



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

“Sensibilidad y especificidad del método clínico versus ultrasonográfico para el diagnóstico del crecimiento fetal“

Para obtener el diploma en:

GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA.

Presenta:

DR. MANUEL MARTÍNEZ GARCÍA.

Tutor:

DR. JOSÉ ANTONIO SERENO COLÓ.

Asesor Metodológico:

DRA. MARÍA TERESA TINOCO ZAMUDIO

MORELIA, MICHOACÁN; JUNIO 2014.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DR. JESÚS ÁNGEL VILLAGRÁN URIBE _____
DIRECTOR.

DR. JOSÉ LUIS ZAVALA MEJÍA. _____
JEFE DE ENSEÑANZA.

DR. JOSÉ ANTONIO SERENO COLÓ _____
PROFESOR TITULAR DEL CURSO.

DR. ADOLFO LEYVA LÓPEZ. _____
JEFE DE SERVICIO GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA.

DR. CARLOS MARIO GUZMÁN SÁNCHEZ. _____
SINODAL

DR. JOSÉ INÉS GONZÁLEZ TAPIA. _____
SINODAL

DRA. MARÍA GUADALUPE GONZÁLEZ GONZÁLEZ. _____
SINODAL

DR. MANUEL MARTINEZ GARCÍA. _____
AUTOR

AGRADECIMIENTOS:

En primer lugar agradezco a Dios por darme la fuerza y la entereza para llegar hasta aquí, por darle lucidez a mi juicio en cada decisión tomada hasta ahora, tanto en mi vida como en mi carrera, a mis padres que me dieron aliento cuando decaía, a mi hermosa madre por todas las noches de desvelo que emprendió junto conmigo desde el momento que decidí tomar esta bella carrera, por su apoyo incondicional y su inmenso amor, a mi padre por forjarme un destino y guiarme siempre por un mejor camino cuando me encontraba errante; a mi amada esposa, Ana Laura, con la cual tome la mejor decisión de mi vida al unir nuestros caminos y forjar nuestro destino juntos, por ese apoyo y por llegar a encender cada parte de mi alma y de mi ser, por siempre inspirarme a ser mejor, a mi nuevo motor de vida, mi pequeño superhéroe, Manolito, ese ángel que con solo una sonrisa te inyecta esperanza, alegría e impulsa con la fuerza de mil trenes a salir adelante, a mis maestros, quienes con su inspiración fueron forjando día con día lo que ahora soy y por permitirme hurtar un poco de su experiencia, a mis amigos, esas eternas personas que por error no son parte de tu familia, a mis compañeros de residencia con quienes formamos una hermandad y a quienes me siento honrado de conocer, y muy en especial a cada una de esas pacientes que formaron parte de mis días y por enseñarme que hay un tiempo para dejar que sucedan las cosas y un tiempo para hacer que las cosas sucedan.

LA DIFERENCIA ENTRE DONDE ESTUVISTE AYER Y DONDE ESTARÁS

MAÑANA, ES LO QUE PIENSES, DIGAS Y HAGAS HOY.

ÍNDICE

1 Contenido

1.- Datos de Identificación:	6
1.1 .- Título del proyecto:	6
1.2 .- Tipo de investigación según objetivos	6
1.3 .- Tipo de investigación según la metodología.	6
1.4 .- Área de investigación.	6
2 .- Del Investigador.....	7
2.1 .- Investigador Principal:.....	7
2.2 .- Investigadores asociados	7
2.3 .- De la Institución o Instituciones participantes.....	8
3.- RESUMEN DEL PROYECTO.....	9
ABSTRACT:	10
4.- INTRODUCCIÓN:	11
5.-MARCO TEÓRICO	13
2.4 Antecedentes del problema.-	13
2.5 Importancia del peso fetal.....	24
2.6 Bajo peso para edad gestacional.....	25
2.7 DESARROLLO FETAL IN ÚTERO.....	38
2.8 .- PESO ALTO PARA EDAD GESTACIONAL Y MACROSOMÍA.	49
2.9 .- PESO DE ACUERDO A LA EDAD GESTACIONAL	50
2.10 .- DIAGNOSTICO ECOGRÁFICO PARA EL PESO FETAL.....	51
2.11 .- ALTURA DE FONDO UTERINO:	56
2.12 .- MANIOBRAS DE LEOPOLD.....	60
2.13 .- MÉTODO DE JOHNSON Y TOSHACH PARA CALCULAR EL PESO FETAL.....	63
3 .- PROBLEMA:	65
4 .- JUSTIFICACIÓN.....	67
5 .- HIPÓTESIS ALTERNA:	68
6 .- HIPÓTESIS NULA:	68
7 .- OBJETIVO GENERAL:	69
8 .- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	69
9 .- MATERIAL Y MÉTODOS.....	69
10 .- DISEÑO DE ESTUDIO TIPO Y CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO	70

11	.- UNIVERSO O POBLACIÓN.....	70
12	.- MUESTRA.....	70
12.1	.- Definición de las unidades de observación:	71
12.2	.- Definición del grupo control:.....	71
12.3	.- Criterios de inclusión:	71
12.4	.- Criterios de exclusión:.....	71
12.5	.- Criterios de eliminación:.....	71
12.6	Definición de variables y unidades de medida:	72
12.7	.- Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.....	73
12.8	.- PRUEBA PILOTO:.....	74
13	.- DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN:	74
14	.- ASPECTOS ÉTICOS:.....	75
15	.- ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	76
15.1	.- Programa de trabajo:.....	76
15.2	.- RECURSOS HUMANOS:.....	77
15.3	.- RECURSOS MATERIALES:	77
15.4	.- PRESUPUESTO:.....	77
15.5	.- PLAN DE DIFUSIÓN Y PUBLICACIÓN DE RESULTADOS:	77
15.6	.- FINANCIAMIENTO EXTERNO (CUANDO SE TENGA)	77
16	.- RESULTADOS:	78
17	.- DISCUSIÓN:.....	90
18	.- CONCLUSIONES:	94
22	- RECOMENDACIONES.....	95
23	.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	97
24	.- ANEXOS:	107
18.1	.- Hoja de recolección de datos:.....	107
23.2	- Tabla de crecimiento fetal de lubchenco.....	108
18.2	.- Peso para edad gestacional.....	109
18.3	.- Consentimiento informado.....	110

HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA”
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

1.- Datos de Identificación:

1.1 .- Título del proyecto:

“Sensibilidad y especificidad del método clínico versus ultrasonográfico para el diagnóstico del crecimiento fetal“

Fecha de inicio 01 marzo 20015- Fecha de terminación 01 junio 2015

Lugar (es) en que pretende realizar Hospital general “Dr. Miguel Silva. Morelia”
Michoacán.

1.2 .- Tipo de investigación según objetivos

Investigación Básica _____ Intervención _____ Evaluación
_____X_____

1.3 .- Tipo de investigación según la metodología.

Exploratoria ___x___ Comparativa no experimental ___x___ Experimental

1.4 .- Área de investigación.

Biomédica _____ Clínica ___X___ Epidemiológica _____ Socio médica

Servicio de salud ___x___ Farmacología básica _____ Farmacología Clínica

Tecnología en seres humanos ___x___

Disciplina (s) o especialidad (es) comprendida (s) en la investigación
RESIDENTE DE 4 AÑO DE Ginecología y Obstetricia.

2.- Del Investigador

2.1.- Investigador Principal:

Nombre y Firma: Manuel Martínez García

Grado académico RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE GINECOLOGÍA Y
OBSTETRICIA

Adscripción RESIDENTE

Cargo RESIDENTE DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

Domicilio ISIDRO HUARTE ESQUINA SAMUEL RAMOS SN

Teléfono 4432021242

Horas por semana dedicadas a esta investigación 20 HORAS

2.2.- Investigadores asociados

Nombre	Grado académico	Teléfono	Tiempo dedicado al proyecto
DR. MANUEL MARTINEZ GARCÍA	RESIDENTE 4to año	4432021242	6 meses

DR. JOSÉ ANTONIO SERENO COLÓ.	MEDICO DE BASE		6 meses
DRA. MARÍA TERESA TINOCO ZAMUDIO	ASESOR METODOLÓGICO		6 meses

2.3 .- De la Institución o Instituciones participantes.

Nombre de la institución	Nombre del responsable del proyecto	Firma del responsable del proyecto	Teléfono
H. GRAL. DR. MIGUEL SILVA	DR. MANUEL MARTINEZ GARCÍA.		4432021242
	DR. JOSÉ ANTONIO SERENO COLÓ.		
	DRA. MARÍA TERESA TINOCO ZAMUDIO.		

3.- RESUMEN DEL PROYECTO

Se realizó un estudio, clínico, descriptivo, observacional, analítico, comparativo, prospectivo y transversal de 128 pacientes con embarazo de término y trabajo de parto en fase activa que acudieron a urgencias obstétricas del Hospital General “Dr. Miguel Silva” y que se ingresaron para resolución del mismo. El objetivo fue evaluar las pruebas diagnósticas tanto de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, del método clínico y ultrasonográfico en la estimación del crecimiento fetal y su localización en las gráficas de Lubchenco, además de su correlación con la vía de resolución del embarazo. Previo consentimiento informado, se realizó una medición clínica con fórmula de Johnson, y una segunda ultrasonográfica con fórmula de Hadlock 1, posteriormente se vigiló el trabajo de parto hasta el nacimiento, el peso en gramos de los recién nacidos se obtuvo dentro de los primeros cinco minutos de vida extrauterina y conociendo el peso real del producto, se estimó el método con menor rango de error. Se procesó la información para cumplir con los objetivos. Se realizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión. Se procesó la información con el programa estadístico SSPS versión 22. Se integró la información y se obtuvo como resultado que ambos métodos tienen una alta precisión para el diagnóstico de peso fetal estimado, sin embargo el método con mayor sensibilidad y especificidad alcanzando hasta un 99% en productos con talla mayor para la edad gestacional fue el de Hadlock 1, mientras que en el peso bajo ambos presentaron una sensibilidad similar superior al 75%

ABSTRACT:

Was made a study, clinical, descriptive, observational, analytical, comparative, prospective and transverse in 128 patients with term pregnancy and labor active phase attending obstetric emergencies of General Hospital "Dr. Miguel Silva " and are admitted for resolution. The objective was to evaluate the diagnostic tests both sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of clinical and ultrasonographic method in estimating the fetal growth and its location in Lubchenco charts, in addition to its correlation with the route of resolution pregnancy. Prior informed consent, clinical measurement was performed with formula Johnson, and a second ultrasound with Hadlock formula 1 below labor until delivery was monitored, the weight in grams of newborns was obtained within the first five minutes after birth and knowing the actual weight of the product, the method with the lowest error rate was estimated. Information to meet the objectives processed. Descriptive statistics were performed with measures of central tendency and dispersion. The information was processed with the statistical program SPSS version 22. Information method with higher sensitivity and specificity was integrated and result was that both methods have high accuracy for the diagnosis of fetal weight estimated, however, reaching up to 99% more products for gestational age was to Hadlock 1, while the low weight both had similar sensitivity above 75%

4.- INTRODUCCIÓN:

Contar con una correcta información de la estimación del peso fetal (EPF) y de la edad gestacional, así como una evaluación adecuada de la pelvis materna, es crucial para el manejo adecuado del trabajo de parto y el nacimiento; sin embargo, se puede decir que el peso fetal es quizá uno de los más importantes¹². La estimación precisa del peso fetal es de vital importancia en el manejo del trabajo de parto; durante décadas el peso fetal estimado (PFE) se ha ido incorporado a la rutina estándar de la evaluación antes del parto, sobre todo de los embarazos de alto riesgo, para decidir la vía de nacimiento. No obstante, en la práctica obstétrica, sobre todo en los países pobres o subdesarrollados, el médico se enfrenta ante la incertidumbre de no poder contar con una aproximación del peso fetal, lo cual le ayudaría a prevenir complicaciones del trabajo del parto como la distocia de hombros o a diagnosticar una desproporción fetopélvica¹⁴. Cuando se producen este tipo de complicaciones en el embarazo, sobre todo en los límites de la viabilidad fetal, el conocimiento del peso fetal estimado contribuye a la evaluación de la probabilidad de supervivencia neonatal y, por lo tanto, a la decisión clínica entre la prolongación del embarazo con el tratamiento conservador o la culminación del mismo¹⁰. Hasta principios de los ochenta, la EPF era realizada de forma exclusiva con métodos clínicos basados en la palpación abdominal y la medición uterina¹². Pero con el advenimiento de la ecografía y la diseminación de su uso, la estimación ultrasonográfica del peso fetal ha venido ganando popularidad, puesto que se ha percibido su capacidad para reproducir y estandarizar las medidas; aunque la técnica puede ser más difícil, dependiendo del estado físico de la madre, la

presencia de anomalías uterinas, o del índice de líquido amniótico que se presente¹². El ultrasonido es una herramienta básica en la obstetricia y sus beneficios se extienden desde el diagnóstico temprano del embarazo hasta la EPF al momento del nacimiento¹⁵. Junto a todo ello, desde la década de los noventa se han venido publicando diversos artículos que han informado de que las estimaciones del peso fetal utilizando la palpación abdominal e inclusive la opinión de las madres tienen tanta exactitud como el ultrasonido para la predicción del peso fetal, con la ventaja de que son métodos económicos, inocuos y disponibles en cualquier momento¹².

En virtud de que situaciones problemáticas como el parto pretérmino, la RCIU o la macrosomía fetal pudiesen verse beneficiadas al contar con métodos confiables, precisos y accesibles para la estimación de peso fetal, lo que permite tomar decisiones más oportunas y adecuadas para el manejo del trabajo de parto, surgió la necesidad de comparar las correlaciones entre el peso al nacer y la estimación clínica y ultrasonográfica del peso fetal en las pacientes en trabajo de parto, atendidas en el servicio de tococirugía de Ginecología y obstetricia del Hospital General "Dr. Miguel Silva" hospital de gran concentración de pacientes del estado de Michoacán.

