos para hacer el diagnóstico prenatal. Uno, el más antiguo y común, es el método clínico en el cual se incluye la medición de la altura uterina calculándose a través del método de Johnson-Toshach; el otro método, que vino con el avance de la tecnología, es el realizado a través de la ecografía y la fórmula más utilizada es la de Hadlock II.

Desde su descubrimiento, la ecografía fetal fue considerada por muchos como el mejor predictor para el ponderado fetal, pero últimamente en algunos estudios se ha encontrado controversia en el mejor método para el diagnóstico de pacientes con macrosomía fetal. En la práctica clínica habitual se ha ido dejando de lado progresivamente al método clínico, dando sólo importancia al ecográfico. Además, no se cuenta con investigaciones científicas publicadas en nuestro medio sobre el mejor método predictor.

El objetivo de nuestro estudio fue determinar si la estimación a través del método de Johnson-Toshach es más preciso que el ponderado fetal por ecografía para diagnosticar macrosomía fetal en gestantes a término atendidas en el Hospital Belén de Trujillo.

1.1. Marco teórico:

La macrosomía fetal puede ser definida arbitrariamente como el peso al nacimiento mayor a 4000g y complica alrededor del 10% de embarazos en los Estados Unidos. ⁽¹⁾ El vocablo “macrosomía” es sinónimo de gigantismo y proviene de los términos griegos “makrós” y “soma”, que significan grande y cuerpo, respectivamente, lo que desde el punto de vista etimológico se interpreta como “el desarrollo del cuerpo de tamaño exagerado”. ⁽²⁾ Es un diagnóstico que solo puede hacerse pesando al recién nacido después del parto, por lo que se confirma prospectivamente. ⁽³⁾ Esta patología, se asocia a un mayor riesgo de cesárea ⁽¹⁾, así como también se asocia a una serie de morbilidades como: hipoglucemia, traumas obstétricos como fractura de clavícula, elongación de plexo braquial, lesiones craneales; incluso la macrosomía está asociada con una elevada mortalidad. ⁽⁴⁾

La presencia de factores de riesgo que predisponen a la macrosomía fetal, es frecuente; y como concluye Jiménez S. y col, su adecuado reconocimiento y atención favorecerán los mejores resultados maternos y perinatales. ⁽⁵⁾ En este contexto cobra gran importancia la capacidad para predecir la macrosomía antes del trabajo de parto, con la finalidad de poder decidir un adecuado manejo y vía de término de la gestación, y lograr minimizar los riesgos. ⁽⁶⁾ Según Marin Y. y col refiere que aunque se hayan propuesto diversos sistemas para la predicción de la macrosomía fetal, el diagnóstico prenatal continúa siendo un ejercicio de valor “pobre” o “impreciso”. ⁽⁷⁾

Como refiere la literatura, se debe advertir a las mujeres embarazadas y a sus parejas que no siempre se puede predecir con certeza la macrosomía y que las lesiones en el parto no pueden prevenirse a pesar de esfuerzos para predecir la afección. Además, los

profesionales de salud que brindan atención intraparto deben prestar atención al progreso del parto, independientemente de la percepción del tamaño del feto. (8)

Según Gonzales-Tipiana en el Hospital Regional de Ica (Perú), de los fetos macrosómicos, el tipo parto más frecuente fue el eutócico (53%) y cesárea el (47%), predominó el sexo femenino con el (62%) y el masculino represento el (38%). Los recién nacidos que presentaron depresión respiratoria severa: Apgar entre 0 - 3 al minuto de vida fue el 2%, depresión respiratoria moderada: Apgar entre 4 - 6 al minuto, el 5% y Apgar 7 – 10 al minuto, el 93%. La morbilidad neonatal fue 30% y con más frecuencia el trauma obstétrico (caput succedaneum, cefalohematoma y fractura de clavícula), asimismo se asociaron, hipoglucemia, hiperbilirrubinemia e hipoxia perinatal. En dicho estudio no se reportó mortalidad neonatal. (9)

La prevalencia de macrosomía fetal en el Perú en el estudio realizado por Ticona M. fue de 11,37%, las mismas que van desde 2,76% en el Hospital Regional de Cajamarca hasta 20,91% en el Centro de Salud Kennedy de Ilo. (10) En otros países, como México, representa el 5,4% de los nacimientos. (11) Mientras que en un estudio realizado, con un total de 7977 pacientes, por Aviram A. en Israel encontró que el 9,4% tuvieron un feto que pesaba más de 4000g, el 3,3% pesaba más de 4250g y 0,9% pesaba más de 4500g.

(12)

En nuestro medio disponemos de dos métodos para predecir el ponderado fetal, los cuales son: los métodos clínicos, basados en la palpación abdominal de las partes fetales (con las maniobras de Leopold), cálculo subjetivo por la madre, uso de algoritmos basados en características propias del embarazo y el cálculo basado en la altura uterina (métodos de Johnson-Toshach, Dare, Carranza); y las medidas por imágenes

(ultrasonografía y resonancia magnética) de las partes óseas fetales, que luego son colocadas en ecuaciones que estimarán el ponderado fetal. ⁽¹³⁾

Previo al uso rutinario de la ecografía para la estimación del ponderado fetal, se realizaban mediante el método de Johnson-Toshach, que toma como referencia la altura uterina ⁽¹⁴⁾. A este, muchas veces, actualmente no se le brinda la importancia debida, y es, muchas veces desestimado por el médico que atiende el parto. ⁽¹⁵⁾

En la práctica clínica habitual, se hace necesario corroborar la sospecha de macrosomía fetal con un examen ecográfico, que como hemos mencionado, se basa en fórmulas que evalúan distintos aspectos de la morfología fetal. ⁽¹⁶⁾ En 2014, se reportaron como eventos adversos en el servicio de obstetricia del Hospital Nacional Arzobispo Loayza (Lima), numerosos casos de fractura de clavícula en recién nacidos, los cuales en su mayoría fueron macrosómicos, condición que no fue detectada mediante procedimiento ultrasonográfico. En numerosos casos se observó gran discordancia entre el peso del recién nacido y su estimación mediante ultrasonido. ⁽¹⁴⁾

Aun cuando son evaluables multitud de parámetros ecobiométricos, los más utilizados en la práctica son aquellos referidos a la biometría cefálica: diámetro biparietal (DBP) y la circunferencia cefálica (CC), circunferencia abdominal (CA) y longitud femoral (LF); de ellos, la CA es el parámetro de mayor sensibilidad para la predicción de la condición trófica del neonato. La más utilizada a nivel mundial es la propuesta por Hadlock, en 1984 mediante un modelo matemático en el que se incluye el diámetro biparietal o la circunferencia cefálica, la circunferencia abdominal y la longitud del fémur. ⁽¹⁶⁾

Posteriormente, numerosas fórmulas han sido desarrolladas con diferentes grados de exactitud; sin embargo, ninguna de ellas es consistentemente superior, evidenciando lo impreciso del diagnóstico de macrosomía fetal ⁽¹⁷⁾, para todas las fórmulas ultrasonográficas consideradas, el error entre el peso real y el estimado es entre 7,5-10%. El margen de error en caso de recién nacidos macrosómicos puede llegar al 15%.

⁽¹⁸⁾

En un estudio realizado por Edward C. y col en la población sudanesa las mejores fórmulas que mostraron correlación positiva fueron Hadlock I, II y IV con iguales valores (0.951), seguida por Hadlock III (0.946), Sheppard (0.872) y al último Campbell (0.925) con alto grado de correlación negativa. En nuestro medio, la más utilizada es la de Hadlock II para el cálculo del ponderado fetal, la cual tiene como fórmula: $\text{Log}_{10}(\text{ponderado fetal}) = 1.335 - 0.0034 \times \text{circunferencia abdominal} \times \text{Longitud del fémur} + 0.0316 \times \text{diámetro biparietal} + 0.0457 \times \text{circunferencia abdominal} + 0.1623 \times \text{longitud del fémur}$ ⁽¹⁹⁾.