5.-MARCO TEÓRICO

2.4 Antecedentes del problema.-

Clásicamente el obstetra dispone de una serie de procedimientos clínicos con los que de modo indirecto estima el peso fetal, tales como la palpación o la medida del fondo uterino; perímetro abdominal materno y volumen uterino. Procedimientos que si de una parte son muy imprecisos para una estimación objetiva, de otra tiene la gran ventaja de su sencillez y facilidad de ejecución.¹ La valoración del peso fetal a partir de los datos biométricos obtenidos mediante ecografía ha despertado interés de muchos investigadores. Los estudios iniciales valoraban un sólo parámetro biométrico; así, Willocks en 1964 utilizó el diámetro biparietal (DBP), que fue el primer dato cuantificable relacionado con el peso fetal que se investigó. Siguieron los estudios de Thompson (1965), Kohorn (1967), Taylor (1967), Kratochwill (1968), y Suzuki (1975).² Posteriormente la tendencia fue la de valorar el peso fetal a partir de la combinación de diversos parámetros biométricos fetales. Esta progresiva incorporación de parámetros en las fórmulas para predecir el peso fetal ha aportado numerosas ventajas, entre las que cabe destacar una mayor precisión, y la posibilidad de calcular el peso a partir de fórmulas que no requieren determinados parámetros, lo que permite calcular el peso aunque no se haya podido efectuar una biometría completa; pues en ocasiones, es difícil la obtención de algunos datos de la biometría fetal.³

En 1977 Warsof estudió la posibilidad de hacer una estimación del peso fetal a partir del diámetro biparietal (DBP) y la circunferencia abdominal (CA). A partir de esta idea original aparecieron otros modelos matemáticos que incluían el DBP y la CA.

Así, Shepard en 1982, modificó la fórmula para aumentar la precisión; y Hadlock mediante el empleo de este modelo, demostró la eficacia de la función logarítmica. La combinación de biometrías cefálicas y abdominales parecen ser las que más se ajustan al peso real (sin considerar las posteriores incorporaciones del fémur); ya lo demostraba en 1975 Schilling, en su estudio; la mayor precisión combinando el diámetro biparietal y la circunferencia abdominal, que el diámetro biparietal solo. La mayoría de los trabajos presentan desviaciones que van del ± 10 al ± 15 %. Sin embargo, existen publicaciones como las de Birnholz y Jordaan que refieren predicciones del ± 2 al ± 3 %.² Estudios posteriores no han tenido tanto éxito. La incorporación del diámetro biparietal en las fórmulas para el cálculo del peso fetal, no está exenta de ciertos errores, y por ello, en algunas fórmulas se sustituyó por la circunferencia cefálica (CC).⁴⁻⁵ El cálculo clínico del peso fetal usando la palpación abdominal, partes del feto y maniobras de Leopold, está reportado en 9.7% de error porcentual; con más exactitud en fetos a término, que en prematuros y macrosómicos.⁵

En 1953, Poulos y Langstadt estimaron el peso fetal de acuerdo con el volumen del fondo uterino, el cual calculaban a partir de mediciones externas. Lograron una exactitud de ± 250 g en 68 % de sus estimaciones, sin embargo, su trabajo únicamente incluyó 45 casos, además de no considerar productos con menos de 2500 g. Insler y Bernstein propusieron la palpación externa del cuerpo fetal sobre la pared abdominal y uterina.⁶ En 1954, Johnson y Toshach calcularon el peso fetal a partir de la distancia entre la sínfisis del pubis y el fondo uterino. Su estudio reportó un margen de error de ± 240 g en 88 % de los casos que examinaron. El método de

Johnson y Toshach se puede realizar en cualquier sitio dado que sólo requiere una cinta métrica.

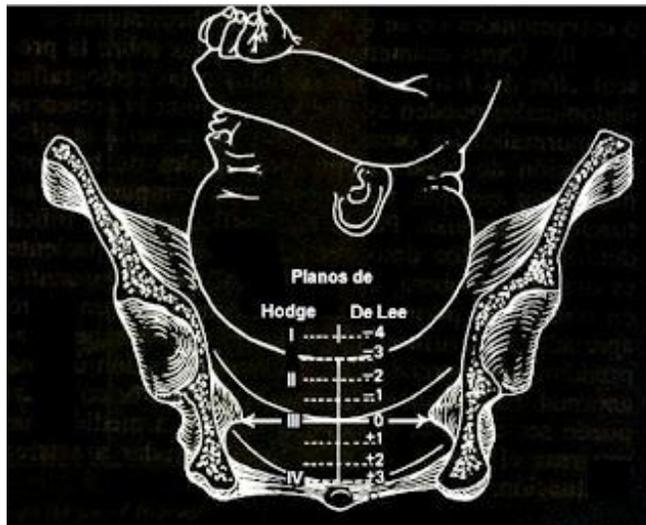
Para la medición del fondo uterino se utiliza una cinta métrica ahulada. Cuando la presentación está arriba de las espinas ciáticas, el peso fetal se calcula con la siguiente fórmula:

Fondo uterino (cm) – 12 x 155 (+- 375gr)

Cuando la presentación está a nivel o por debajo de las espinas ciáticas:

Fondo uterino (cm) – 11 x 155 (+- 375gr)

En pacientes con peso igual o superior a 90 kg se restó una unidad (-1cm) a la medida del fondo uterino. ⁷



Los métodos clínicos para calcular el peso fetal adquieren más importancia cuando se carece de otras tecnologías para evaluar el crecimiento. En la bibliografía nacional hay pocas referencias que permitan validar métodos clínicos aplicados a la población mexicana, no obstante, algunos de ellos (como la medición del fondo

uterino y medición de la circunferencia abdominal) son utilizados diariamente en nuestros hospitales. La estimación precisa del peso fetal es de vital importancia en el manejo del trabajo de parto; durante décadas el peso fetal estimado se ha ido incorporando a la rutina estándar de la evaluación antes del parto, sobre todo de los embarazos de alto riesgo, para decidir la vía de nacimiento por ejemplo, el manejo del embarazo complicado con diabetes, el parto vaginal después de una cesárea anterior o en los casos de fetos con crecimiento restringido.⁸ No obstante, en la práctica obstétrica, sobre todo en los países pobres o subdesarrollados, el médico se enfrenta ante la incertidumbre de no poder contar con una aproximación del peso fetal, lo cual le ayudaría a prevenir complicaciones del trabajo del parto, como la distocia de hombros o a diagnosticar una desproporción cefalopélvica, la estimación ultrasonográfica del peso fetal ha venido ganando popularidad, puesto que se ha percibido su capacidad para reproducir y estandarizar las medidas; aunque la técnica puede ser más difícil, dependiendo del estado físico de la madre, la presencia de anomalías uterinas, o del índice de líquido amniótico que se presente.¹⁰

La cesárea ha tenido una gran importancia dentro de las culturas del hombre, siendo mencionada en múltiples escritos antiguos. Hoy en día existe gran controversia tanto por su incidencia como por sus indicaciones. En las últimas cuatro décadas, de ser una cirugía obstétrica de urgencia pasó a ser la segunda cirugía que se efectúa en frecuencia en la mayoría de las naciones. Los avances tecnológicos de la era industrializada trajeron consigo un elevado índice de cesárea y múltiples indicaciones. Según la Organización Mundial de la Salud, ningún país del mundo

debe tener una tasa de cesáreas mayor de 15% en relación con el total de nacimientos, independientemente de la característica institucional. De acuerdo con la NOM 007 para la Atención del Embarazo, Parto y Puerperio y del Recién Nacido 1 , todas las unidades médicas que brindan atención obstétrica deben contar con lineamientos para indicar la operación cesárea, cuyo índice recomendado es de 15% para los hospitales de segundo nivel y de 20% para los de tercer nivel. En Estados Unidos, donde la tasa de cesáreas creció rápidamente en los años setenta y ochenta, se había estabilizado alrededor de 21% para 1998. En los países de América Latina se comprobó una gran variación en la prevalencia de cesáreas. Chile, con 40% encabeza la lista, Brasil con una tasa global de 27%, República Dominicana con 26% y Argentina con 25.4%. 2 En México, al igual que en el resto del mundo, la cifra de cesáreas ha aumentado significativamente, tanto en los sectores de seguridad social y público como en el privado. En los años 60 se hacían 3% de cesáreas; en 1996 la tasa había aumentado hasta un 24.1%; en 1999, la tasa a nivel nacional fue de 35.4%; sin embargo, esta cifra aumenta en el sector privado, donde el porcentaje fue de 53%

El valor promedio entre los diferentes estados fue de alrededor de 34%. El valor máximo en el porcentaje de cesáreas fue de 49.9% en Nuevo León y el valor mínimo fue de 24.9% en Zacatecas (Fuente: SSA/DGIED 1999). En el Estado de Veracruz, la cifra reportada fue de 26.2% (Fuente SSA-Ver. 1999). En un estudio realizado en el Hospital Central Militar en México en 1996 informan una frecuencia de operación cesárea de 26.84%. Diversas son las razones para explicar el aumento en las cesáreas. Por un lado, el perfeccionamiento de las condiciones quirúrgicas y de

anestesia; por otro, la influencia de razones ajenas al enfoque estrictamente médico, como problemas médico legales, presión de la paciente por un parto programado, el mayor monto de los honorarios cuando se realiza la intervención quirúrgica, o, simplemente, acortar el tiempo de vigilancia que requiere la evolución de un trabajo de parto normal. Las indicaciones para realizar una cesárea son variadas, pueden ser maternas, fetales, ovulares y feto-maternas. Dentro de las maternas, cabe destacar: distocia, enfermedades del metabolismo, toxemia, enfermedades preexistentes, procesos infecciosos genitales, cesárea anterior produciendo cicatriz uterina o persistiendo la causa anterior, embarazo prolongado, etc. Entre las indicaciones fetales: sufrimiento fetal agudo, presentaciones atípicas, macrosomía fetal, enfermedad hemolítica del recién nacido o muerte fetal. Como indicaciones ovulares: placenta previa, desprendimiento prematuro de placenta y prociencia de cordón. Por último las indicaciones feto-maternas: desproporción cefalopélvica. Sin embargo, a pesar de los grandes avances en materiales quirúrgicos y anestésicos, así como la modernización de las técnicas operatorias y anestésicas, este procedimiento quirúrgico representa mayores riesgos para la salud de la madre y del recién nacido, y mayores costos al sistema de salud con relación al parto vaginal. Por esta razón, el tema aún tiene vigencia y motiva constantes publicaciones en todas partes del mundo, en las que se reseña y analiza la experiencia de cada institución, planteando la posibilidad de buscar estrategias para reducir la frecuencia de cesáreas.¹¹ La correcta estimación del peso fetal, junto con la edad gestacional y la valoración de la pelvis de la madre, es una información importante para evaluación de la vía de resolución, de acuerdo a la literatura existente, no hay una técnica verdaderamente precisa para evaluar el peso fetal. Hasta principios de la

década de 1980, la estimación del peso fetal se basó exclusivamente en métodos clínicos basado en la palpación abdominal, uterina y sus mediciones. Desde el advenimiento de la ecografía y su difusión en las últimos tres décadas, y a pesar de la falta de evidencia concluyente, ha sido una creencia generalizada que el ultrasonido es más preciso que otros métodos para predecir el peso fetal. ^{12,13, 14.}

La edad gestacional normal del parto en gestación humana es aceptada en 280 días (40 semanas) desde el primer día del último periodo menstrual (266 días después de la ovulación), con una semana de desviación estándar; la referencia típica del rango de peso al nacer toma el promedio del peso fetal con parto entre las 38 y 42 semanas. Durante estas 4 semanas de intervalo, el feto gana aproximadamente 12.7 +/- 1.4 g/día, con diferencia de +/- 0.3 g/día, dependiendo del sexo del feto (fetos varones ganan peso más rápidamente que mujeres). El promedio del peso al nacer durante este periodo varía sustancialmente y depende de múltiples factores, incluyendo raza de la madre, tolerancia a la glucosa, hematocrito, altitud sobre el nivel del mar y otros. Dependiendo de estos factores, el rango óptimo de peso al nacer, que minimice el riesgo de morbilidad materno-fetal está entre 3000 g a 4000 g. ^{15, 16,17.} Sabemos que por regla general el crecimiento, desarrollo y diferenciación de los distintos órganos y sistemas fetales suelen evolucionar de modo paralelo. Por lo cual, el conocimiento del peso, por sí solo, es ya un índice capaz de medir con bastante acierto las posibilidades de un feto de morir o vivir. ^{18,} ^{19,20} Las complicaciones perinatales asociadas al bajo peso fetal son atribuibles al parto pretérmino y retraso de crecimiento intrauterino (RCIU). Para fetos macrosómicos, las complicaciones potenciales al nacimiento incluyen distocia de

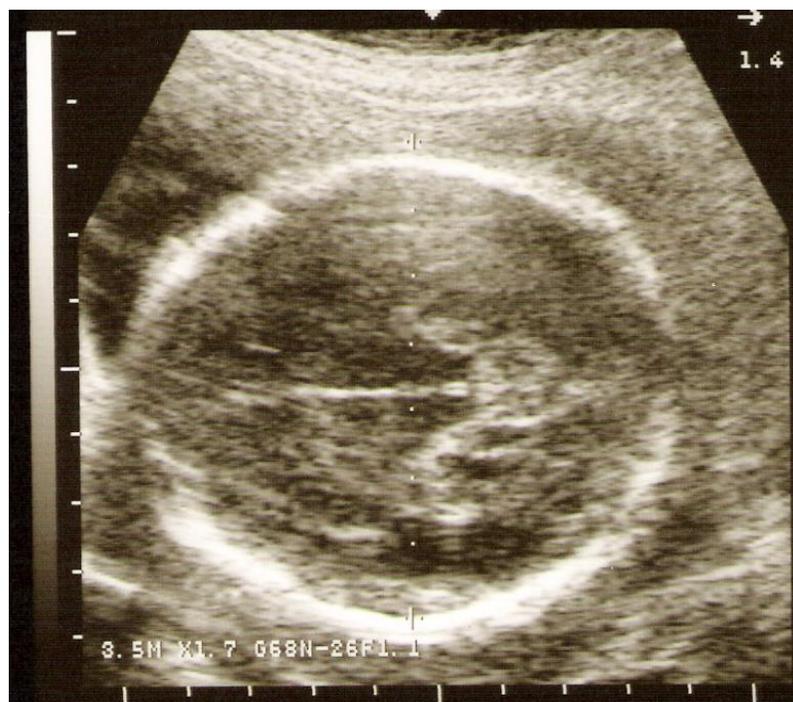
cuello, lesión del plexo braquial, lesión ósea, y asfixia intraparto. Adicionalmente el riesgo materno asociado al parto de fetos macrosómicos incluye lesión en canal y piso pélvico.^{21, 22} Existen circunstancias en las que conocer el peso fetal tiene un interés clínico, por ejemplo diabetes materna; gestación múltiple con el fin de valorar la discordancia entre gemelos; feto en presentación de nalgas; enfermedades maternas que justifiquen adelantar el parto; enfermedades fetales de origen inmunológico o no; en las que el volumen a transfundir o las dosis de fármacos a administrar dependa del cálculo estimado del peso fetal. Además estimar el peso fetal se ha convertido para el obstetra en un dato muy importante para prevenir el parto prematuro, evaluar el estado nutricional del feto y la desproporción cefalopélvica, la cual constituye causa de operación cesárea.^{23, 24,25} La combinación de biometrías cefálicas y abdominales parecen ser las que más se ajustan al peso real (sin considerar las posteriores incorporaciones del fémur); ya lo demostraba en 1975 Schillinger; la mayor precisión combinando el diámetro biparietal y la circunferencia abdominal, que el diámetro biparietal solo. La incorporación del diámetro biparietal en las fórmulas para el cálculo del peso fetal, no está exenta de ciertos errores, y por ello, en algunas fórmulas se sustituyó por la circunferencia cefálica (CC).^{29, 30, 31} Hadlock²⁰ en 1984 aportó un modelo matemático en el que se incluían como variables el diámetro biparietal (DBP) o la circunferencia cefálica (CC), la circunferencia abdominal (CA) y la longitud del fémur (LF). El empleo de estos tres parámetros proporcionó una mejor aproximación en la estimación del peso.^{32,}

33, 34, 35

a) Medición de la circunferencia abdominal (CA), calculada a partir de dos diámetros ortogonales.



b) Medición del diámetro biparietal (DBP), de tabla temporoparietal externa a tabla temporoparietal interna.



a) Medición de la longitud femoral (LF), sin considerar la curvatura



El peso fetal estimado por ecografía es considerado hoy como el mejor predictor del crecimiento fetal, permitiendo diagnosticar oportunamente patrones de crecimiento fetal normal o anormal (restricción o macrosomía) ^{36, 37, 38} Se ha sugerido que la estimación precisa del peso fetal favorecería en el adecuado manejo del parto y cuidados del RN; por lo tanto, ayudaría a evitar las complicaciones asociadas con la macrosomía y el RN con peso bajo al nacer. ^{39, 40, 41} Aunque la ultrasonografía es el método ideal para valorar el peso fetal, no en todos los centros de atención médica se cuenta con la infraestructura necesaria para realizarla, por lo que se han elaborado métodos clínicos para calcular el peso fetal de la manera más exacta posible. Entre éstos se encuentra el método de Johnson. Sin embargo, este método tan simple y de bajo costo no es utilizado aunque podría ser de gran utilidad en nuestro medio para la toma de decisiones obstétricas. ⁴²⁻⁴⁵

Dadas las condiciones que en la actualidad tenemos en nuestro país y con el transcurrir de la vida, la mujer embarazada está expuesta a un sin número de factores que ayudan a su proceso biológico. Este proceso investigativo nos servirá para inclinarnos hacia uno de los métodos de mayor confiabilidad y así mismo poder calcular el peso del recién nacido ya que es de suma importancia, porque es la base para diagnosticar alteraciones ponderales, sean por incremento excesivo, la macrosomía, o a la inversa, el denominado peso bajo para la edad gestacional y que se corresponde con una patología específica, el retardo del crecimiento intrauterino.⁴⁶

La ultrasonografía es el método ideal para la valoración del peso fetal, pues con ella es posible estimar varias medidas fetales, así como la proporción y masa del feto, sin embargo la evaluación clínica por el método de Johnson y Toshach provee información acerca de la estimación del peso fetal está justificada dada la demanda que se tiene de dichos instrumentos, más en el caso de aquellas que por su facilidad y accesibilidad de realización constituyen herramientas de bajo costo, sobre todo en unidades médicas en las cuales no se cuenta con sofisticados métodos como lo es el ultrasonido, el cual requiere del equipo, así como de una preparación especializada del técnico o facultativo que lo realiza.⁴⁷ En las últimas décadas se han registrado enormes progresos en todas las áreas de la medicina, hoy se encuentran a disposición de muchos profesionales avances científicos, y en los últimos años han permitido solucionar muchos problemas en el campo de la salud. Los avances científicos y la tecnología, han abierto caminos para que algunos campos en el monitoreo materno fetal se opten por realizar una serie de análisis

radiológicos y clínicos, con el fin de conocer el estado de salud del feto y poder utilizar sus resultados para mantener una salud adecuada.⁴⁸

Con el fin de mantener un adecuado control, uno de los análisis que se debe tener en cuenta es el monitoreo ecográfico, y el clínico por medio del método de Johnson y Toshach, en el embarazo, cuyos resultados deben proveernos una eficacia al momento de valorar el embarazo materno, de esta manera evitar riesgos patológicos tanto en la embarazada como en el feto.⁴⁹

2.5 Importancia del peso fetal.

El peso fetal durante el embarazo tiene gran importancia debido a que se pueden diagnosticar alteraciones del crecimiento, tales como la macrosomía y restricción del crecimiento intrauterino, evaluando la desproporción cefalopélvica para evitar la operación cesárea y la decisión del uso o no de medicamentos oxitócicos.

El embarazo es un largo proceso cuya finalidad es la de desarrollar adecuadamente el organismo del futuro bebé para que pueda sobrevivir de manera autónoma desde el momento del parto.

Llegado este punto, es de vital importancia que los órganos vitales se hayan desarrollado lo suficiente para funcionar de manera adecuada y que la vida del neonato no corra peligro. Corazón, aparato digestivo, circulatorio, pulmones, etc. deben realizar su función sin problemas.

Sin embargo, el peso que haya ganado el feto cobra una especial importancia por varias razones. En primer lugar, durante el parto y los primeros momentos de vida,

se produce una pérdida de calor que será más marcada cuanto menor sea la grasa acumulada. Una pérdida excesiva de calor podría causar una hipotermia al bebé.

En segundo lugar, cuanto mayor sea la masa muscular del bebé más facilidad tendrá para alimentarse del pecho de la madre. De hecho, uno de los grandes problemas de los bebés prematuros es la fuerza de succión tan limitada que tienen, debido al poco peso al nacer.

Por último, todos los bebés pierden peso al nacer. Cuanto menor sea éste, más acusada será la pérdida.⁵⁰

2.6 Bajo peso para edad gestacional.

5.3.1.- retraso de crecimiento intrauterino aspectos relevantes del feto RCIU concepto de crecimiento intrauterino restringido.

La primera dificultad al abordar este tema la encontramos ya en la propia definición que resulta ampliamente heterogénea. Tradicionalmente se clasificaba a un feto como RCIU atendiendo sólo a criterios biométricos, definiéndolo de esta manera cuando el peso fetal estimado (PFE) estaba por debajo del percentil 10 (P10) para su edad gestacional (EG) (Battaglia 1967).

La justificación para usar el P10 es porque con este punto de corte se logran los mejores resultados para detectar los casos con mayor riesgo de presentar un resultado perinatal adverso. Los promedio de sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo para RCIU con este parámetro son aproximadamente 90, 85, 80, y 90% respectivamente. La especificidad es mayor para los fetos con restricción severa del crecimiento (peso al nacimiento por debajo del P 3) (Ott 1984).

Esta definición fue la más aceptada durante años por la mayoría de las sociedades científicas. Sin embargo es muy imprecisa al englobar a un grupo muy heterogéneo de fetos con diferentes etiologías y por tanto con diferente manejo y pronóstico. Además tampoco contempla a los fetos que a pesar de tener un peso superior al P10 pueden tener una restricción del crecimiento.

Debido a estas razones actualmente se recomienda considerar criterios biométricos y hemodinámicos para conceptuar a un feto como RCIU por insuficiencia placentaria. Siguiendo estas recomendaciones clasificamos como RCIU a los siguientes subgrupos dentro de los fetos pequeños (Figueras 2011):

1. Fetos con un peso fetal estimado menor del percentil 3 (PFE<P3) para su edad gestacional (EG). Se consideran afectaciones severas del crecimiento lo que justifica que en muchos protocolos se clasifiquen como RCIU independientemente de otros requisitos (McIntire, Bloom et al. 1999).

2. Fetos con un PFE <P10 que tengan además el índice de pulsatilidad de la AU por encima del P95 (IPAU>P95) para su edad gestacional (Arduini and Rizzo 1990).

Los motivos por los que se recomienda añadir el IPAU se pueden resumir así:

- Todos los ensayos randomizados que han demostrado el beneficio del estudio Doppler en los fetos con sospecha de RCIU se han realizado a nivel de la AU.
- En presencia de un flujo umbilical normal la mortalidad perinatal es un evento excepcional (Ott 2000).

- El flujo anormal en la AU es un buen estratificador de riesgo de resultado perinatal adverso y desarrollo psicomotor.
- Existe evidencia sólida de que los fetos pequeños con Doppler normal en la AU no se benefician de un control intensivo.

Sin embargo esta clasificación tampoco abarca todo el espectro de la enfermedad pues sigue sin contemplar a los fetos con crecimiento restringido que no cumplan los criterios mencionados, como los fetos con PFE>P10 y déficit de crecimiento.

El problema de no encontrar una definición óptima que incluya el concepto del potencial de crecimiento es la pérdida de fetos que realmente tienen el crecimiento limitado intraútero con las consecuencias de morbilidad fetal, neonatal y a largo plazo que de ello se derivan.

Entendiendo las dificultades que tiene la definición del RCIU, en la presente Memoria hemos optado por considerar como bajo peso para la edad gestacional (BPEG) al feto con PFE<P10 y como RCIU al feto con PFE<P10 y IPAU>P95 siguiendo las guías clínicas actuales (Divon 2012; Neilson 2000; SEGO 2009).

Aunque la mayoría de los niños que nacen con RCIU alcanzan una talla adecuada, especialmente durante el primer año de vida, aproximadamente entre un 15-20 % presentan talla baja. ⁵¹

Piel laxa, delgada, tejido graso subcutáneo reducido, abdomen excavado y grasa muscular de brazos, glúteos y muslos disminuida son características físicas de los neonatos con RCIU. Esta patología se considera una condición multifactorial donde están incluidos aspectos fisiopatológicos fetales, placentarios y maternos, entre los

que se destacan reducción de nutrientes y disponibilidad de oxígeno, ingestión de drogas, disminución de la masa y flujo placentario, infección congénita y anomalías cromosómicas.⁵²

La RCIU está asociada con un incremento en la morbilidad y mortalidad fetal antes y después del nacimiento. Basándose en el índice ponderal el RCIU puede presentarse bajo dos formas, RCIU simétrico y RCIU asimétrico.⁵²

5.3.2 mecanismos etiopatogénicos.

Causas de RCIU

1- Insuficiencia placentaria

- Niveles elevados inexplicado de alfa-fetoproteína.
- Idiopático.
- Preeclampsia.

2- Enfermedades maternas crónicas

- Enfermedad cardiovascular.
- Diabetes.
- Hipertensión.

3- Placentación anormal

- Abruption placentae.
- Placenta previa.
- Infarto.
- Placenta circular.
- Placenta accreta

- Hemangioma.

4- Desórdenes genéticos

- Historia familiar.
- Trisomía 13, 18 y 21.
- Triploidía.
- Síndrome de Turner (algunos casos)

5- Inmunológicas

- Síndrome antifosfolípidos.

6- Infecciones

- Citomegalovirus.
- Rubéola.
- Herpes.
- Toxoplasmosis.

7- Metabólico

- Fenilcetonuria.
- Pobre nutrición materna.

8- Abuso de sustancias (Tabaco, alcohol, drogas)

9- Gestación múltiple

Podemos clasificar al feto pequeño en función de la etiología de la siguiente manera:

- Fetos con un crecimiento intrauterino restringido (RCIU). Representan un 20-30% de los fetos pequeños. Son fetos pequeños debido a una insuficiencia placentaria. Aproximadamente la mitad estos casos se asocian a preeclampsia ya que los procesos fisiopatológicos placentarios son comunes a ambas patologías.

- Fetos con bajo peso para su edad gestacional (BPEG). Representan un 50-70% de los fetos pequeños. Son fetos constitucionalmente pequeños.
- Fetos pequeños para su edad gestacional anormales. Representan un 10-20% de los fetos pequeños. Son pequeños por una patología extrínseca a la placenta, por ejemplo debido a una alteración congénita

5.3.3 Perfil metabólico del recién nacido con RCIU.

Existen múltiples mecanismos por los cuales el feto se adapta a una disminución de oxígeno y/o substratos suministrados desde la unidad materno-placentaria. Ante una situación de hipoxia, el feto utiliza una mayor concentración de oxígeno de la hemoglobina fetal (proceso limitado), disminuye los movimientos respiratorios, y realiza una redistribución de la circulación fetal, priorizando órganos como el sistema coronario, cerebro, glándulas adrenales y placenta. Tenemos fetos hipercápnicos, ante un fallo de eliminación de dióxido de carbono por la placenta y una inadecuada liberación de oxígeno. La presencia de más o menos hipoxemia, ante causas diferentes a las tóxicas o genéticas, refleja un mayor o menor grado de disfunción placentaria.⁵³

La relación feto-placentaria existente es compleja. La placenta tiene prioridad en la utilización de substratos para el correcto mantenimiento de su función. En casos de hipoglucemia extrema, la placenta utiliza la glucosa de la circulación fetal. El control de la placenta sobre el crecimiento fetal no se conoce todavía con detalle, a pesar de que recientes estudios la responsabilizan de la regulación del crecimiento fetal mediante factores como TGF-alfa, EGF, y hormona de crecimiento placentario que se encuentra disminuida en madres de hijos con RCIU.⁴⁶

5.3.4 Control endocrino del crecimiento fetal.

RCIU y Glucosa

La glucosa es el principal substrato para el metabolismo energético fetal y su demanda se incrementa a medida que avanza el crecimiento. Su transporte, dado a través de la placenta, depende de factores como el flujo sanguíneo, densidad del transportador y cambios en el potencial de membrana.⁵⁴ Mediciones de glucosa en sangre obtenida por cordocentesis en fetos con RCIU han reportado concentraciones bajas, indicando que el feto humano con RCIU es hipoglicémico. Esto podría ser el resultado de alteraciones en la placenta o del metabolismo de la glucosa fetal. Niveles bajos de glucosa también han sido encontrados en niños con RCIU cuyas madres presentan niveles normales, sugiriendo disminución de la transferencia de glucosa a través de la placenta, presumiblemente debido a los transportadores de glucosa.^{48, 49}

RCIU y Aminoácidos

El consumo de etanol, nicotina, morfina y cocaína afecta notablemente el transporte de aminoácidos de la placenta al feto. Una disminución en la transferencia de aminoácidos a través de la placenta, o una dieta baja en proteínas, puede ser causa de RCIU.