Por otro lado, la atención prenatal constituye uno de los pilares de la Estrategia Nacional de Salud Sexual y Reproductiva. El Ministerio de Salud (MINSA) la define como “La vigilancia y evaluación integral de la gestante y el feto que realiza el profesional de salud con el objetivo de lograr el nacimiento de un recién nacido sano, sin deterioro de la salud de la madre”. ⁽²⁰⁾ Dentro de esta, la medición de la altura uterina es un método sencillo y accesible para todos los niveles de atención y debe realizarse en cada control a partir del segundo trimestre. La cinta métrica debe ser flexible e inextensible. Se realiza con la embarazada en decúbito dorsal, el extremo de la cinta en el borde superior del pubis, dejándola deslizar entre los dedos índice y mayor hasta alcanzar con el borde de la mano el fondo uterino. La medida seriada de la altura uterina durante el control

prenatal permite verificar el crecimiento fetal normal y detectar posibles desviaciones. Para ello se diseñó una curva de altura uterina en función de la edad gestacional. Se considera un incremento normal cuando la medida se encuentra entre los percentiles 10 y 90 de dicha curva. Según la Dirección Nacional de Maternidad e Infancia de Argentina, cuando los datos de amenorrea son confiables y se descarta la posibilidad de feto muerto y oligoamnios, la medida de la altura uterina permite diagnosticar un crecimiento intrauterino retardado con una sensibilidad del 56 % y una especificidad del 91%. Para diagnosticar macrosomía fetal una vez descartada la gestación múltiple, polihidramnios y miomatosis uterina, la sensibilidad es de 92 % y la especificidad de 72%. (21)

En 1954, Johnson y Toshach propusieron un método clínico de estimación del ponderado fetal aplicando una fórmula de constantes, que resultó del estudio de 200 casos, con un resultado en la variación del peso fetal de ± 353 g en 68% de los recién nacidos vivos. (13) Dicho método para su cálculo depende de la altura de presentación, cuando esta se encuentra por arriba de las espinas ciáticas se utiliza $P = AU \text{ (cm)} - 12 \times 155$; cuando la presentación se encuentra a la altura o por debajo de las espinas ciáticas, $P = AU \text{ (cm)} - 11 \times 155$, donde: P = peso fetal (g), AU = altura del fondo uterino; 155 es la constante utilizada en la fórmula original. La medición de la altura de la presentación se realiza mediante tacto vaginal en relación con el diámetro biparietal del producto, valorando únicamente si se encontraba arriba, a la altura o debajo de las espinas ciáticas. (22)

1.2. Antecedentes:

Al revisar la literatura sobre estudios previos, se encontró que, según Chauhan y col. los cálculos estadísticos indican que la probabilidad posterior a la prueba de detectar un feto macrosómico en un embarazo no complicado es variable, oscilando entre 15% y 79% con la estimación por ultrasonido del peso al nacer, y 40% a 52% con estimaciones clínicas. (1)

Aunque también varios estudios, incluyendo el de *Sherman*, quien concluye en sus trabajos que la estimación clínica del peso fetal entre 2500g y 4000g es más exacta que la predicción ecográfica y en más de 4000g, ambos métodos son igualmente exactos. (23)

En un estudio de 2013 realizado por Urdaneta y col, se comprobó una correlación directamente proporcional y significativa entre ambas estimaciones y el peso al nacer ($p < 0,001$), con un error absoluto y porcentual bajo tanto para el método clínico como para el ultrasonido, con un 58 y un 69% de las estimaciones con un margen de error del 10% del peso al nacer, respectivamente. Ambos métodos tuvieron una precisión total del 88% para la fórmula de Johnson y del 92% para el ultrasonido; sin embargo, para la predicción de bajo peso tuvieron muy baja sensibilidad y especificidad; mientras que en los casos de macrosomía fue más sensible el método clínico. (24)

Mientras que en otra investigación hecha por Shittu en el 2007, refiere que en fetos de menos de 2500g es recomendable la estimación por ecografía, no así en los mayores de este peso donde por examen físico es más acertado el cálculo de peso. (23)

En un estudio realizado por Galván J. en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza (Lima), encontró que la sensibilidad de la altura uterina para el diagnóstico de

macrosomía fetal fue de 69,9%, mientras que la de la ecografía fue de 68,8%, concluyendo en este trabajo que la altura uterina ofrecía mejor posibilidad de diagnóstico de macrosomía fetal que la ecografía. (15) Por tanto, se puede concluir que existe controversia entre los distintos estudios realizados previamente entre cual método diagnóstico es más preciso para el diagnóstico de macrosomía fetal ante parto.

1.3. Identificación del Problema:

La macrosomía fetal, predispone a muchas comorbilidades, las cuales pueden en cierta medida ser prevenidas, lo que ha motivado a diversos investigadores a realizar estudios en los métodos predictivos prenatales para evitar dichas complicaciones. En ellos, se ha encontrado una gran controversia y discrepancias entre distintos estudios, y en distintos medios, respecto al mejor método predictivo prenatal. La prevalencia de la macrosomía fetal en el Perú es alrededor del 11,4% (10) y con tendencia a incrementar debido a los hábitos de salud de la población, por ello, se toma la decisión de comparar la predicción de la medición de la altura uterina a través del método de Johnson-Toshach frente al ponderado fetal para el diagnóstico oportuno de macrosomía fetal, mediante evaluación de casos clínicos del Hospital Belén de Trujillo, nivel III-1, localizado en Jr. Bolívar 350 (25), el cual es un hospital de referencia macro regional. Se trabajará dentro del servicio de Gineco-Obstetricia, siendo la población de macrosomía fetal de aproximadamente 300 casos anualmente. Por lo que, se plantea analizar a las gestantes que ingresen tanto por emergencia o consultorio externo a hospitalización y realicen su parto en este mismo nosocomio.

1.4. Justificación:

La investigación en el tema descrito, sirve para poder decidir, en nuestro medio, entre cuál de los métodos mencionados es el más confiable para usar en la práctica clínica diaria, y poder decidir la vía de terminación del parto. Así, se lograría reducir las complicaciones obstétricas y el neonatólogo se encontraría preparado para atender las probables comorbilidades del recién nacido.

En nuestro medio rural, no se cuenta con ecógrafos para poder calcular un ponderado fetal en los distintos puestos de salud, por lo que conviene conocer que tan confiable puede ser el diagnóstico prenatal con la medición de la altura uterina para poder realizar las referencias oportunas a entidades de mayor complejidad resolutive.

El conocimiento de estadísticas claras respecto a la predicción de la altura uterina a través de Johnson-Toshach y el ponderado fetal por ecografía es incierto, aún más en nuestro país. El vacío científico debe ser resuelto para poder brindarle más información estadística al clínico y a la vez, este conocimiento ayudaría mucho a la población en general, quienes serían atendidos con mayor efectividad y con base científica realizada en el mismo medio social. (26)

1.5. Problema:

¿Es el método de Johnson-Toshach más preciso que el ponderado fetal por ecografía para diagnosticar macrosomía fetal en gestantes a término?

1.6. Hipótesis:

H₀: La estimación a través del método de Johnson-Toshach no es más preciso que el ponderado fetal por ecografía para el diagnóstico de macrosomía en gestantes a término.

Ha: La estimación a través del método de Johnson-Toshach es más preciso que el ponderado fetal por ecografía para el diagnóstico de macrosomía en gestantes a término.

1.7. Objetivos:

1.7.1. Objetivo General:

- Determinar si la estimación a través del método de Johnson-Toshach es más precisa que el ponderado fetal por ecografía para diagnosticar macrosomía fetal en gestantes a término atendidas en el Hospital Belén de Trujillo.

1.7.2. Objetivos Específicos:

- Estimar la frecuencia de macrosomía fetal en gestantes a término.
- Determinar si ponderado fetal por el método de Johnson-Toshach es más preciso que la ultrasonografía para el diagnóstico de macrosomía fetal en gestantes a término.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Población de estudio:

Todas las gestantes a término atendidas en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo durante el periodo junio 2016 – Mayo 2017.

2.2. Criterios de Selección:

Criterios de inclusión:

- Gestante de 37 semanas a 41 6/7 semanas de gestación por fecha de última regla confiable o por ecografía del primer trimestre admitida por consultorio externo o por emergencia de la institución en estudio.
- Gestante con feto único y presentación cefálica.
- Gestante que cuente con medición de la altura uterina como máximo 7 días previos al nacimiento del feto.
- Gestante con ecografía con estimación del ponderado fetal con máximo de 4 días previos al nacimiento del feto.
- Atención de parto en la institución.