En sangre de cordón de fetos con RCIU se ha encontrado concentraciones bajas de aminoácidos esenciales como lisina y leucina, que son transportados a través de la placenta por el sistema de transporte independiente de sodio.

Los aminoácidos presentes en la circulación materna son transportados por la placenta hacia la circulación fetal. Sin embargo, no todos los aminoácidos que entran a la circulación fetal desde la placenta son originados en la circulación materna, algunos son sintetizados dentro de ésta a partir de otros precursores.

Eventualmente un aminoácido de la circulación materna puede ser utilizado en su totalidad dentro de la placenta.

Los aminoácidos no esenciales como la glicina y la alanina son transportados por el sistema dependiente de sodio. La glicina se encuentra en concentraciones elevadas en la placenta y puede ser importante en la absorción de otros aminoácidos.⁵⁵

RCIU y Lípidos

Los ácidos grasos son componentes fundamentales de la membrana celular y son importantes para el desarrollo y crecimiento fetal; son fuente de energía y actúan como precursores de moléculas de señalización celular. Estudios recientes sobre el rol de la oxidación de los ácidos grasos en la unidad fetoplacentaria han demostrado que la placenta expresa enzimas importantes para el proceso de β -oxidación de ácidos grasos de cadena larga, comparables a las presentes en el músculo esquelético.

Cuando no se produce la β -oxidación, hay una transferencia de metabolitos intermediarios a la circulación materna, quienes han sido postulados ser causantes de preeclampsia, lo que a su vez puede causar RCIU.

Se ha asociado una alteración en el metabolismo de lípidos con disminución de los depósitos de grasa.

En plasma fetal se ha encontrado que los niveles de ácidos poliinsaturados de cadena larga (araquidónico y decosahexanoico) y sus metabolitos, también como sus precursores, los ácidos linoleico y el α linoleico están significativamente disminuidos comparados con los maternos. Estos ácidos son necesarios en el desarrollo fetal especialmente por su alta demanda en la retina y el cerebro, cuyo máximo crecimiento se da entre el último trimestre de embarazo y los primeros meses de vida postnatal. Esta disminución ha sido asociada a complicaciones vasculares y neuronales, como también a hemorragias intraventriculares y retinopatías en la vida postnatal. ⁴⁶⁻⁴⁷⁻⁵³⁻⁵⁶⁻⁵⁷

Se han informado concentraciones altas de triglicéridos y ácidos grasos libres disminuidos en fetos con RCIU. Estas alteraciones son dadas por hipoglicemia crónica con lipólisis compensatoria e inhabilidad para hidrolizar los triglicéridos circulantes permitiendo la disminución del uso de los mismos para el depósito de grasa. ⁵⁸ Análisis en sangre de cordón de niños con RCIU, determinaron un aumento de la relación: lipoproteínas de alta densidad (HDL)/apolipoproteína A y apolipoproteína B/apolipoproteína A, debido a la disminución de los niveles de apolipoproteína A producida por el hígado fetal, sugiriendo una alteración en la síntesis hepática o en la secreción. ⁵⁹

Por otro lado, la leptina, hormona peptídica expresada y secretada por los adipositos, es conocida por regular el crecimiento del cuerpo y la masa de tejido adiposo a través de un mecanismo de retroalimentación. Su expresión en la placenta humana y en el amnios sugiere que puede estar involucrada en el crecimiento y desarrollo fetal. ⁶⁰ Durante el embarazo los niveles de leptina en

sangre materna aumentan a medida que este transcurre, para luego descender después del nacimiento. Las concentraciones de leptina en líquido amniótico y sangre de cordón han sido correlacionadas con el peso al nacer, siendo sus niveles más bajos en los casos de RCIU (61-62).

RCIU y Minerales

El rol de los minerales sobre el crecimiento fetal ha sido menos estudiado. Los minerales pueden directamente afectar el crecimiento lineal y ponderal, como también pueden tener efectos indirectos ya que actúan como cofactores para las enzimas, las cuales se unen a dominios del ADN o actúan como componentes esenciales de la matriz ósea. Las reservas de zinc y de hierro en el feto son importantes para contribuir en un adecuado crecimiento.

Concentraciones bajas de Zinc y de Hierro durante el embarazo se han asociado a un crecimiento fetal disminuido y bajo peso al nacer.⁶³ El Zinc, el elemento más abundante intracelularmente, es necesario para la formación de RNA polimerasa I, II, III y ayuda a la configuración de las proteínas y de las metaloenzimas. El hierro se encuentra formando parte de las proteínas, especialmente de la hemoglobina que contiene el 60 % de hierro en el cuerpo, y de las enzimas mitocondriales, las cuales están involucradas en la síntesis de ATP.⁶⁴

La deficiencia de hierro y la anemia durante el embarazo incrementa el riesgo de tener niños con bajo peso. Se considera que la transferencia del hierro al feto puede estar regulada por la reserva de la madre, quien debe transferir aproximadamente el 15% durante el periodo de gestación.⁶⁵

La deficiencia de hierro afecta potencialmente procesos de desarrollo cerebral como la mielinización ⁶⁶, el metabolismo monoamínico, el metabolismo energético y el crecimiento dendrítico del hipocampo. ⁶⁷ La suplementación de estos minerales durante el embarazo y los primeros meses de vida postnatal en niños con bajo peso al nacer y RCIU, ha resultado en un incremento significativo de peso y en la disminución de su vulnerabilidad, comparado con niños que no recibieron estos suplementos. ⁶⁸

Otro elemento importante que ha sido objeto de estudio en los casos de RCIU es el magnesio (Mg), que forma parte estructural de los huesos, tejidos blandos y dientes, constituyéndose en el quinto mineral en abundancia en el organismo. Un estudio prospectivo, comparando las concentraciones de Mg en sangre de cordón, y de neonatos a los tres y siete días de vida, reportó concentraciones más bajas en los casos de RCIU comparados con los adecuados para la edad gestacional. Lo anterior sugiere que este ión puede tener un efecto sobre la modulación de la homeostasis durante el periodo perinatal. ⁶⁹

5.3.5.- Factores de crecimiento amnióticos.

RCIU y Líquido Amniótico

La composición y el volumen del líquido amniótico está regulado por muchos procesos, los cuales incluyen: producción a través de la orina fetal y fluido pulmonar, remoción por deglución fetal y transferencia intramembranosa hacia el feto, y en menor proporción transferencia a través de la membrana coriónica hacia la madre. Otro de los hallazgos asociados al RCIU es el oligohidramnios, que se presenta en el 40% de los casos. ⁷⁰ La causa más probable es la reducción del flujo urinario fetal,

como consecuencia de la redistribución del flujo sanguíneo, con desviación preferente hacia el cerebro y disminución de la perfusión renal. También puede ser causada por una insuficiencia placentaria, como producto de una hipoxia fetal, lo cual hace que se incremente la osmolaridad, las concentraciones de sodio y la reabsorción de agua por los túbulos renales.

5.3.6.- Consecuencias postnatales del RCIU.

Los niños nacidos con RCIU en la etapa adulta son más susceptibles de presentar enfermedades cardiovasculares, hipertensión, dislipidemias, obesidad,⁴⁵ menarquia precoz e infertilidad, diabetes mellitus no insulino dependientes y son más vulnerables a las infecciones. Tienen características fisiológicas que se cree alteran el desarrollo y metabolismo en la función de órganos. Algunos estudios reportan afección al sistema nervioso central. Las consecuencias del RCIU han sido estudiadas en tres campos:

- **La morbilidad y mortalidad perinatal.** Los infantes nacidos con RCIU presentan mayores niveles de morbilidad y mortalidad perinatal, comparados con los niños de apropiado peso para la edad gestacional.⁷²

- **Crecimiento y desarrollo del niño.** Aunque en el primer año de vida hay un crecimiento marcado, la gran mayoría permanecen más pequeños hasta el final de la adolescencia.

· **Salud y bienestar en las etapas de adolescencia y adulta.** Se han encontrado diferencias en el coeficiente intelectual, dificultades en el lenguaje y problemas de comportamiento entre los niños y adolescentes que nacieron con RCIU. ⁷³

Las consecuencias del RCIU en la adolescencia y en la etapa adulta, sobre el crecimiento y desarrollo cognoscitivo han sido menos estudiadas y entendidas, debido a su gran complejidad y a lo dispendioso del seguimiento de quienes forman parte del estudio. Sin embargo, algunos estudios que hay al respecto, han cobijado los siguientes aspectos:

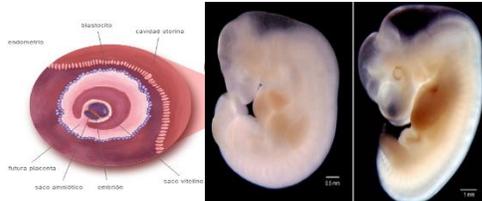
El cerebro: Existe un período de sensibilidad en el proceso de maduración del cerebro antes y después del nacimiento, ⁷⁴ durante el cual el crecimiento, al igual que el comportamiento y desarrollo cognoscitivo pueden ser alterados por un déficit importante de nutrientes. ⁷⁵ Empleando resonancia magnética tridimensional se determinó que fetos con diagnóstico de RCIU, tenían el volumen cerebral disminuido, sugiriendo daño a nivel estructural, especialmente sobre la zona cortical. ⁷⁶

Comportamiento del niño: Los niños con RCIU generalmente tienen desarrollo sicomotor más lento, son más callados y difíciles de motivar que niños normales, presentan un estado de sueño inmaduro, su llanto es inusual, con frecuencias altas y poco armoniosas, y su fijación visual está disminuida. En el primer año de vida su sistema neurológico es menos maduro comparado con los de peso apropiado para la edad gestacional. ⁷⁷

2.7 DESARROLLO FETAL IN ÚTERO. PESO NORMAL 3 A LAS 4 SEMANAS...

IMPLANTACIÓN (1 a 2 semanas después de la fecundación)

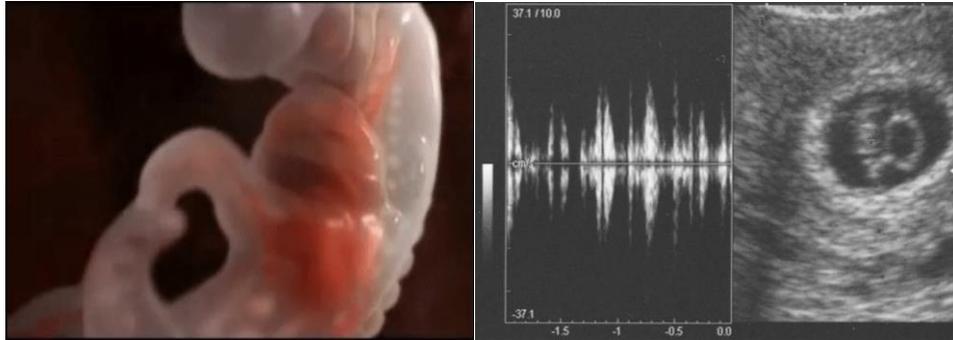
El desarrollo empieza el día en que un espermatozoides fecundó al óvulo de una mujer al penetrarlo. Inmediatamente después, el óvulo comienza a dividirse en dos células, luego en cuatro, luego en ocho y así sucesivamente. En esta etapa del desarrollo del embrión, es del tamaño de una cabeza de alfiler. El embrión se pega a la pared del útero de la mujer cinco o seis días después de la fecundación. Tres sacos llenos de líquido rodearán al embrión para amortiguarlo y protegerlo. Estos son el saco amniótico, el saco vitelino y el saco coriónico. Dentro del saco coriónico, las células del embrión continuarán dividiéndose y se formarán la placenta y las células nerviosas en las siguientes semanas.⁷⁸



5 A LAS 6 SEMANAS...

Entre las cinco y seis semanas, una mujer debió haberse saltado una menstruación y la prueba de embarazo debe ser positiva. Dentro del embrión ya se formó un vaso sanguíneo visible. Después se desarrollará para formar el corazón y el sistema circulatorio. A las cinco semanas, el corazón del embrión tiene forma tubular y comienza a latir. Se está desarrollando la conexión entre la madre y el embrión para formar la placenta. La placenta alimentará al embrión, luego feto, por el resto de su estadía en el útero. También se formó un borde a lo largo del embrión. Este borde

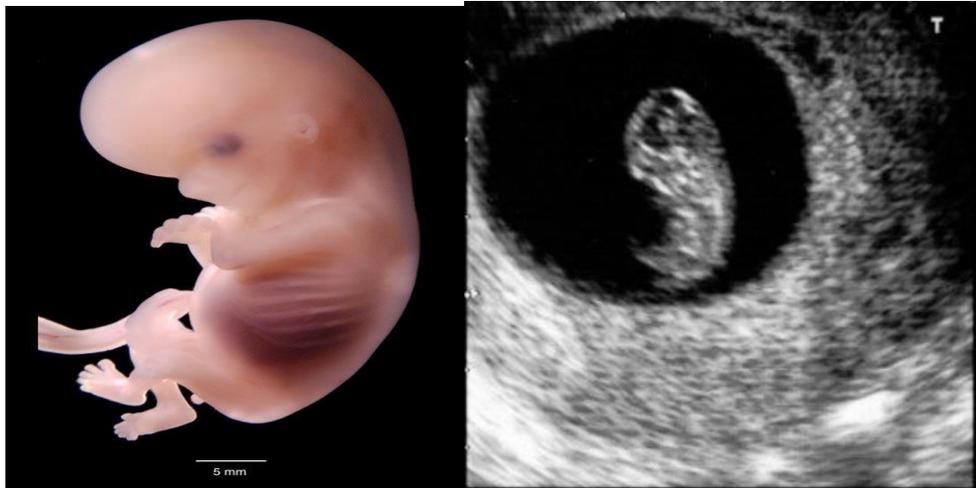
después se convertirá en el cerebro y la médula espinal del niño. A las cuatro semanas, también empiezan a aparecer los brotes de brazos y piernas. ⁵⁶⁻⁷⁸



8 SEMANAS... FORMACIÓN DE LOS ÓRGANOS

A la octava semana, la prueba de embarazo resultará positiva. El embrión sigue creciendo, formando más órganos, entre ellos el cerebro. El corazón del embrión ahora tiene cuatro cámaras. Corre sangre a lo largo del cordón umbilical hacia y desde el estómago, los intestinos y el hígado del embrión. En esta etapa, la espina dorsal o columna vertebral está formada por cartílago. Se pueden reconocer los dedos de las manos y los pies junto con el principio de lo que serán ojos, orejas, mandíbulas, pulmones, estómago, intestinos e hígado.

Empieza a desarrollarse actividad eléctrica en el cerebro y el sistema nervioso. ^{56,78}



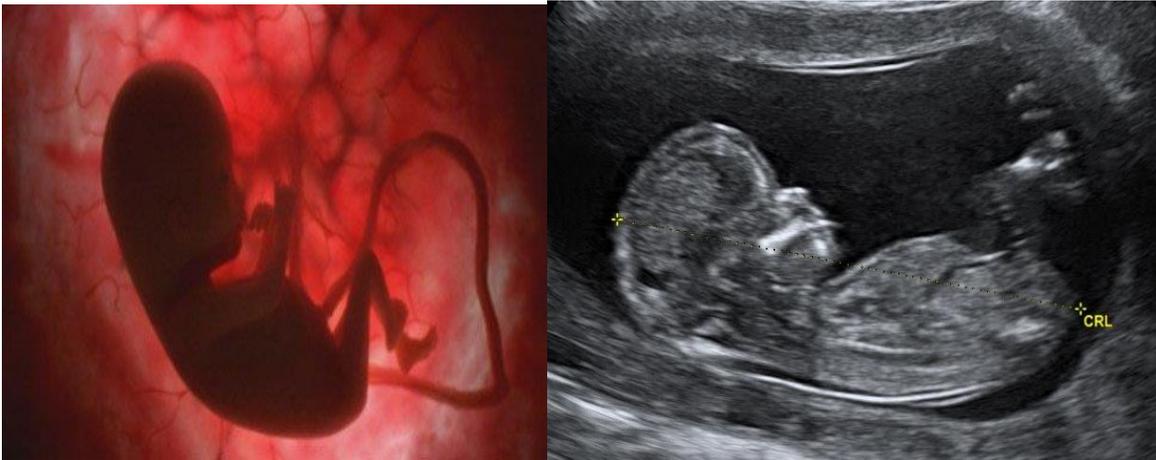
10 SEMANAS...

Después de 8 a 10 semanas, el embrión se llama feto. La cabeza del feto es larga y representa aproximadamente la mitad de su tamaño total. En esta etapa, se empiezan a formar los huesos y músculos, y el sistema nervioso se vuelve cada vez más sensible. Las facciones se empiezan a notar, y los ojos, las orejas, los brazos y las piernas son más identificables. Los primeros desarrollos de todas las partes clave del cuerpo empiezan en la semana diez. ^{53,56}



12 SEMANAS... MOVIMIENTOS ALEATORIOS

Al final de doce semanas completa termina el primer trimestre. En esta etapa del desarrollo fetal, ya aparecieron las características corporales externas más importantes en el feto, y ya se formaron dentro todos los órganos más importantes. Los dedos de las manos y de los pies son visibles y tienen uñas. El latido de corazón fetal puede ahora detectarse de manera electrónica. Entre las diez y doce semanas, el feto comienza a hacer pequeños movimientos aleatorios. Sin embargo, a las 12 semanas estos movimientos son muy ligeros para que la madre los detecte. ⁵³⁻⁵⁶⁻⁷⁸



14 SEMANAS...

El comienzo de la semana 13 marca el segundo trimestre. Después de 14 semanas, la cabeza del feto sigue siendo la mayor característica, mientras que los brazos están en proporción con el resto del cuerpo. Ahora, los ojos empiezan a crecer en el frente de la cabeza y tienen párpados. También se está formando el tabique nasal. El feto ahora tiene 20 brotes para los dientes de bebé, y puede abrir y cerrar la boca, al igual que tragar. Sus riñones pueden producir orina. En esta etapa, se

empieza a formar sangre en la médula ósea fetal. El feto ahora se duerme y se despierta. También ya se están formando los genitales externos.



16 SEMANAS...

Alrededor de la semana 16, las piernas del feto en desarrollo se están definiendo más. La piel parece transparente. La cabeza del feto sigue siendo grande en comparación con las otras partes del cuerpo y ahora se mantiene erguida. Una fina capa de vello llamada lanugo empezó a crecer en la cabeza. ⁵³⁻⁵⁶⁻⁷⁸



18 SEMANAS...

A las 18 semanas, la piel del feto es rosada y aún transparente. Las orejas están ahora más desarrolladas y son claramente visibles. Ya se reconocen todas las características corporales y las facciones. Ahora, el feto puede parpadear, agarrar, mover su boca y dormir. El feto también empieza a patear, aunque lo más probable es que la madre todavía no sienta el movimiento. ⁷⁸



20 SEMANAS...

Comienza a aparecer el vello suave y fino en el resto del cuerpo del feto. Ahora, generalmente la madre puede sentir al feto moverse y patear. Esto se conoce como movimientos fetales. La sangre fluye a lo largo de los pulmones todavía no desarrollados por completo, pero el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono sigue haciéndose en la placenta. A las 20 semanas, es común hacer una ecografía y a los padres se les puede decir el sexo del bebé. ^{53,78}



22 SEMANAS...

Los riñones del feto comienzan a funcionar y los sacos de aire de los pulmones continúan su desarrollo. A medida que la piel empieza a opacarse, se van desarrollando las glándulas sudoríparas. El feto ahora se vuelve más activo y puede voltearse de lado a lado. La mujer continuará sintiendo movimientos. La sobrevivida fuera del útero en esta etapa aún no es posible. ⁷⁸



24 SEMANAS...

TASA DE SOBREVIDA: algunos sobreviven pero requieren cuidados intensivos inmediatos y prolongados A las 24 semanas crece el vello en la cabeza y el cuerpo del feto. También son más visibles las cejas y pestañas. La piel del feto es arrugada, pero todavía muy delgada. En este punto del desarrollo empiezan a formarse las primeras capas de grasa y puede reconocerse el esqueleto fetal. Continúa habiendo cambios en los pulmones del feto. En este momento, los pulmones pueden estar lo suficientemente desarrollados para que el feto sobreviva fuera del útero. De los que sobreviven, al menos la mitad tendrá discapacidades permanentes. ⁵³



26 SEMANAS...

TASA DE SOBREVIVENCIA: hasta el 75-80%, con necesidades importantes de cuidados intensivos y menos discapacidades a largo plazo

Al final de 27 semanas completas termina el segundo trimestre. Los pulmones fetales continúan con su desarrollo. Ahora, los movimientos corporales del feto son más fuertes y la madre es muy consciente de ellos. La piel del feto se volvió roja y arrugada, y está cubierta de vello fino. El feto ahora puede responder al sonido tanto de dentro del cuerpo de la madre, como del exterior, del entorno de la madre. En esta etapa, la mayoría de los bebés que nacen vivos sobrevivirá si nacen en un hospital con la tecnología médica adecuada y expertos. Estos bebés necesitarán largas permanencias en la unidad de terapia intensiva neonatológica y al menos uno de cada cuatro tendrá discapacidades permanentes. ⁷⁹

28 SEMANAS...

TASA DE SOBREVIVENCIA: hasta el 75-80%, con menos discapacidades a largo plazo
El principio de la semana 28 marca el tercer trimestre.

Ahora los ojos están parcialmente abiertos y el feto puede chuparse los pulgares. La piel delgada, roja y arrugada del feto está cubierta con una sustancia blanca que parece queso. Esta sustancia se llama vernix caseosa, o unto sebáceo, y protege la piel de los efectos secantes del líquido amniótico. La mayoría de los bebés que nacen en esta etapa del desarrollo sobrevivirá si nacen en un hospital que provee cuidados expertos para recién nacidos de alto riesgo. Todos estos bebés

permanecerán en el hospital semanas a meses después de haber nacido y al menos el 10% sufrirá discapacidades permanentes. ⁷⁹



30 SEMANAS...

TASA DE SOBREVIDA: hasta el 95%, con algún cuidado intensivo necesario. A las 30 semanas, el feto tiene pulmones que pueden respirar aire. Sin embargo, si nace en esta etapa, es posible que necesite asistencia médica para hacerlo. Se está empezando a desarrollar grasa en el cuerpo del feto y se empieza a redondear. En esta etapa, el feto puede abrir y cerrar los ojos, y llorar. La mayoría de los bebés que nacen en esta etapa sobrevivirá si nacen en un hospital con unidad de terapia intensiva neonatológica. Sin embargo, estos bebés tendrán que permanecer en el hospital durante varias semanas. Algunos tendrán discapacidades permanentes. ⁷⁸



32 SEMANAS...

TASA DE SOBREVIDA: hasta el 98%, con algún cuidado intensivo necesario.

A partir de esta etapa, el desarrollo fetal se centra más que nada en el crecimiento. El feto sigue aumentando de peso y produce más grasa. Aparecen arrugas en las plantas de los pies. Sigue formándose una capa gruesa de vérnix caseosa en la piel del feto. La mayoría de los bebés que nacen en esta etapa sobrevivirá si nacen en un hospital con el cuidado médico adecuado. Los bebés que nacen en esta etapa generalmente necesitan varias semanas en la unidad de terapia intensiva neonatológica, pero es raro que tengan discapacidades permanentes.



34 SEMANAS...

99% DE SOBREVIDA

TASA DE SOBREVIDA: hasta el 99%, algunos necesitarán terapia intensiva. A las 34 semanas, el feto está aumentando de peso constantemente en aproximadamente media libra por semana. La piel es ahora rosada y suave. En esta etapa, el feto empieza a voltearse cabeza abajo en preparación para el parto. La tasa de sobrevivida a las 34 semanas es de aproximadamente el 99%. Algunos bebés

que nacen en esta etapa necesitan terapia intensiva; sólo algunos tendrán discapacidades permanentes. Unos pocos bebés que nacen a las 34 semanas podrán dejar el hospital con sus madres y no necesitarán terapia intensiva. ⁷⁸

36 SEMANAS...

TASA DE SOBREVIVENCIA: más del 99%, quizá no necesite cuidados especiales. A las 36 semanas, el feto está casi totalmente desarrollado.

El cuerpo ahora es más redondo y rellenito. La cara tiene menos arrugas. El lanugo, o vello, desaparece de la cara del feto, pero permanece en la cabeza. Ya se desarrolló el tono muscular y el feto puede voltear y levantar su cabeza. Para este momento, el feto ya debe estar en posición correcta para el parto. En esta etapa, la tasa de sobrevivencia del feto es de más del 99%. ⁷⁸



38 SEMANAS...

TASA DE SOBREVIVENCIA: más del 99%

Ahora, el feto puede agarrar con firmeza. Su cuerpo luce rellenito y redondo. A las 38 semanas pesa aproximadamente 6-1/2 libras, está desarrollado en su totalidad, se considera de término desde la semana 37. La tasa de sobrevivencia en esta etapa es superior al 99%.

40 SEMANAS...

Todas las partes del cuerpo están completamente desarrolladas y el feto puede sobrevivir fuera del útero. El pecho del feto está definido y los senos sobresalen. El feto ahora pesa aproximadamente 7.5 libras y mide alrededor de 14 pulgadas (como 20 pulgadas de pies a cabeza).

2.8 .- PESO ALTO PARA EDAD GESTACIONAL Y MACROSOMÍA.

La macrosomía fetal se define como el peso mayor a 4,000 gramos al momento de nacer, lo que se vincula con mayor riesgo relativo de morbilidad materna y neonatal. En los últimos años, la incidencia de este defecto ha aumentado considerablemente y se reportan tasas que oscilan entre 10 y 13% cuando se utiliza como valor neto un peso de nacimiento superior a 4,000 gramos. ⁸⁰

FACTORES PREDISPONENTES

Entre los factores vinculados con el aumento de la incidencia de macrosomía se señalan la mayor edad de la madre, obesidad materna pre-embarazo, resistencia a la insulina y el incremento en la incidencia de diabetes gestacional. Este trastorno del metabolismo fetal es clínicamente importante debido a que se asocia a un significativo incremento de la morbilidad materna, y morbilidad y mortalidad fetales, aumento de las tasas de inducción del trabajo de parto, parto operatorio, detención del trabajo de parto, desgarros perineales mayores (grados III y IV), daño al nervio pudendo y hemorragia posparto. ⁸⁰⁻⁸¹

RIESGO DE PARTO CON FETOS MACROSÓMICOS

El parto vaginal de un feto macrosómicos representa mayor riesgo de trauma obstétrico (tres veces superior al observado en recién nacidos con peso menor a 4,000 g) y complicaciones como trabajo de parto prolongado, hemorragia posparto y lesiones del canal del parto; además, puede haber distocia por la anchura de los hombros del neonato, fractura de clavícula, lesión del plexo braquial y asfixia perinatal. El traumatismo durante esta etapa es el factor que más contribuye a la morbilidad neonatal, y la macrosomía aumenta el número de partos quirúrgicos además de la mortalidad fetal intraparto.⁸²

2.9 .- PESO DE ACUERDO A LA EDAD GESTACIONAL

Semana de embarazo	Peso fetal estimado (en gramos)		
	P10	P50	P90
20	275	331	387
21	331	399	467
22	398	478	559
23	471	368	665
24	556	670	784
25	652	785	918
26	758	913	1068
27	876	1055	124
28	1004	1210	1416
29	1145	1379	1613
30	1294	1559	1824
31	1453	1751	2049
32	1621	1953	2285
33	1794	2162	2530
34	1973	2377	2781
35	2154	2595	3036
36	2335	2813	3291
37	2513	3028	3543
38	2686	3236	3786
39	2851	3435	4019
40	3004	3619	4234

2.10 .- DIAGNOSTICO ECOGRÁFICO PARA EL PESO FETAL

Desde hace muchos años que se viene realizando el ultrasonido en la práctica obstétrica, para la evaluación del producto de la concepción en sus diferentes etapas de desarrollo, siendo hoy en día una herramienta muy útil e importante para el diagnóstico, análisis, seguimiento del embarazo pero sobre todo es un elemento que sirve para la toma de decisiones de relevante importancia en el pronóstico inmediato y lejano del futuro neonato.