Criterios de exclusión:

- Gestante con embarazo gemelar o múltiple.
- Gestante con presentación podálica.
- Gestante con óbito fetal.

- Gestante con obesidad mórbida (IMC >40 kg/m2).
- Gestante con producto con bajo peso (peso del recién nacido menor a 2500 gramos)
- Gestante con parto extra institucional.
- Inadecuado registro de datos en la historia clínica

2.3. Muestra:

Unidad de análisis: Gestantes a término que ingresó al departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo durante periodo junio 2016 a mayo del 2017, que cumplió con los criterios de inclusión.

Unidad de muestreo: Historias Clínicas

Tipo de muestreo: Probabilístico

Tamaño muestra:

Para el cálculo de la muestra se utilizarán los valores dados de 79% de sensibilidad de la ecografía fetal para diagnosticar un feto macrosómico (1). Para el método de Johnson Toshach se tomará en cuenta los valores obtenidos por Urdaneta J. y col. (24)

Se utilizará la siguiente fórmula para estudios de pruebas diagnósticas: (27)

$$N = \frac{\{Z_{1-\alpha/2} \sqrt{[\pi_1(1-\pi_1)]} + Z_{1-\beta} \sqrt{[\pi_2(1-\pi_2)]}\}^2}{\delta^2}$$

En esta función π_1 es el valor conocido de la sensibilidad, especificidad o valores predictivos de la prueba patrón, π_2 es el valor que se espera tenga la prueba en dichos parámetros, y $\delta = \pi_2 - \pi_1$

De donde reemplazando con nuestros valores:

$$Z_{1-\alpha/2}: 1.96$$

$$Z_{1-\beta}: 1.2816$$

$$\pi_1: 0.79$$

$$\pi_2: 0.88$$

Reemplazando en fórmula se obtiene:

$$N = \frac{[1.96\sqrt{[(0.79)(0.21)]} + 1.2816 \sqrt{[(0.88)(0.12)]}]^2}{(0.09)^2}$$

$$N = \frac{[1.96(0.41) + 1.2816(0.32)]^2}{0.0081}$$

$$N = \frac{[0.8036 + 0.410112]^2}{0.0081}$$

$$N = 182$$

2.4. Diseño del estudio:

2.4.1. Tipo de estudio:

- Analítico
- Observacional
- Retrospectivo
- Transversal
- De cohortes
- De pruebas diagnósticas

		Macrosomía fetal	
		+	-
Método de Johnson Toshach (>4000g)	+	a	b
	-	c	d

Estimación de la sensibilidad del Método de Johnson Toshach para diagnóstico de macrosomía fetal

- Sensibilidad $a/a + c$
- Falsos positivos $b/b + d$
- Valor predictivo positivo $a/a + b$
- Prevalencia $a + c / a + b + c + d$
- Razon de verosimilitud positiva: $\text{sensibilidad}/(1-\text{especificidad})$
- Razon de verosimilitud negativa: $(1-\text{sensibilidad})/\text{especificidad}$
- Especificidad $d/b + d$
- Falsos negativos $c/a + c$
- Valor predictivo negativo $d/c + d$
- Certeza diagnóstica $a + d/a + b + c + d$

		Macrosomía fetal	
		+	-
Ponderado fetal por ecografía (>4000g)	+	a	b
	-	c	d

Estimación de la sensibilidad y especificidad del método Hadlock 2 de ponderado fetal por ecografía para diagnóstico de macrosomía fetal

- Sensibilidad $a/a + c$
- Falsos positivos $b/b + d$
- Valor predictivo positivo $a/a + b$
- Prevalencia $a + c / a + b + c + d$
- Razon de verosimilitud positiva: $\text{sensibilidad}/(1-\text{especificidad})$
- Razon de verosimilitud negativa: $(1-\text{sensibilidad})/\text{especificidad}$
- Especificidad $d/b + d$
- Falsos negativos $c/a + c$
- Valor predictivo negativo $d/c + d$
- Certeza diagnóstica $a + d/a + b + c + d$

NOTACIÓN DE CAMPBELL (29)

$$\begin{array}{r} \mathbf{X1 : O1} \\ \mathbf{R \quad G:} \\ \mathbf{X2 : O1'} \end{array}$$

Dónde:

- R** Aleatoriedad para incluir pacientes en los grupos.
- G** Gestantes a término atendidas en el HBT
- X1** Estimación de peso por método de Johnson Toshach
- X2** Ponderado fetal por ecografía Hadlock II
- O1 y O1'** Frecuencia de macrosomía fetal

2.5. Variables y operacionalización de variables:

VARIABLE		TIPO	ESCALA	INDICADORES	INDICE
MACROSOMÍA FETAL AL NACER		Cualitativa	Nominal Dicotómica	Peso del recién nacido, registrado en las Historias clínicas	SÍ: Mayor o igual a 4000 gramos NO: Menor a 4000 g
PONDERADO FETAL POR MÉTODO DE JOHNSON-TOSHACH		Cualitativa	Nominal Dicotómica	Cálculo a través de método de Johnson Toshach; a partir de la altura uterina registrada en las Historias clínicas	Macrosomía fetal: Mayor o igual a 4000 gramos Peso adecuado: Menor a 4000 g
PONDERADO FETAL POR ECOGRAFÍA		Cualitativa	Nominal Dicotómica	A través de método Hadlock II, registrado en las Historias clínicas	Macrosomía fetal: Mayor o igual a 4000 gramos Peso adecuado: Menor a 4000 g
ANTECEDENTES SOCIO - DEMOGR	EDAD ADOLESCENTE	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Número de años de la gestante registrados en las Historias clínicas	SÍ: Menor de 20 años NO: Mayor o igual de 20 años
ANTECEDENTES GINECO - OBSTÉTRICOS	EDAD GESTACIONAL	Cualitativa	Discreta	Número de semana de gestación a través de FUM confiable o ecografía del I trimestre, registrado en las Historias clínicas	Semanas
	VÍA DE PARTO	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Tipo de culminación del embarazo, registrado en las Historias clínicas	VAGINAL CESÁREA

2.5.1. Definición operacional de variables:

- Macrosomía fetal al nacer: peso del recién nacido mayor o igual a 4000g ⁽⁹⁾, el cual fue tomado inmediatamente después del nacimiento y registrado en el carnet perinatal, tomado de historias clínicas de pacientes del Hospital Belén de Trujillo (HBT).
- Ponderado fetal por método de Johnson-Toshach: peso estimado del feto por la altura uterina medida, mediante la fórmula, la cual depende a la vez de la altura de presentación, cuando esta se encuentra por arriba de las espinas ciáticas se utiliza $P = AU \text{ (cm)} - 12 \times 155$; cuando la presentación se encuentra a la altura o por debajo de las espinas ciáticas, $P = AU \text{ (cm)} - 11 \times 155$, donde: P = peso fetal (g), AU = altura del fondo uterino; 155 es la constante utilizada en la fórmula original. ⁽²²⁾ Se considerará como macrosomía fetal a un peso estimado mayor o igual a 4000g. La medición de la altura uterina será tomada de los datos de las historias clínicas de las gestantes del HBT.
- Ponderado fetal por ecografía: se considerará como macrosomía fetal cuando el peso del feto estimado sea mayor o igual a 4000 g, mediante la fórmula ecográfica de Hadlock 2: $\text{Log } 10 \text{ (ponderado fetal)} = 1.335 - 0.0034 \times \text{circunferencia abdominal} \times \text{Longitud del fémur} + 0.0316 \times \text{diámetro biparietal} + 0.0457 \times \text{circunferencia abdominal} + 0.1623 \times \text{longitud del fémur}$ ⁽¹⁹⁾. El ponderado fetal se encuentra registrado en las historias clínicas de las gestantes del HBT.
- Edad adolescente: tiempo de vida menor de 20 años de la gestante ⁽³⁰⁾, tomada en el momento del primer control prenatal, registrado en el carnet de control prenatal.
- Edad gestacional: edad del feto la cual será calculada por ecografía del I trimestre reportada en la historia clínica o a través de fecha de última menstruación la cual

sea notificada en el carnet perinatal como confiable. Dichos datos se obtendrán de la historia clínica y se usará el programa OB Wheels para el cálculo de esta, a la fecha de nacimiento del feto.

- Vía del parto: se considerará el dato del carnet perinatal de la terminación del parto, pudiendo este ser por vía vaginal o por cesárea, incluyendo a las programadas como las de emergencia en esta categoría. Se obtendrá de las historias clínicas del HBT.

2.6. Procedimientos:

Se solicitó el permiso en Dirección para la realización de una tesis en el Hospital Belén de Trujillo: (**ANEXO N° 1**) llevando la resolución de aprobación N° 0020-43 2018 FMEHU-UPAO de nuestro proyecto, emitida por la Facultad de Medicina de la Universidad Privada Antenor Orrego. El proyecto fue revisado por Docencia del nosocomio, con el permiso procesado y aceptado por el Departamento de Ginecología y Obstetricia, se fue a Archivo donde se le entregó al encargado, para poder realizar la revisión de historias clínicas, emitiendo este un listado de las historias clínicas por CIE 10: O80.0, O82.0 y O82.1 correspondientes al periodo del 1 Junio 2016 – 31 Mayo 2017. Se seleccionó a aquellas que cumplían con nuestros criterios de inclusión y exclusión.

2.7. Técnicas e instrumento de recolección de datos

2.7.1. Técnica:

Análisis de documentos

2.7.2. Instrumento:

Constó de 4 partes: (**ANEXO 2**) *DATOS GENERALES*: constó de preguntas donde se incluyó datos generales de la gestante y su número de historia clínica; *MACROSOMÍA FETAL AL NACER*: donde se hizo una pregunta dicotómica. *PONDERADO FETAL POR MÉTODO DE JOHNSON-TOSHACH*: donde a partir de la altura uterina se hizo un cálculo con la fórmula mencionada y se respondió una pregunta dicotómica. *PONDERADO FETAL POR ECOGRAFÍA*: donde se hizo una pregunta dicotómica. *DATOS ADICIONALES*: el cual se subdivide en 2 partes, el Antecedente socio-demográfico, y los Antecedentes Gineco-obstétricos. El primero consta de 1 pregunta dicotómica; y el segundo de 2 preguntas: una discreta y una dicotómica

Los datos obtenidos fueron tabulados y luego analizados, con el propósito de elaborar la discusión y conclusiones de nuestra investigación.

2.8. Procesamiento y análisis estadístico

2.8.1. Análisis e interpretación de la información:

El procesamiento de la información fue automático y se utilizó una computadora portátil HP Core i5 con PAQUETE Windows 10 y el Paquete estadístico SPSS-24.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Versión 24.0. Armonk, NY: IBM Corp). Los resultados fueron presentados en gráficas y tablas procesadas en Microsoft Excel y el texto en Microsoft Word.

2.8.2. Estadística descriptiva:

Las medidas cuantitativas se expresaron en medidas de tendencia central como la media, mediana y medidas de dispersión como la desviación estándar. Los datos que

en su mayoría son cualitativos se expresaron por medio de porcentajes. Se usó cuadros y gráficos para la presentación de los resultados.

2.8.3. Estadística inferencial:

Se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, razón de verosimilitud positiva (definida como sensibilidad/(1-especificidad)), razón de verosimilitud negativa (definida como (1-sensibilidad)/especificidad) y precisión general (definida como (casos verdaderos positivos y verdaderos negativos/ todos los casos)) tanto para la medición de la altura uterina con el método de Johnson Toshach y para el ponderado fetal por ecografía mediante el método de Hadlock II.

Mediante CURVA DE ROC para medidas no paramétricas, se estableció la precisión entre 2 variables cualitativas nominales ⁽³²⁾; en nuestro caso, la macrosomía fetal por el método de Johnson-Toshach y la realizada por ponderado fetal ecográfico. Se consideró como mejor prueba a la que tenga mayor área bajo la curva, con significancia estadística ($P < 0.05$).

2.8.4. Estadígrafo:

La lógica del test es la siguiente: Un test diagnóstico binario, es aquel que tiene 2 posibles resultados: uno positivo, que indica la presencia provisional de la enfermedad, y otro resultado negativo, que indicaría la ausencia provisional de la enfermedad. Un diseño es apareado cuando se aplican todos los test diagnósticos binarios bajo estudio, además del Gold estándar que en nuestro caso sería el peso medido al nacer, a cada uno de los individuos de la muestra de tamaño n.

		Macrosomía por Johnson-Toshach		Macrosomía por ponderado fetal ecográfico	
		SI	NO	SI	NO
Macrosomía por peso al nacer	SI	a	B	e	f
	NO	c	D	g	h

De donde se puede hallar la sensibilidad y especificidad para la Macrosomía fetal por método de Johnson-Toshach

Sensibilidad: $a + b / a + b + e + f$

Especificidad: $c + d / c + d + g + h$

Y, de donde se puede hallar la sensibilidad y especificidad para la Macrosomía fetal por ponderado fetal ecográfico:

Sensibilidad: $e + a / a + b + e + f$

Especificidad: $g + h / c + d + g + h$

En este caso, cada celda corresponde a:

Celda a: Pacientes con macrosomía fetal por Johnson-Toshach y al nacer

Celda b: Pacientes sin macrosomía fetal por Johnson-Toshach pero sí al nacer

Celda c: Pacientes con macrosomía fetal por Johnson-Toshach pero no al nacer.

Celda d: Pacientes sin macrosomía por Johnson-Toshach ni al nacer.

Celda e: Pacientes con macrosomía fetal por ponderado fetal y al nacer

Celda f: Pacientes sin macrosomía fetal por ponderado fetal pero sí al nacer

Celda g: Pacientes con macrosomía fetal por ponderado fetal pero no al nacer.

Celda h: Pacientes sin macrosomía por ponderado fetal ni al nacer.

2.9 Consideraciones Éticas:

Los principios éticos, generalmente en la mayoría de los casos, son propuestos para estudios experimentales, aunque nuestra investigación no es de este tipo, nos encontrábamos en el deber de adaptarnos en lo más posible a ellos.

En este proyecto nos basamos en los valores éticos de la declaración de Helsinki ⁽³⁴⁾ universalmente aceptados y los principios bioéticos de Belmont ⁽³⁵⁾. Se tomó en cuenta los principios de la no maleficiencia, ya que no causamos perjuicios al revisar las historias clínicas, y de la beneficencia al general nuevos conceptos que sirvan para usar la metodología adecuada en nuestro medio, en beneficio de las gestantes. El tipo de estudio no puso en riesgo a las pacientes y cumplimos con el deber de proteger la salud, vida, dignidad, integridad, intimidad y confidencialidad.

Además, tomamos en cuenta el numeral 12 de la Declaración de Helsinki, ya que nuestra investigación fue llevada a cabo sólo por personal con educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. Cabe recalcar, que se contó con un asesor, además del revisor asignado por la institución universitaria, quien veló por respetar todos los principios de la bioética.

No fue necesario el uso del Consentimiento Informado porque es un estudio que no involucró la manipulación, ya que se optó por la revisión de situaciones pasadas mediante la observación de historias clínicas, manteniendo siempre la confidencialidad de las pacientes estudiadas, según se menciona en la Ley General de Salud en el Sub Capítulo IV de Consentimiento Informado. ^(36, 37, 38)

Por último, se contó con la aprobación del comité de Bioética en Investigación de la Universidad Privada Antenor Orrego, mediante la resolución COMITÉ DE BIOÉTICA N.º 020-2018-UPAO.

III.- RESULTADOS

La muestra en estudio se obtuvo de un total de 478 historias clínicas registradas en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, correspondientes al periodo junio 2016 a mayo 2017, las cuales correspondían a los códigos CIE 10: O80.0, O82.0 y O82.1. A nuestro número de muestra se le agregó un 30% más, en caso de que no cumplan con los criterios de inclusión o que cumplan con los de exclusión, haciendo un total de 237 historias y las cuales se fueron eligiendo mediante aleatorización en equipo de cómputo. De todas las seleccionadas, se tuvo que prescindir de 55, que no cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión (historias incompletas o sin ponderado fetal por ecografía) hasta llegar a las 182 historias clínicas del tamaño de muestra. De estas se pudo recolectar correctamente los datos con nuestro instrumento y procesar la información que se observa a continuación.