A través de los años con el ultrasonido se han identificado estructuras anatómicas sólidas, blandas y líquidas que al ser sujetas de múltiples y sistemáticas revisiones, se han convertido en verdaderos parámetros que orientan al clínico obstetra y al médico general sobre el estado de la salud y diagnóstico fetal. Una de las situaciones en que se ve envuelto con mucha frecuencia el ultrasonografista y que es de sobrada preocupación es hacer el diagnóstico de embarazo a término, donde se supone que ya existe madurez pulmonar, sin embargo este diagnóstico no es tan fácil, no es tan exacto como se desearía, a pesar de existir un sin número de parámetros y medidas biofísicas las que se han utilizado una y otra vez para acercar cada vez más el diagnóstico a la realidad.

Una de las dificultades muy frecuentes es la diferencia existente en un mismo producto de variables o parámetros que sugieren o establecen diversos diagnósticos en relación por ejemplo a la edad gestacional. Cada parámetro por sí mismo nos plantea valores diferentes, que de forma separada son sujetos de interpretaciones contradictorias y hasta en no muy pocas ocasiones equivocadas. La ecografía obstétrica ha soportado el paso del tiempo mostrando sus bondades y

antes que tender a usarse cada vez más racionalmente, en la actualidad se indica de manera desproporcionada hasta el punto de clasificarse como una prueba de tamizaje que se solicita a todas las pacientes de bajo riesgo dentro de su control prenatal. La ecosonografía obstétrica se ha convertido en las últimas décadas en una de las pruebas diagnósticas que más auge ha tenido en el control prenatal puesto que ha cambiado drásticamente el ejercicio diario del especialista, ya que gracias a ella hemos podido alcanzar puntos insospechados en lo que respecta al diagnóstico de patologías como el retardo del crecimiento intrauterino, madurez fetal mediante el intervencionismo, que permitió a su vez dar seguridad a la amniocentesis y por supuesto a la toma de decisiones basada en hallazgos concretos sin tener que asumir situaciones del ambiente y salud fetales como lo teníamos que hacer antes de su advenimiento. En pocas palabras la oportunidad de encontrar al feto como un paciente independiente a su madre y de poder actuar en consecuencia es invaluable y se lo debemos completamente a las bondades de la ecografía. Todo esto ha generado que actualmente entre el 95 y 100% de las pacientes que asisten a la consulta del control prenatal tiene por lo menos una ecografía realizada después de haberse solicitado en la mayoría de los casos como un examen de rutina.

Esta situación en la actualidad está tendiendo a aumentar ya que a las bondades reales que el examen ofrece se suma la evidencia de ser completamente inocua tanto como para el feto como para la madre, ya que no hay reportes de casos adversos aun en mujeres que han sido sometidas hasta a ecografías dentro de su embarazo.

Las características de esta prueba diagnóstica dadas por su fácil acceso, costos al alcance de la gran mayoría de las pacientes y la oportunidad que brinda el médico tratante de obtener información acerca de edad gestacional, viabilidad fetal, posición e implantación placentaria y presentación fetal entre otras, ha generado un “culto” a la ecografía que está rebasando los límites de la racionalidad tanto de la paciente como del médico que la indica. Esto se manifiesta en la solicitud reiterativa y permanente por parte de las pacientes de ecografías para conocer el sexo fetal, o para poder grabar los latidos y movimientos del futuro miembro del álbum familiar. Por otra parte, el médico la solicita indiscriminadamente para constatar posición y situación fetales olvidando que esta información puede ser obtenida mediante un examen clínico obstétrico bien realizado.

La ecosonografía de tiempo real en ondas de sonido de alta frecuencia que permiten ver una imagen en dos dimensiones y adquiere gran importancia en obstetricia porque arroja información valiosa acerca de las características estructurales y funcionales del feto de la misma que la localización y morfología placentaria. El cálculo del peso fetal es un dato crucial para la toma de decisiones en patologías (preeclampsia severa lejos del término) que hacen imperioso desembarazar a la paciente pero que a pesar de su presentación permiten esperar un tiempo prudencial para obtener un feto de mayor peso que tenga una mejor oportunidad de responder a los esfuerzos del cuerpo médico en las unidades de cuidado intensivo neonatal; o cuadros clínicos que requieren el peso fetal para poder elegir la vía del parto que más beneficie al recién nacido fuera del ambiente materno tal como el trabajo de parto pretérmino. La ecografía ha demostrado una sensibilidad para

diagnosticar retardo del crecimiento intrauterino que oscila entre 80% y 96% y una especificidad entre el 80% y 90% cuando se realiza a pacientes con sospecha clínica de trastorno en su crecimiento. ⁶¹⁻⁶²⁻⁶⁴⁻⁸³

La estimación del peso fetal basada en la fórmula de Hadlock involucra la siguiente secuencia:

$$\text{Log Peso} = 1.5622 - 0.01080 \times \text{C.Cefalica} + 0.04680 \times \text{C.Abdominal} + 0.171 \times \text{L.Fémur} + 0.00034 \times \text{C.Cefalica}^2 - 0.003685 \times \text{C.Abdominal} \times \text{L.Fémur}.$$

DIÁMETRO BIPARIETAL CORREGIDO PARA EL CÁLCULO DEL PESO FETAL DETERMINADO POR ULTRASONIDO

El cálculo del peso fetal, determinado por ultrasonido, es muy importante, porque nos informa el estado nutricional, tamaño del feto, alteraciones del crecimiento y nos ayuda a tomar decisiones sobre la vía del parto.

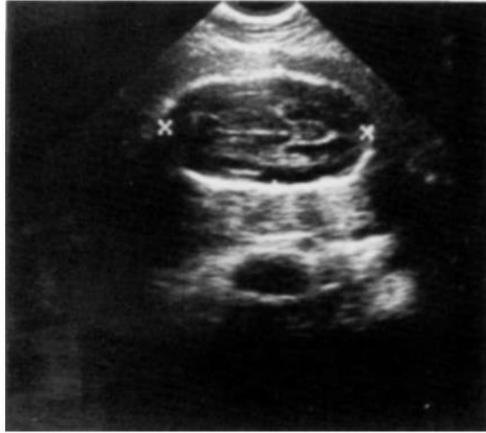
Campbell (1975) fue el primero en utilizar un modelo matemático para el cálculo del peso fetal, a partir del perímetro abdominal (PA) y, posteriormente, se ha introducido el diámetro biparietal (DBP), circunferencia craneana (CC), circunferencia abdominal (CA), longitud del fémur (LF), diámetro occipitofrontal (DOF), diámetro biparietal corregido (DBPc), diámetro transversal del abdomen (DTA) y circunferencia del muslo (CM), entre otros. La fórmula que mejor predice el peso fetal, determinado por ultrasonido, es la de Hadlock (1985).

Pero, existen situaciones donde el feto es braquiocefálico o dolicocefálico y el parámetro de diámetro biparietal no es tan fidedigno, por lo que se ha sugerido utilizar el diámetro biparietal corregido.

Doubilet y Greenes han corregido el DBP cuando hay deformidades. Es un procedimiento distinto al del índice cefálico. Lo que intentaron realizar es proporcionar una medida normal del DBP si la cabeza no se encontrase deformada. Utilizaron uno de estos dos procedimientos: bien calcular el área de la cabeza y derivar el DBP a partir de ésta, o usar una circunferencia que corrija el DBP. Aunque recomiendan utilizar el área corregida por el DBP. Este procedimiento no es cómodo debido a que el área transversal de un volumen que está comprimido no es constante. Por ejemplo, si se comprime una taza de café entre los dedos, la distancia entre estos disminuirá: sin embargo, el perímetro de la taza seguirá siendo el mismo. Sucede igual en la cabeza fetal. Si se presiona la cabeza de lado a lado, el DBP disminuirá y el DOF aumentará, y el área de la cabeza disminuirá pero el perímetro no cambiará. Por estas razones no se recomienda el uso del DBP con error corregido. Si se usa cualquiera de estos métodos, el DBP de perímetro corregido probablemente tendrá más valor. Sin embargo, en la práctica, este método puede aumentar el número de cálculos necesarios y puede no ofrecer una ventaja significativa sobre el perímetro cefálico.

Wolfson y col. mostraron que, en los fetos en los que se producía una rotura prematura de membranas, el DBP no es muy real para valorar la edad gestacional". Esto no sorprende en la visión de la dolicocefalia. En los fetos que se presentan por primera vez con rotura prematura de membranas, se deben obtener las medidas del

fémur y del húmero. La media de estas dos medidas normalmente proporciona la mejor valoración disponible.



2.11 .- ALTURA DE FONDO UTERINO:

La salud materna y fetal son elementos fundamentales para un embarazo saludable, por ello, es importante que durante el control prenatal, se realicen acciones encaminadas a valorar la salud del binomio madre-feto. En el caso del feto existen indicadores clínicos para evaluar el bienestar fetal, uno de ellos es la Altura Uterina (AU) o también conocida como Fondo Uterino (FU). Esta permite correlacionar las semanas de gestación con el crecimiento fetal para su seguimiento. El médico responsable del control prenatal, debe de contar con los elementos teóricos y con las habilidades cognitivas que le permitan la adecuada interpretación de los datos obtenidos de la medición de la altura del fondo uterino, con la finalidad de identificar oportunamente anomalías en el crecimiento fetal y actuar de manera oportuna para garantizar su bienestar y disminuir las posibilidades de morbimortalidad fetal. Uno de los factores que influyen en la obtención errónea de datos de la altura del

fondo uterino, es la realización de una técnica incorrecta; por ello es necesario que desarrolles habilidades en su aplicación. ^{48, 84, 85}

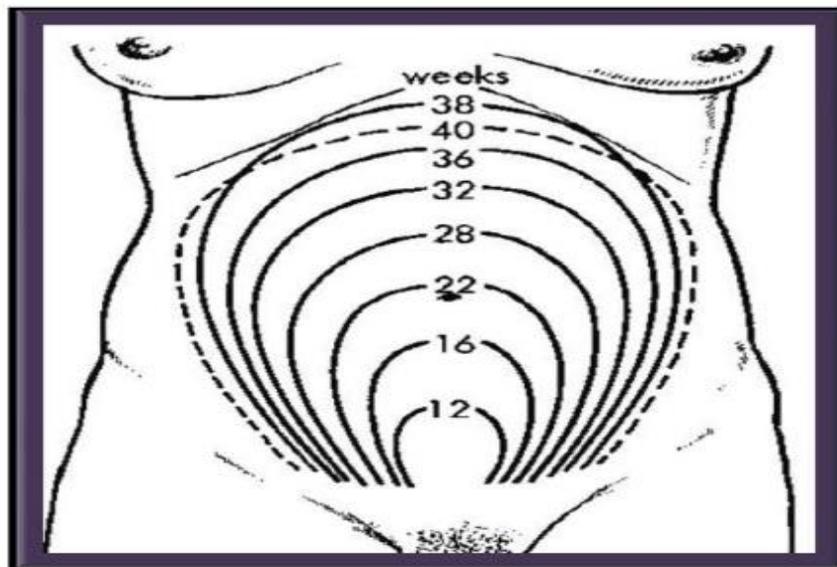
La medición de la altura del fondo uterino es uno de los métodos más utilizados en la práctica clínica. Es un método accesible, económico, simple, rápido, fácil de aprender y reproducible; su sensibilidad es de 86% y la especificidad de 91% para detectar alteraciones en el crecimiento fetal. Se define como la distancia en centímetros (cm), entre la parte media del fondo uterino y la parte superior de la sínfisis del pubis, a través de la pared anterior del abdomen. ^{48, 84,85}

ASPECTOS QUE SUSTENTAN LA MEDICIÓN DE LA ALTURA DEL FONDO UTERINO

La medición de la altura del fondo uterino es uno de los métodos más utilizados en la práctica clínica. Es un método accesible, económico, simple, rápido, fácil de aprender y reproducible; su sensibilidad es de 86% y la especificidad de 91% para detectar alteraciones en el crecimiento fetal. Se define como la distancia en centímetros (cm), entre la parte media del fondo uterino y la parte superior de la sínfisis del pubis, a través de la pared anterior del abdomen. ⁴⁸

Semana gestación (sdg)	de	Ubicación de la altura del fondo uterino en el abdomen materno	FU (cm)
9		A nivel de la sínfisis del pubis	
12		el útero se palpa en el abdomen	
16		Se encuentra a la mitad entre la sínfisis del pubis y el ombligo	16
22		Se palpa a nivel del ombligo.	20
28		Se palpa a tres través de dedo por encima de la cicatriz umbilical.	24
32		Aumenta 3 través de dedo.	28
36		Alcanza el borde costal y se detiene su crecimiento	32
40		El crecimiento es muy lento y ya no es perceptible, en primigestas tiende a disminuir por encajamiento del feto y en multigestas puede mantenerse	30-32

Así el fondo uterino se ubicara:

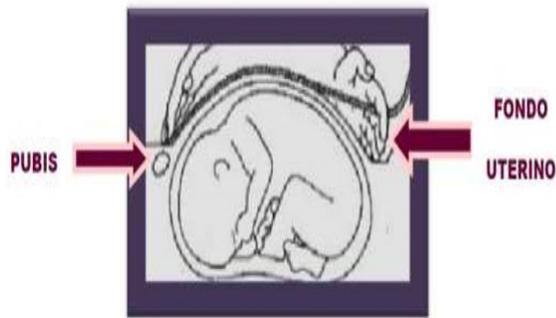


TÉCNICA DE MEDICIÓN DE LA ALTURA DEL FONDO UTERINO

Procedimiento:

Para efectuar la medición de la altura del fondo uterino, es necesario que la gestante se encuentre en posición supina y que te asegures de prevenir el síndrome de hipotensión supina por compresión de la vena cava. Para la medición de la Altura del Fondo Uterino, se necesita una cinta métrica flexible, graduada en centímetros.

1. Realiza las maniobras de Leopold para identificar el fondo uterino.
2. Por palpación, localiza el borde superior del pubis.
3. Con tú mano derecha, toma la cinta métrica de un extremo (donde inicia la numeración) y fija el extremo de la cinta con los dedos en el borde superior del pubis. Con tu mano izquierda toma la cinta métrica colocándola entre los dedos índice y medio y deslízala hasta que el borde cubital alcance el fondo uterino. Se registra la dimensión del punto más alto en centímetros (cm). ⁵⁵⁻⁷⁸⁻⁷⁹



CRITERIOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE LA ALTURA DEL FONDO UTERINO

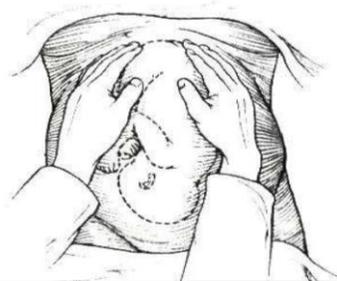
Una de las finalidades del control prenatal es identificar o detectar las alteraciones en el crecimiento fetal. La medición de la altura del fondo uterino es un método confiable para dicho efecto; sin embargo, es importante que la enfermera aplique sus habilidades cognitivas y conocimientos para la interpretación de los datos obtenidos. Las mediciones pueden afectarse por variables, como:

- ✓ Error en la técnica de medición.
- ✓ Error en la fecha probable de parto.

- ✓ Error en las semanas de gestación.
- ✓ Obesidad Materna.
- ✓ Cantidad de líquido amniótico que rodea al feto.
- ✓ Tamaño de la placenta.
- ✓ Grosor de la pared uterina.

2.12 .- MANIOBRAS DE LEOPOLD.

PRIMERA MANIOBRA. Después de identificar el contorno uterino y determinar la distancia entre el cartílago xifoides y el fondo uterino con los extremos de los dedos de ambas manos para establecer el polo fetal presente en el fondo uterino. Las nalgas se palpan como un cuerpo nodular voluminoso, mientras que la cabeza es una estructura dura y redondeada con una mayor movilidad.



SEGUNDA MANIOBRA.

Después de determinar El polo fetal presente en el fondo del útero, el examinador coloca las palmas de las manos a ambos lados del abdomen y ejerce una presión suave pero firme. De uno de los lados es posible percibir una estructura dura y resistente que corresponde a la espalda; del lado opuesto la palpación revela

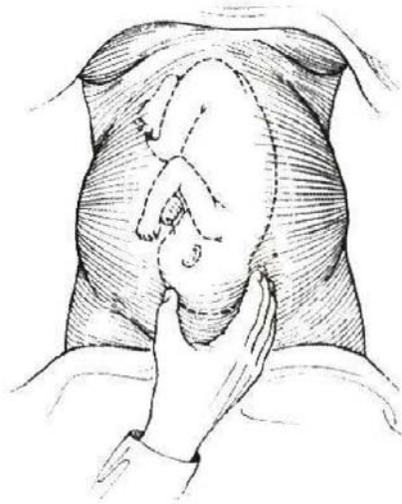
numerosas partes pequeñas, irregulares y móviles correspondientes a las extremidades fetales. En las mujeres con una pared abdominal delgada las extremidades fetales a menudo pueden diferenciarse con precisión. En presencia de obesidad o de una cantidad Considerable de líquido amniótico, la espalda se percibe con más facilidad si se ejerce una presión firme con una mano y contra palpación con la mano opuesta. La determinación de la dirección anterior, transversal o posterior de la espalda permite evaluar con mayor precisión la orientación fetal.



TERCERA MANIOBRA.

Mediante el pulgar y los dedos de una mano, el examinador pinza la parte inferior del abdomen de la madre inmediatamente por arriba de la sínfisis del pubis. Si la parte de presentación no se encuentra encajada es posible percibir una parte libremente móvil, por lo general la cabeza fetal. La diferenciación entre la cabeza y las nalgas se establece de acuerdo a lo indicado en la primera maniobra. Si la parte de presentación no se encuentra encajada sólo resta determinar la actitud de la

cabeza. Si mediante una palpación cuidadosa es posible establecer que la prominencia cefálica se encuentra del mismo lado que la espalda, la cabeza debe estar extendida. Sin embargo, si la parte de presentación se encuentra profundamente encajada, los hallazgos resultantes de esta maniobra solo indican que el polo fetal inferior se encuentra fijo en la pelvis y los detalles deberán determinarse mediante la cuarta maniobra.



CUARTA MANIOBRA. En esta maniobra el examinador se ubica de cara a los pies de la Madre y con los extremos de los dedos índices, Medio y anular de cada mano ejerce una presión profunda en dirección del eje del estrecho superior de la pelvis. En el caso de una presentación cefálica, la trayectoria de una de las manos se interrumpirá antes que la de la otra por una parte redondeada (la prominencia cefálica), mientras que la otra mano podrá descender con más profundidad hacia el interior de la pelvis. En el caso de una presentación de vértice, la prominencia cefálica se encuentra del mismo lado que las partes pequeñas; en la presentación de cara la cabeza se encuentra del mismo lado que la espalda. La facilidad con la

que se palpa la cabeza indica el grado de descenso fetal. En muchos casos, cuando la cabeza descendió en el interior de la pelvis la tercera maniobra permite diferenciar con claridad el hombro anterior. En la presentación de nalgas la información resultante de esta maniobra es menos certera.⁶¹⁻⁶²



2.13 .- MÉTODO DE JOHNSON Y TOSHACH PARA CALCULAR EL PESO FETAL.

El peso es, probablemente, el factor más importante que condiciona la morbilidad neonatal, sobre todo en los países en vías de desarrollo. El cálculo del peso fetal en el embarazo es muy importante pues es decisivo para identificar fetos macrosómicos o con retardo del crecimiento intrauterino. El peso fetal estimado es un dato de considerable utilidad para prevenir la prematuridad y elegir la vía de terminación del embarazo, porque ayuda a evaluar la desproporción cefalopélvica y a detectar productos macrosómicos. La macrosomía fetal se define como el peso mayor a 4000 gramos al momento de nacer, lo que se vincula con mayor riesgo relativo de morbilidad materna y neonatal. En los últimos años, la incidencia de este defecto ha aumentado considerablemente y se reportan tasas que oscilan entre el

10 y 13% cuando se utiliza como valor neto un peso de nacimiento superior a los 4000 gramos. Entre los factores vinculados con el aumento de la incidencia de macrosomía se señalan la mayor edad de la madre, obesidad materna pre-embarazo, resistencia a la insulina y el incremento en la incidencia de diabetes gestacional. Este trastorno del metabolismo fetal es clínicamente importante debido a que se asocia a un significativo incremento de la morbilidad materna, y morbilidad y mortalidad fetales, aumento de las tasas de inducción del trabajo de parto, parto operatorio, detención del trabajo de parto, desgarros perineales mayores (grados III y IV), daño al nervio pudendo y hemorragia posparto. El parto vaginal de un feto macrosómico representa mayor riesgo de trauma obstétrico (tres veces superior al observado en recién nacidos con peso menor a 4,000 g) y complicaciones como trabajo de parto prolongado, hemorragia posparto y lesiones del canal del parto; además, puede haber distocia por la anchura de hombros del neonato, fractura de clavícula, lesión del plexo braquial y asfixia perinatal. El traumatismo durante esta etapa es el factor que más contribuye a la morbilidad neonatal, y la macrosomía aumenta el número de partos quirúrgicos además de la mortalidad fetal intraparto. Aunque la ultrasonografía es el método ideal para valorar el peso fetal, no en todos los centros de atención médica se cuenta con la infraestructura necesaria para realizarla, por lo que se han elaborado métodos clínicos para calcular el peso fetal de la manera más exacta posible. Entre éstos se encuentra el método de Johnson y Toshach, que considera las siguientes variables: medición del fondo uterino y altura de la presentación del producto en la pelvis materna. Sin embargo, este método tan simple y de bajo costo no es utilizado aunque podría ser de gran utilidad en nuestro medio para la toma de decisiones obstétricas.⁷⁹

En 1954, Johnson y Toshach propusieron un método clínico de medición del fondo uterino en centímetros y se le aplicó una fórmula de constantes que resulta del estudio de 200 casos, con un resultado en la variación del peso fetal de ± 240 g en 88% de los recién nacidos.⁵⁶ En nuestra población la incidencia de macrosomía fetal es del 5.6%, lo que representa un riesgo obstétrico asociado con elevada morbilidad y mortalidad materno-fetal, por lo que se justifica plenamente evaluar herramientas clínicas de bajo costo para estimar el peso fetal, sobre todo por la gran demanda que esto tiene donde no hay el equipo adecuado ni el personal capacitado disponibles. Además, el método de Johnson y Toshach es el indicado en la Norma Oficial Mexicana para la Prevención y Control de los Defectos al Nacimiento para estimar el peso fetal (NOM-034).⁸⁴

3 .- PROBLEMA:

Contar con una adecuada estimación del peso fetal, la edad gestacional y una correcta evaluación de la pelvis materna es crucial para un correcto manejo del trabajo de parto y evitar complicaciones al nacimiento. El peso fetal es uno de los factores más importantes para decidir la vía de resolución del embarazo, sobre todo en los de alto riesgo, es decir, aquellas pacientes que cursan con comorbilidades asociadas o previas al embarazo; Como pacientes que cursan con diabetes gestacional, en las cuales es mayor el riesgo de productos macrosómicos, otro ejemplo es el parto vaginal después de una cesárea, o en los casos de fetos con restricción del crecimiento intrauterino. El Hospital general Dr. Miguel Silva, es un hospital de concentración donde las pacientes son referidas de su unidad médica de adscripción para la atención del parto. En el servicio de tococirugía se ha

observado que la falta de una adecuada estimación del peso fetal conlleva a diagnósticos erróneos, incrementando así el índice de cesáreas en nuestro hospital. Por el contrario si los fetos con peso mayor a 4 kg nacen vía vaginal, a pesar de que la madre tenga pelvis con diámetros adecuados puede acarrear complicaciones graves a la hora del nacimiento, tales como; Distocia de hombros, ocasionando fracturas en el feto al realizar las maniobras para la extracción del mismo, también aumento de los desgarros en el canal del parto, los cuales a pesar de que ser reparados adecuadamente pueden dejar secuelas a largo plazo en la madre. Existen diversos métodos para la estimación del peso fetal sin embargo sus resultados son controvertidos, en este estudio se comparó el método clínico, por medio de la fórmula de Johnson y el método ultrasonográfico de Hadlock 1 en pacientes en trabajo de parto activo, se aplicó en esta institución con la finalidad de saber cuál de ellos tiene mayor sensibilidad, especificidad y así brindar una atención de mejor calidad a las pacientes y a su vez evitar complicaciones en el segundo periodo de trabajo de parto, tales como; Distocia de hombros, desgarros de canal de parto, etc. De acuerdo a la NOM-007-SSA2-1993, en cada neonato al nacimiento, se debe utilizar la curva de crecimiento intrauterino para clasificar al recién nacido y tomar las medidas pertinentes en su manejo, de conformidad con el APÉNDICE D (Normativo). Los cuales recomiendan utilizar la clasificación mexicana de Jurado García o la clasificación internacional adaptada de Battaglia y Lubchenco.

Por lo que el investigador se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el método con mayor sensibilidad y especificidad para la estimación del crecimiento fetal, en las pacientes embarazadas con trabajo de parto en fase activa, que ingresan al Hospital General “Dr. Miguel Silva” y su correlación con la vía de resolución del embarazo?



4 .- JUSTIFICACIÓN.

La estimación precisa del crecimiento fetal, es de vital importancia en el manejo del trabajo de parto; obtener un peso fetal estimado y certero por medio de métodos eficaces permite al obstetra decidir la vía de resolución del embarazo. En el Hospital general Dr. Miguel Silva en el servicio de tococirugía se atienden diariamente alrededor de 30 pacientes en trabajo de parto, por lo que contar con herramientas que nos sea de utilidad para estimar el peso fetal sin generar altos costos a las pacientes, es trascendental al momento de decidir si el embarazo finalizará vía abdominal o vaginal. Este proyecto fue factible realizarlo ya que el investigador tuvo contacto directo con las pacientes y se realizaron ambos métodos para el cálculo del peso fetal y se adecuaron dentro de las tablas de crecimiento de Lubchenco,

para el método clínico se requirió únicamente de cinta métrica y en el servicio de tococirugía se cuenta con ultrasonido. Este estudio de investigación ofrece al hospital Miguel Silva, específicamente al servicio de tococirugía una atención de calidad a las pacientes que se ingresan para la atención del parto, ya que por una parte disminuyó los falsos diagnósticos de productos macrosómicos y a su vez si estos fueron detectados, se evitó el nacimiento vía vaginal disminuyendo el riesgo de desgarros en el canal del parto y sus secuelas a largo plazo. Nunca había sido demostrada en el servicio de ginecología y obstetricia, la especificidad y la sensibilidad del método clínico y ultrasonográfico en las pacientes de nuestro servicio, además, al incorporar junto con el peso real del producto a las pacientes dentro de las gráficas de Lubchenco, nos orientó, a conocer, la precisión del método clínico y ultrasonográfico para detectar productos de peso menor, adecuado, o grande para su edad gestacional, es importante implementar de rutina la estimación del crecimiento fetal en la valoración obstétrica con métodos eficaces y confiables.

5 .- HIPÓTESIS ALTERNA:

- La sensibilidad y especificidad para calcular el peso del producto es mejor por método ultrasonográfico Hadlock 1 que por método clínico de Johnson.

6 .- HIPÓTESIS NULA:

- La sensibilidad y especificidad para calcular el peso del producto es mejor por método clínico de Johnson que por Hadlock 1 ultrasonográfico.

7 .- OBJETIVO GENERAL:

Evaluar las pruebas diagnósticas de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, del método clínico y ultrasonográfico en la estimación del crecimiento fetal, su localización en las gráficas de Lubchenco, en embarazos a término así como su correlación con la vía de resolución del embarazo.

8 .- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ❖ Realizar diagnóstico del crecimiento fetal, de acuerdo a las gráficas de Lubchenco, por método clínico de Johnson, por fórmula de Hadlock 1 ultrasonográfica y evaluarlos de acuerdo al peso real del neonato.
- ❖ Conocer edad de la madre, semanas de gestación y vía de resolución del embarazo.