En la Tabla N.º 01, encontramos que un 2.2% de los pacientes del estudio tenían un ponderado fetal mayor o igual a 4000 gramos según el método de Johnson-Toshach de las cuales todos ellos fueron macrosómicos por el peso al nacer. Además, el 9.3% de los pacientes estudiados, presentaron macrosomía fetal al nacer, la cual fue negativa para el método de Johnson-Toshach. También diremos que la frecuencia de macrosomía fetal de la población estudiada fue de 11.5%.

En la Tabla N.º 02 encontramos que la sensibilidad de la prueba diagnóstica según método de Johnson-Toshach para el diagnóstico de macrosomía fetal fue de 19.05%, por otro lado también identifica a los sanos, teniendo una especificidad del 100% para nuestro estudio, por lo que se puede considerar que la prueba fue mucho más específica que sensible.

Encontramos también un 100% de valor predictivo positivo (VPP), implicando el porcentaje de los pacientes que tuvieron macrosomía fetal al nacer y que habían tenido una estimación

por Johnson-Toshach mayor a 4000 gramos (prueba positiva). Por otro lado, el valor predictivo negativo (VPN) fue de 90.5%, implicando un porcentaje de pacientes sin macrosomía fetal al nacer y que tenían una estimación menor a 4000 gramos (prueba negativa).

La razón de verosimilitud positiva describe que es nula, la razón de verosimilitud negativa implica el 0.81 veces más probable que sea menor a 4000 gramos por Johnson-Toshach (negativo) y que sea determinado con macrosomía fetal al nacimiento.

El índice de validez implica que el 90.6 % de los casos fueron identificados entre enfermos y sanos.

En la Tabla N.º 03, encontramos un 4.4% de los pacientes en estudio tenían un ponderado fetal mayor a 4000 gramos según el cálculo por ecografía, de los cuales el 0.5% de los pacientes no presentaron macrosomía fetal al nacer. Además, el 7.7% de los pacientes estudiados, presentaron macrosomía fetal al nacer, la cual fue negativa para el ponderado fetal por ecografía.

En la Tabla N.º 04, se puede apreciar que la sensibilidad de la prueba diagnóstica según el ponderado fetal por ecografía para el diagnóstico de macrosomía fetal fue de 33.3%, por otro lado también identifica a los sanos, teniendo una especificidad del 99.3% para nuestro estudio, considerando entonces que la prueba fue más específica que sensible.

Encontramos también un 87.5% de valor predictivo positivo (VPP), implicando el porcentaje de los pacientes que tuvieron macrosomía fetal al nacer y que habían tenido una estimación por ponderado fetal ecográfico mayor a 4000 gramos (prueba positiva). Por otro lado, el valor predictivo negativo (VPN) fue de 91.9%, implicando un porcentaje de pacientes sin

macrosomía fetal al nacer y que tenían una estimación menor a 4000 gramos (prueba negativa).

La razón de verosimilitud positiva describe que es 53.6 veces más probable que tenga un puntaje superior a 4000 gramos y que sea determinado como una persona con macrosomía fetal al nacer. Además, la razón de verosimilitud negativa implica el 0.68 veces más probable que sea menor a 4000 gramos por ponderado fetal ecográfico (negativo) y que sea determinado con macrosomía fetal al nacimiento.

El índice de validez implica que el 91.7 % de los casos fueron identificados entre enfermos y sanos.

En la Tabla N.º 05 se observa que el área por debajo de la curva ROC resultó ser 69.9% según el método de Johnson-Toshach y 82.9% del ponderado fetal por ecografía resultando este último una confiabilidad aceptable, implicando ser significativo como predictor de macrosomía fetal por ser $p < 0.05$. (Ver figura 03)

En la Tabla N.º 06, se encontró que la edad adolescente representó el 18.1% del total de pacientes incluidos en el estudio, la cual no mostró diferencia significativa en pacientes con hijos macrosómicos y los que no lo presentaron ($p > 0.05$), de la misma forma la vía de parto (Tabla N.º 07).

Por último, se encontró una edad gestacional en los pacientes macrosómicos de $39 \pm (3.4)$ semanas; mientras que, los no macrosómicos de $38.6 \pm (1.2)$, no siendo estadísticamente significativo ($T = 1.3$ $P = 0.17$).

TABLA N° 01

Macrosomía fetal según el método de Johnson-Toshach atendidos en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, Junio 2016 – Mayo 2017.

Método de Johnson-Toshach	Macrosomía Fetal		Total n (%)
	Si	No	
	n (%)	n (%)	
> 4000g	4 (2.2%)	0 (0%)	4 (2.2%)
< 4000g	17 (9.3%)	161 (88.5%)	178 (97.8%)
Total	21 (11.5%)	161 (88.5%)	182 (100%)

Fuente: Historias clínicas

Figura 01

Macrosomía fetal según el método de Johnson-Toshach atendidos en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, Junio 2016 – Mayo 2017.

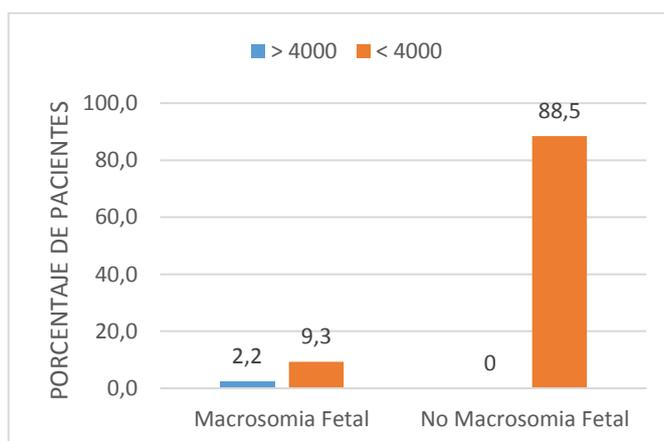


TABLA N° 02

Valores pronósticos del método de Johnson-Toshach en el diagnóstico de macrosomía fetal en gestantes a término atendidas en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, Junio 2016 – Mayo 2017.

	Intervalo de Confianza 95%		
	Valor	LI	LS
Sensibilidad %	19.05	0	38.2
Especificidad %	100	99.7	100
Índice de Validez	90.6	86.16	95.13
Valor Predictivo +	100	87.5	100
Valor predictivo -	90.5	85.8	95.1
Razón de Verosimilitud +	–	–	–
Razón de Verosimilitud -	0.81	0.66	1

Fuente: Historias clínicas

TABLA N° 03

Macrosomía fetal según el ponderado fetal por ecografía atendidos en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, Junio 2016 – Mayo 2017.

Ponderado fetal por ecografía	Macrosomía Fetal		Total n (%)
	Si	No	
	n (%)	n (%)	
> 4000g	7 (3.8%)	1 (0.5%)	8 (4.4%)
< 4000g	14 (7.7%)	160 (87.9%)	174 (95.6%)
Total	21 (11.5%)	161 (88.5%)	182 (100%)

Fuente: Historias clínicas

Figura 02

Macrosomía fetal según el ponderado fetal por ecografía atendidos en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, Junio 2016 – Mayo 2017.

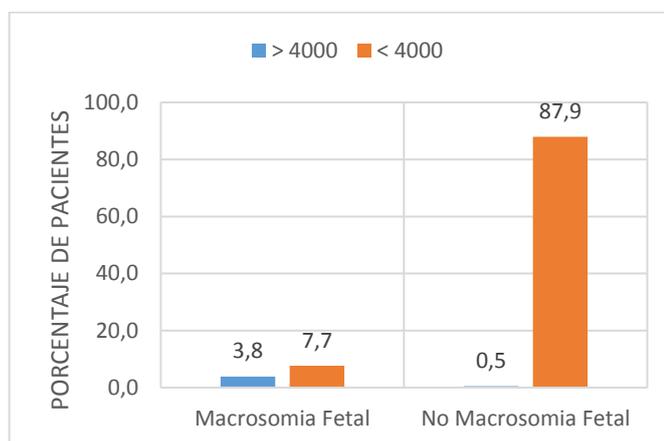


TABLA N° 04

Valores pronósticos del ponderado fetal por ecografía en el diagnóstico de macrosomía fetal en gestantes a término atendidas en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, Junio 2016 – Mayo 2017.

	Intervalo de Confianza 95%		
	Valor	LI	LS
Sensibilidad %	33.3	10.8	55.88
Especificidad %	99.3	99.7	100
Índice de Validez	91.7	86.16	96
Valor Predictivo +	87.5	87.5	100
Valor predictivo -	91.9	85.8	96.3
Razón de Verosimilitud +	53.6	6.94	414.9
Razón de Verosimilitud -	0.67	0.5	0.91

Fuente: Historias clínicas

TABLA N° 05

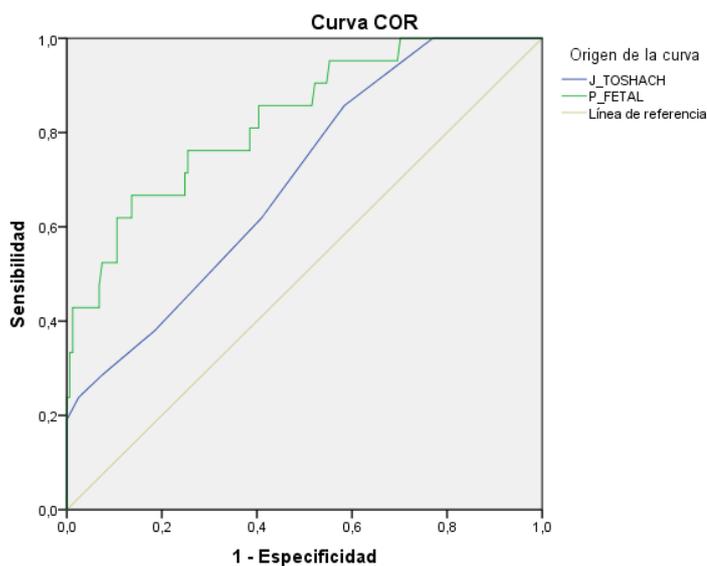
Comparación de los métodos de Johnson – Toshach y el ponderado fetal por ecografía como pronósticos de macrosomía fetal en gestantes a término atendidas en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, Junio 2016 – Mayo 2017.

Métodos	Área	Error estándar	Significación asintótica	95% de intervalo de confianza asintótico	
				LI	LS
Johnson-Toshach	.699	.057	.003	.587	.810
Ecografía	.829	.048	.000	.734	.924

Fuente: Historias clínicas

Figura 03

Comparación de los métodos de Johnson – Toshach y el ponderado fetal por ecografía como pronósticos de macrosomía fetal en gestantes a término atendidas en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, Junio 2016 – Mayo 2017 (Curva ROC)



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

TABLA N° 06

Edad adolescente en gestantes a término con hijos macrosómicos y no macrosómicos atendidas en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, Junio 2016 – Mayo 2017.

Edad adolescente	Macrosomía Fetal		Total n (%)
	Si	No	
	n (%)	n (%)	
Si	2 (1.1%)	31 (17%)	33 (18.1%)
No	19 (10.4%)	130 (71.5%)	149 (81.9%)
Total	21 (11.5%)	161 (88.5%)	182 (100%)

$$X^2 = 1.18$$

$$P = 0.27$$

Fuente: Historias clínicas

TABLA N° 07

Vía de parto en gestantes a término con hijos macrosómicos y no macrosómicos atendidas en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Belén de Trujillo, Junio 2016 – Mayo 2017.

Vía de parto	Macrosomía Fetal		Total n (%)
	Si	No	
	n (%)	n (%)	
Vaginal	4 (2.2%)	66 (36.3%)	70 (38.5%)
Cesárea	17 (9.3%)	95 (52.2%)	112 (61.5%)
Total	21 (11.5%)	161 (88.5%)	182 (100%)

$$X^2 = 3.8$$

$$P = 0.052$$

Fuente: Historias clínicas

IV. DISCUSIÓN

La macrosomía fetal, es una patología frecuente, que puede llegar a complicar el trabajo de parto y conllevar a múltiples comorbilidades. Actualmente, existen dos métodos básicamente, que buscan diagnosticar esta patología antes del parto, y prevenir las complicaciones futuras. Incluso se reporta en la literatura, que pese a la aplicación correcta de ambos métodos, podría obtenerse a este diagnóstico como un hallazgo incidental al nacer. Últimamente, ha existido controversia entre cuál de los métodos predictores es más eficaz al momento de tomar una decisión de la vía de parto en cada gestante. La identificación del método más eficaz en nuestro medio, para el diagnóstico de macrosomía fetal, facilitaría la toma de decisión de la conducta a seguir del médico durante el trabajo de parto.

El presente trabajo pretendió determinar cuál es la técnica más precisa entre el método Johnson-Toshach y el ponderado fetal por ecografía para el diagnóstico de macrosomía. En nuestro estudio, resultó ser el ponderado fetal por ecografía el más preciso. Este resultado fue acorde a lo encontrado por Chauhan y col, en el que la ecografía podía llegar hasta 79% de precisión, mientras que los métodos clínicos sólo hasta 52% ⁽¹⁾. Pero a su vez, nuestros resultados son diferentes a los resultados que encontró Sherman et al, en la que no había diferencia entre el método clínico o el ecográfico cuando se trataba de macrosomía fetal. ⁽²³⁾ Además, son contrarios a los encontrados por Urdaneta et al en el 2013 en el que encontraron que el método clínico es más sensible. ⁽²⁴⁾ No se han encontrado muchos estudios nacionales publicados para poder realizar la comparación de nuestros resultados.

En nuestro estudio, se encontró una frecuencia de 11.5% de macrosomía fetal, cifras semejantes a las encontradas a nivel nacional como en el estudio de Ticona M. que fue de 11.37% describiendo que las cifras podían ir desde 2.76% en el Hospital Regional de Cajamarca hasta 20,91% en el Centro de Salud de Kennedy de Ilo ⁽¹⁰⁾ y a nivel internacional se encontró que en México esta fue de 5.4% ⁽¹¹⁾ y un estudio de Israel, de 9.4% ⁽¹²⁾, lo cual nos permite apreciar de forma real la problemática en nuestro lugar de estudio, pues como se observa son cifras cercanas a nivel mundial.

La sensibilidad obtenida para el diagnóstico de macrosomía fetal a través del método de Johnson-Toshach fue baja, de 19,05%, mientras que se tuvo una especificidad alta, de 100%. Dichos resultados fueron muy diferentes a los reportados por la Dirección Nacional de Maternidad e Infancia de Argentina en el 2013 la que se tiene una sensibilidad alta de 92%, mientras que una especificidad de 72%. ⁽²¹⁾ A su vez en la Tabla N.º 2, se encuentra que se obtuvo un valor predictivo positivo de 100%, lo cual indicaría un diagnóstico definitivo si es que la prueba fue positiva y sería una indicación absoluta para culminación de gestación por cesárea; mientras que, un valor predictivo negativo de 91%.

A su vez en la Tabla N.º 02, se encuentra que se obtuvo un valor predictivo positivo de 100%, lo cual indicaría un diagnóstico definitivo si es que la prueba fue positiva y sería una indicación absoluta para culminación de gestación por cesárea; mientras que, un valor predictivo negativo de 91%.

Por otro lado, para nuestro estudio, se encontró para el ponderado fetal por ecografía, una sensibilidad más elevada, comparada con el método de Johnson-Toshach, siendo esta de 33% (Tabla N.º 4). Este valor continúa siendo muy bajo como para adoptarlo de método definitivo para el diagnóstico y decisión de macrosomía, y difiere relativamente de lo encontrado por Galván J. en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza (Lima) en la que

encontró una sensibilidad de 68.8%. (15) Pero a su vez, nuestros resultados encajan en los valores descritos por Chauhan en la que indica un rango entre 15% a 79%. (1) La especificidad de la prueba encontrada fue bastante aceptable, de 99,3%, valor parecido a lo que se encuentra en la literatura convencional. Con tales resultados, la mencionada prueba no se podría usar como un Gold-standard para el diagnóstico de macrosomía fetal, pero sí debería ser tomada en cuenta junto con otros parámetros al momento de decidir la vía del parto a optar en las gestantes a término, ante la sospecha de esta patología.

Al realizar la curva de ROC se encontró que para el método de Johnson-Toshach, el área bajo la curva, que es definida por Burgueño MJ, de forma práctica, como la probabilidad de que el resultado de la prueba resulte más anormal en el paciente enfermo (39), fue de 0.699 lo cual en términos clínicos se podría establecer como un método regular para el diagnóstico de macrosomía fetal. Mientras que, para el ponderado fetal por ecografía, se encontró un área bajo la curva de 0.829 lo cual lo haría un test beneficioso, a la vez ambos resultados fueron estadísticamente significativos ($p < 0.05$). (39) Con tales resultados se puede concluir, que para nuestro estudio el ponderado fetal por ecografía para el diagnóstico de macrosomía fetal fue superior al método de Johnson-Toshach. (Figura 3)

Se pretendió conocer variables que pudieron intervenir en el resultado tales como como edad adolescente y edad gestacional. Y a la vez, la vía de culminación de la gestación. Llama la atención que el 18.1%, de todas las gestantes a término atendidas, fueron adolescentes menores de 20 años, lo cual es una realidad ya establecida en la literatura peruana pero a la vez preocupante y alarmante en la sociedad. De todas ellas, sólo el 1.1% del total tuvieron un hijo macrosómico. En esta covariable no se encontró diferencia estadística entre la edad de madres con hijos macrosómicos y no macrosómicos (Tabla N.º 06). Con lo que respecta a la edad gestacional de las pacientes, se tuvo una media en las pacientes con hijos

macrosómicos de 39 +/- (3.4) sem; mientras que, de 38.6 +/- (1.2) sem, en la que no tuvieron hijos macrosómicos, sin diferencia estadística con la T student aplicada ($p = 0.17$).

Por último, en la vía de parto, es de interés que el 81% de los partos de macrosómicos fueron concluidos por cesárea. Esto, es diferente a lo encontrado en el Hospital Regional de Ica por Gonzales-Tipiana et al en el que el tipo parto más frecuente fue el eutócico con 53% y cesárea el 47%. Aunque no hubo significancia estadística ($p=0.052$) en la culminación de parto entre gestantes con hijos macrosómicos o no, se podría concluir que las gestantes con hijos macrosómicos generalmente terminan en cesárea en el HBT. Por último, se puede observar en las estadísticas, que el 61,5% de todas las gestaciones a término estudiadas culminaron en cesárea, lo cual está muy por encima de la tasa ideal de cesárea que establece la OMS la cual es entre 10-15%. En el mismo estudio ecológico se detalla que hasta una tasa de cesárea del 10%, la mortalidad materna y neonatal disminuyeron conforme se incrementaban las tasas de cesárea, mientras que, si incrementaban por encima del 10% hasta llegar al 30%, no se observó ningún efecto sobre la mortalidad, ⁽⁴⁰⁾ por lo que sería ideal la revisión causal de la tasa tan alta de cesárea encontrada en el presente estudio.

En este estudio, se encontraron algunas limitaciones básicamente al recolectar los datos, debido a que no todas las gestantes tenían una ecografía en los días previos al parto, en la cual se consigne el ponderado fetal calculado. Además, los datos recolectados sobre la altura uterina son tomados por diferentes médicos residentes de primer año, a la entrada de la paciente a hospitalización, podrían sesgar el estudio al no ser un solo personal y perito en la materia. Al mismo tiempo, como es conocido, la ecografía es operador dependiente y en nuestro estudio no se contó con los recursos para tener un mismo operador que realice todas las ecografías a nuestras pacientes, sino que fueron las ecografías informadas por diferentes

médicos especialistas del servicio de Gineco-Obstetricia del HBT. El tamaño de muestra para nuestro estudio nos parece el indicado, pero faltarían más estudios para poder hacer una generalización a nivel nacional.

Con nuestros resultados obtenidos, nos damos cuenta que aún faltan muchos estudios observacionales en el tema, para posteriormente poder realizar un metaanálisis o revisión sistemática y poder realizar una conclusión a nivel nacional. Por otra parte, se ameritaría realizar algún estudio que se enfoque específicamente en los pacientes macrosómicos y se revise retrospectivamente las historias clínicas de las madres, para ver el seguimiento de los parámetros clínicos y ecográficos que tuvieron ellas durante todos los trimestres de la gestación y poder así predecir con mayor exactitud la macrosomía fetal y evitar los casos incidentales no previstos y exceso de cesáreas, como se observa en nuestras estadísticas.

Nuestro estudio ha permitido determinar que cuando se trata de pacientes macrosómicos, al menos en nuestra localidad, es más eficaz el ponderado fetal por ecografía, no dejando de lado al método clínico que tiene un alto valor predictivo positivo. Se pueden usar ambos métodos, como se viene haciendo habitualmente, pero dando mayor importancia al ponderado fetal por ecografía al momento de tomar una decisión de la vía de parto.

V. CONCLUSIONES

1. La frecuencia de macrosomía fetal en gestantes a término fue de 11.5%.
2. El ponderado fetal por el método de Johnson-Toshach no es más preciso que la ecografía para el diagnóstico de macrosomía fetal en gestantes a término.

VI. RECOMENDACIONES

1. Continuar con el uso en la práctica clínica habitual, de ambos métodos estudiados a la vez, como diagnóstico prenatal de macrosomía fetal.
2. Se sugiere la realización de estudios focalizados en madres de hijos macrosómicos para estudiar el seguimiento clínico y ecográfico durante el transcurso completo de su gestación.
3. Revisar las tasa de cesárea encontradas en el estudio, en comparación con las estadísticas del hospital y a la vez, revisar las indicaciones de cesárea de estas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (41)

- (1). Araujo E, Borges A, Zamarian A, Elito J, Tonni G. Macrosomia. Best Practica& Research Clinical Obstetrics & Gynaecology. 2016. 08.03.
- (2). Ballesté I, Álvarez AR, Alonso RM, Campo A, Díaz R, Amador R. Factores de riesgo para complicaciones del recién nacido grande para su edad gestacional. Invest Educ Enferm. 2012. 30(1).
- (3). Choque JL. Determinación ecográfica de la circunferencia abdominal como medida predictiva de la macrosomía fetal en el Hospital de Apoyo María Auxiliadora, San Juan de Miraflores, Lima, Agosto a Octubre del 2011. Rev. Perú. Obstet. Enferm. 2013. 9(2).
- (4). Avila R, Herrera M, Salazar C, Camacho RI. Factores de riesgo del recién nacido macrosómico. Pediatría de México. 2013. Vol 15 Núm. 1.
- (5). Jiménez S, Pentón RJ, Cairo VM, Cabrera R, Chávez LA, Álvarez MC. Factores de riesgo maternos y fetales en recién nacidos con macrosomía. Medicent Electrón. 2015 jul.-sep.; 19(3).
- (6). Lacunza RO. Área del cordón umbilical medida por ecografía como predictor de macrosomía fetal. Rev peru ginecol obstet. 2013. 59:247-253.
- (7). Marín Y, Jiménez S, Cairo VM, Román A, Cabrera R, Fleites A. Morbilidad y mortalidad materna y perinatal en pacientes con macrosomía fetal. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. 2015. 41(3) 219 – 225.
- (8). Sabeski LM, Hall PF. Macrosomia-“No big deal”?. Obstetrics. J Soc Obstet Gynaecol Can. 1999. 21(11):1046-52.
- (9). Gonzáles-Tipiana IR. Macrosomía fetal: prevalencia, factores de riesgo asociados y complicaciones en el Hospital Regional de Ica, Perú. Rev. Méd. Panacea. 2012. 2(2):55-57.
- (10). Ticona M, Huanco D. Macrosomía fetal en el Perú prevalencia, factores de riesgo y resultados perinatales. Ciencia y desarrollo. 59-62.

- (11). García-De la Torre JI, Rodríguez-Valdez A, Delgado-Rosas A. Factores de riesgo de macrosomía fetal en pacientes sin diabetes mellitus gestacional. *Ginecol Obstet Mex.* 2016 Mar. 84(3): 164-171.
- (12). Aviram A, Yogev Y, Hiersch L, Danon D, Hadar E y col. Different formulas, different thresholds and different performance – the prediction of macrosomia by ultrasound. *Journal of Perinatology.* 2017. 00: 1- 7.
- (13). Rodríguez CJ, Quispe JC. Comparación del método de Jhonson 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.* 2014. 211 – 219.
- (14). Rojas CA. Altura uterina frente a ecografía obstétrica para determinar macrosomía fetal [Tesis maestría] Lima: Universidad San Martín de Porres. Hospital Nacional Arzobispo Loayza. 2015.
- (15). Galván JM. Estudio comparativo entre el ponderado fetal por ecografía y la altura uterina para el diagnóstico de macrosomía fetal en gestantes a término [Tesis Especialidad Ginecología y Obstetricia]. Lima: Universidad San Martín de Porres. 2013.
- (16). Álvarez-Guerra E, Hernández D, Sarasa NL, Barreto EE, Limas Y, Cañizares O. Biometría fetal: capacidad predictiva para los nacimientos grandes para la edad gestacional. *Rev. Arch Med Camagüey.* 2017. Vol21(6).
- (17). Melamed N, Yogev Y, Meizner I, Mashiach R, Ben-Haroush A. Sonographic prediction of fetal Macrosomia. *J Ultrasound Med.* 2010. 29:225-230.
- (18). Teva MJ, Redondo R, Rodríguez I, Martínez S, Abulhaj M. Análisis de la tasa de detección de fetos macrosómicos mediante ecografía. *Rev Chil Obstet Ginecol.* 2013. 78(1): 14 – 18.
- (19). Burd I, Srinivas S, Paré E, Dharan V, Wang E. Is Sonographic Assessment of Fetal Weight Influenced by Formula Selection? *J Ultrasound Med.* 2009. 28: 1019-1024.
- (20). Arispe C, Salgado M, Tang G, González C, Rojas JL. Frecuencia de control prenatal inadecuado y de factores asociados a su ocurrencia. *Rev Med Hered.* 2011. 22(4).

- (21). Lipchak D, Nigri C, Asprea I, Bermúdez S, Crespo H, Cuetos MJ. Recomendaciones para la Práctica del Control preconcepcional prenatal y puerperal. Primera edición. Ministerio de Salud de la Nación – República de Argentina. Dirección Nacional de Maternidad e infancia. Julio del 2013.
- (22). Soto C, Germes F, García G. Utilidad del método de Johnson y Toshach para calcular el peso fetal en embarazos a término en un hospital de segundo nivel. Ginecol Obstet Mex. 2007. 75:317-24.
- (23). Ferreiro RM, Valdés L. Eficacia de distintas fórmulas ecográficas en la estimación del peso fetal a término. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. 2010. 36(4) 490-501.
- (24). Urdaneta JR, Baabel N, Rojas E, Taborda JL, Maggiolo IB, Contreras A. Estimación clínica y ultrasonográfica del peso fetal en embarazos a términos. Clin Invest Gin Obst. 2013. 40(6):259-268.
- (25). Hospital Belén de Trujillo [Internet]. Trujillo: Visión y Misión. Disponible en: <http://www.hbt.gob.pe/index.php/institucional/mision-y-vision>
- (26). Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. Quinta edición. México: Ed. McGrawHill. 2010.
- (27). Sánchez R, Echeverry J. Aspectos sobre diseño y tamaño de muestra en estudios de pruebas diagnósticas. Universidad Nacional de Colombia: Revista de la Facultad de Medicina. 2001. 49(3):175-180.
- (28). Talavera JO, Wachter-Rodarte NH, Rivas-Ruiz R. Estudios de proceso (prueba diagnóstica). Rev med Inst Mex Seguro Soc. 2011. 49(2):163-170.
- (29). Campbell DT, Stanley JC. Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Primera edición. Argentina: Talleres Gráficos Color Efe. 1995.
- (30). Estrategia mundial para la salud de la mujer, el niño y el adolescente (2016-2030). Objetivos del desarrollo sostenible. Italia. 2015.
- (31). Hueso A, Cascant J. Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación. Primera edición. Universitat Politècnica de València; 2012. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/17004>

- (32). Pértega S, Pita S. Asociación de variables cualitativas: El test exacto de Fisher y el test de McNemar. CAD. ATEN. PRIMARIA. 2004. 11:304-308.
- (33). Delgado L, Roldán JA, Montero MA. Evaluación y comparación de Test Diagnósticos Binarios. Departamento de Estadística e Investigación Operativa: Universidad de Granada. 2015. 1-44.
- (34). Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64° Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2008.
- (35). La Comisión Nacional para la protección de los seres humanos en estudios biomédicos y del comportamiento de los E.U.A. INFORME BELMONT: Principios éticos y normas para el desarrollo de las investigaciones que involucran a seres humanos. Rev Medica Hered. 2013.
- (36). Colegio Médico del Perú. Código de ética y Deontología. Lima. Octubre 2007.
- (37). Ministerio de Salud. Reglamento de la ley N° 29414, ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud. Lima. No. 005-2015/MINSA. (2015).
- (38). Mendoza A. Ética y medicina: La experiencia del colegio médico del Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2011. 28(4):670–675.
- (39). Burgueño MJ, García-Bastos JL, Gonzáles-Buitrago JM. Las curvas ROC en la evaluación de las pruebas diagnósticas. Med Clin (Barc) 1995; 104: 661 - 670.
- (40). Organización Mundial de la Salud. Declaración de la OMS sobre tasas de cesárea. Human Reproduction Programme. Suiza. 2015. 1 – 8.
- (41). Biblioteca Universitaria. Normas de Vancouver: Guía breve como citar y elaborar referencias bibliográficas según las normas de Vancouver. Universidad de Málaga. 2013. 1-6.

VIII. ANEXOS

ANEXO N°1

SOLICITUD DE DESARROLLO TESIS DE MEDICINA HUMANA - PREGRADO

DR. Juan Manuel Valladolid Alzamora

Director General del Hospital Belén de Trujillo

Me complace dirigirme a usted para saludarlo y a la vez exponerme como tesista y alumno de la Universidad Privada Antenor Orrego – Trujillo, de la facultad de Medicina Humana, Cristian Harold Sedano Rosas, actualmente cursando el XIV ciclo. Mi título de tesis es “Estudio comparativo entre el método de Johnson-Toshach y el ponderado fetal por ecografía para el diagnóstico de macrosomía fetal en gestantes a término”.

Solicito a su despacho, la aprobación del acceso a archivo para revisión de historias clínicas para el desarrollo de mi investigación.

Y a su vez, me comprometo a no generar gastos ni uso de recursos de dicho nosocomio, Hospital Belén de Trujillo. Además de mencionar que mis resultados fueron obtenidos gracias al apoyo de este hospital perteneciente al Ministerio de Salud del Perú.

Sin más, me despido, esperando obtener respuesta positiva a dicha solicitud.

Trujillo, __ de _____ del 2017

Atentamente,

Cristian Harold Sedano Rosas
DNI N° 70657250
Tesista de Medicina Humana – UPAO – Trujillo
Interno de Medicina del Hospital Belén de Trujillo

ANEXO N°2

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

I. DATOS GENERALES

GESTANTE (Iniciales):

N° DE HISTORIA CLÍNICA: _____

II. MACROSOMÍA FETAL AL NACER

Peso: _____ g

() SI. Mayor o igual a 4000 gramos.

() NO. Menor de 4000 gramos.

III. PONDERADO FETAL POR MÉTODO DE JOHNSON-TOSHACH

Altura uterina _____ cm

Altura de presentación: _____

Fórmula: $P = AFU \text{ (cm)} - 12 \times 155$ para -1, -2 y -3

$P = AFU \text{ (cm)} - 11 \times 155$ para 0, +1, +2 y +3

Estimación de ponderado fetal: _____ g.

() Macrosomía fetal ($\geq 4000\text{g}$)

() Peso adecuado ($< 4000\text{g}$)

IV. PONDERADO FETAL POR ECOGRAFÍA

Ponderado fetal _____ g

() Macrosomía fetal ($\geq 4000\text{g}$)

() Peso adecuado ($< 4000\text{g}$)

V. DATOS ADICIONALES – Covariables

a. Antecedentes socio – demográficos

i. Edad adolescente (menor a 20 años)

Edad: _____

() SI

() NO

b. Antecedentes Gineco – obstétricos

i. Edad gestacional

_____ Semanas.

ii. Vía de parto

() Vaginal

() Cesárea