9 .- MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectuó un estudio, clínico, descriptivo, observacional, analítico, comparativo, prospectivo y transversal, donde se incluyó una muestra de 128 embarazadas en fase activa del trabajo de parto, a quienes se les determinó el peso fetal estimado mediante la fórmula de Johnson-Toshach y la ecuación de Hadlock 1, respectivamente; posteriormente se correlacionaron con el peso al nacer y se dio a conocer el valor diagnóstico de cada método, basado en las gráficas de Lubchenco de peso para edad gestacional.

10 .- DISEÑO DE ESTUDIO TIPO Y CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Clínico, descriptivo, observacional, analítico, comparativo, prospectivo y transversal.

11 .- UNIVERSO O POBLACIÓN.

Pacientes que se ingresaron al servicio de tococirugía del Hospital General “Dr. Miguel Silva” con embarazo de término más trabajo de parto en fase activa con producto único en presentación cefálica y el peso del recién nacido.

12 .- MUESTRA.

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

Mediante la utilización de dicha fórmula se obtuvo una muestra de **128** pacientes.

12.1 .- Definición de las unidades de observación:

* Pacientes con embarazo a término que ingresen al hospital General “Dr. Miguel Silva” con trabajo de parto en fase activa con producto único en presentación cefálica y el Neonato.

12.2 .- Definición del grupo control: NO APLICA

12.3 .- Criterios de inclusión:

- ❖ *Pacientes con embarazo de término*
- ❖ *Trabajo de parto en fase activa.*
- ❖ *Producto único presentación cefálica.*
- ❖ *Pacientes con amnios íntegro.*
- ❖ *Pacientes que firmen el consentimiento informado.*

12.4 .- Criterios de exclusión:

- Pacientes con embarazo múltiple.
- Que no tengan presentación de vértice.
- Pacientes con oligohidramnios.
- Pacientes con amnios no íntegro.
- Fetos con malformaciones congénitas.
- Óbitos.
- Malformaciones uterinas.
- Pacientes que no acepten firmar el consentimiento informado.

12.5 .- Criterios de eliminación:

- Pacientes que se den de alta voluntaria.
- Pacientes que acepte participar en el estudio y después se retire.

12.6 Definición de variables y unidades de medida:

<u>Objetivo específico</u>	<u>Variable de estudio</u>	<u>Clasificación de variable</u>	<u>Unidades de medida</u>
❖ Realizar diagnóstico del crecimiento fetal de acuerdo a las gráficas de Lubchenco, por método clínico de Johnson, por formula de Hadlock 1 ultrasonografica y evaluarlos de acuerdo al peso real del neonato.	CLINICO: Pequeño para edad gestacional. Adecuado para edad gestacional. Grande para edad gestacional.	Cualitativa ordinal	PEQUEÑO ADECUADO GRANDE.
	ULTRASONIDO: Pequeño para edad gestacional. Adecuado para edad gestacional. Grande para edad gestacional.	Cualitativa ordinal	PEQUEÑO ADECUADO GRANDE.
	REAL: Pequeño para edad gestacional.	Cualitativa ordinal	PEQUEÑO ADECUADO GRANDE.

	Adecuado para edad gestacional. Grande para edad gestacional.		
❖ Conocer edad de la madre, semanas de gestación y vía de resolución del embarazo.	Edad de la madre	Cuantitativa. Continua.	Años cumplidos.
	Semanas de gestación.	Cuantitativa. Continua.	37- 42
	Vía de resolución del embarazo.	Cualitativa nominal.	Parto. Cesárea.

12.7 .- Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.

Se realizó una búsqueda de bibliografía actualizada en artículos de revistas indexadas así como literatura reciente, acerca de los diferentes métodos tanto clínicos como imagenológicos para estimación del crecimiento fetal. En el Hospital General Dr. Miguel Silva se seleccionaron a las pacientes en el servicio de tococirugía, que cumplieron con los criterios de inclusión ya referidos anteriormente, y así de manera subsecuente se recolectó la información y se inició el protocolo de estudio.

Se explicó a las pacientes la finalidad del estudio y el beneficio que trajo a su salud ya que el resultado determinó la mejor vía de resolución obstétrica y por otra parte se les informo si su producto tenía o no un peso adecuado para su edad gestacional, para que lo tuviesen presente en las consultas subsecuentes a pediatría. Se realizaron en todas las pacientes seleccionadas el método clínico y ultrasonográfico para la estimación del peso fetal y se compararon ambos con el peso real del producto al momento del nacimiento, de esta manera se determinó el crecimiento fetal de acuerdo a la graficas de Lubchenco en cada neonato, y se determinó cual método tiene mayor precisión.

Al finalizar el estudio se recabaron los datos del total de las pacientes estudiadas y se determinara cuál es el mejor método para estimación de peso fetal. Se procesó e integró la información, se cumplieron los objetivos específicos y los resultados ya se encuentran expresos en este trabajo de investigación.

12.8 .- PRUEBA PILOTO:

No aplica

13 .- DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Se realizaron las pruebas diagnósticas de especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, se evaluó estadística descriptiva con medidas de tendencia centra y de dispersión, se procesó la información con el programa estadístico SSPS versión 22. Se tomó en cuenta por igual, estadística de frecuencia en cuanto a la edad de la madre, semanas de gestación y la vía de resolución del embarazo.

14 .- ASPECTOS ÉTICOS:

La paciente se mantuvo siempre enterada de la importancia de realizar ambos métodos para estimación del crecimiento fetal y que ninguno de ellos trajo o traerá efectos nocivos ni para ella, ni para el feto. De acuerdo al código de ética de Núremberg el consentimiento voluntario del sujeto humano es absolutamente esencial, la persona implicada debe tener capacidad legal para dar su consentimiento; que debe estar en una situación tal que pueda ejercer su libertad de escoger, sin la intervención de cualquier elemento de fuerza, fraude, engaño, coacción o algún otro factor coercitivo o coactivos. Se explicó a la paciente los beneficios que el estudio traerá a su salud, y a la de su hijo, toda la información personal que se obtenga fue debidamente protegida, y no se usara con otros fines que no sean de investigación. Todas las pacientes aceptaron con una decisión afirmativa, conocieron a la perfección la naturaleza, duración y fines del estudio, el método y los medios con los que fue realizado; todos los inconvenientes y riesgos que pueden ser esperados razonablemente y los efectos sobre su salud y persona que pueden posiblemente originarse de su participación en el estudio. El deber y la responsabilidad para asegurarse de la calidad del consentimiento residen en cada individuo que inicie, dirija o esté implicado en el estudio. Es un deber y responsabilidad personales que no pueden ser delegados impunemente. La paciente siempre estuvo en libertad de abandonar el estudio si así lo deseaba y de ninguna manera se obligó a continuar en el.

15 .- ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

15.1 .- Programa de trabajo:

Actividad	Abril	mayo	Junio	Julio	Agosto
Elaboración del proyín	X	X			
Aprobación del proyín por comités de Ética en investigación.			X		
Medición clínica y ultrasonografica para estimación del crecimiento fetal y adecuarlas con las gráficas de Lubchenco.		X	X		
Comparar cual fue el método más preciso para la estimación del crecimiento fetal.		X	X		
Procesar la información			X		

Presentación de tesis					X
-----------------------	--	--	--	--	---

15.2 .- RECURSOS HUMANOS:

Dr. Manuel Martínez García.

Dr. José Antonio Sereno Coló.

Dra. María Teresa Tinoco Zamudio.

15.3 .- RECURSOS MATERIALES:

Cinta métrica ahulada y ultrasonido.

15.4 .- PRESUPUESTO:

Mil pesos, copias y hojas.

15.5 .- PLAN DE DIFUSIÓN Y PUBLICACIÓN DE RESULTADOS:

- Presentación en Tesis para Titulación.
- Presentación en Congresos.
- Posibilidad de publicación en Revista Médica Indexada.

15.6 .- FINANCIAMIENTO EXTERNO (CUANDO SE TENGA)

NULO

16 .- RESULTADOS:

En la **tabla 1** se aprecia la frecuencia según su peso y además la localización en las gráficas de crecimiento de Lubchenco de los métodos Johnson y Hadlock 1. En cuanto al peso real un 56% de los recién nacidos tuvieron bajo peso, hubo un 65% con pesos adecuados y un 7% fueron grandes para edad gestacional, el método de Johnson reportó un 69% de bajo peso, un 50% de peso adecuado y un 9% de peso mayor, Hadlock mostró 58%, 64% y 6% respectivamente.

TABLA 1.- Distribución porcentual de los diferentes métodos de evaluación del peso fetal, en pacientes embarazadas del hospital general “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015

GRAFICA DE LUBCHENCO			MÉTODO DE JOHNSON	MÉTODO DE HADLOCK	PESO REAL
Clasificación según el peso para la edad gestacional	Pequeño para edad gestacional		69 (53.9%)	58 (45.3%)	56 (43.8%)
	Adecuado para edad gestacional		50 (39.1%)	64 (50%)	65 (50.8%)
	Grande para edad gestacional		9 (7%)	6 (4.7%)	7 (5.5%)
	Total		128	128	128

FUENTE: Encuestas del hospital.

La **tabla 2** muestra los resultados de la comparación estadística del peso real con el peso fetal estimado, tanto por el método clínico como por ultrasonido, observándose con ambos métodos una relación muy significativa con una $p = 0.0001$ ($p < 0,05$) entre dichos valores con las estimaciones clínicas y ecográficas, indicando que el método clínico es tan preciso como el de ultrasonido para la estimación del peso fetal. Además de los resultados anteriores, al comparar las correlaciones de la estimación clínica y ultrasonográfica del peso fetal con el peso real, se evidenció una relación alta y positiva entre el peso estimado por ambos métodos y el peso al nacer; esto indica que entre las variables existe una relación directamente proporcional y significativa con un valor de $p = 0,0001$ ($p < 0,001$); según esta correlación, tanto las estimaciones del peso por los parámetros clínicos como por el ultrasonido, se corresponden proporcionalmente con el peso al nacer, por lo que rechazamos la hipótesis nula de este proyecto de investigación.

TABLA 2 - Significancia bilateral en pacientes con embarazo de término del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015.

CORRELACIONES (P-VALOR)			
		Método de Johnson	Método de Hadlock
MÉTODO DE JOHNSON	Correlación de Pearson	1	.446**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	128	128
MÉTODO DE HADLOCK	Correlación de Pearson	.446**	1
	Sig. (bilateral)	.000	

	N	128	128
**. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).			
FUENTE: ENCUESTAS DEL HOSPITAL			

La **tabla 3** representa la contingencia analizada para determinar la exactitud de los métodos estudiados para predecir recién nacidos con peso adecuado al nacer. En ella se observa que, la sensibilidad del método de Johnson para detectar un peso adecuado es del 50.8%, su especificidad es del 26.9%, un valor predictivo positivo de 66% y valor predictivo negativo del 41%.

TABLA 3.- Peso adecuado y su porcentaje al nacer según el método de Johnson, en pacientes embarazadas del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015.

			PESO REAL		Total
			<u>ADECUADO</u>	<u>NO ADECUADO</u>	
MÉTODO DE JOHNSON	<u>ADECUADO</u>	Recuento	32	46	78
		% dentro de Johnson	41.0%	59.0%	100.0%
	<u>NO ADECUADO</u>	Recuento	33	17	50
		% dentro de Johnson	66.0%	34.0%	100.0%
TOTAL		Recuento	65	63	128
		% dentro de Johnson	50.8%	49.2%	100.0%

FUENTE: Encuestas del hospital.

La **tabla 4** muestra con el método ultrasonográfico y el peso adecuado al nacer, se pudo evidenciar que la sensibilidad del método de Hadlock para detectar un peso adecuado es del 76.6%, su especificidad es del 78.1%, un valor predictivo positivo de 78.1% y valor predictivo negativo del 76.5%.

TABLA 4.- Peso adecuado al nacer, según el método de Hadlock 1, en pacientes embarazadas del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015.

			PESO REAL		TOTAL
			<u>ADECUADO</u>	<u>NO ADECUADO</u>	
MÉTODO DE HADLOCK 1.	<u>ADECUADO</u>	Recuento	15	49	64
		% dentro de Hadlock	23.4%	76.6%	100.0%
	<u>NO ADECUADO</u>	Recuento	50	14	64
		% dentro de Hadlock	78.1%	21.9%	100.0%
TOTAL		Recuento	63	63	128
		% dentro de Hadlock	49.2%	49.2%	100.0%

FUENTE: Encuestas del hospital.

En la **tabla 5** encontramos la sensibilidad del método de Johnson para detectar el peso de productos con un peso inferior a su edad gestacional es del 76.7%, su especificidad es del 63.8%, un valor predictivo positivo de 62.3% y valor predictivo negativo del 77.9%.

TABLA 5- Peso Bajo al nacer, según el método de Johnson en pacientes embarazadas del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015.

			PESO REAL		TOTAL
			Pequeño para edad gestacional	Normal para edad gestacional	
MÉTODO DE JOHNSON.	Pequeño para edad gestacional	Recuento	43	26	69
		% dentro de Johnson	62.3%	37.7%	100.0%
	Normal para edad gestacional	Recuento	13	46	59
		% dentro de Johnson	22.0%	78.0%	100.0%
TOTAL		Recuento	56	72	128
		% dentro de Johnson	43.8%	56.3%	100.0%

FUENTE: Encuestas del hospital.

En la **tabla 6** Acorde a las gráficas de contingencia la sensibilidad del método de Hadlock 1 para detectar el peso de productos con un peso inferior a su edad gestacional es del 78.5%, su especificidad es del 80.5%, un valor predictivo positivo de 75.8% y valor predictivo negativo del 82.8%.

TABLA 6.- Peso adecuado al nacer, según el método de Hadlock 1, en pacientes embarazadas del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015.

			REAL		TOTAL
			Pequeño para edad gestacional	Normal para edad gestacional	
MÉTODO DE HADLOCK 1.	<u>Pequeño para edad gestacional</u>	Recuento	44	14	58
		% dentro de Hadlock	75.9%	24.1%	100.0%
	<u>Normal para edad gestacional</u>	Recuento	12	58	70
		% dentro de Hadlock	17.1%	82.9%	100.0%
TOTAL		Recuento	56	72	128
		% dentro de Hadlock	43.8%	56.3%	100.0%

FUENTE: Encuestas del hospital

En la **tabla 7** y acorde a las gráficas de contingencia la sensibilidad del método de Johnson para detectar productos con un peso mayor para edad gestacional es de 42.8%, su especificidad es del 95%, un valor predictivo positivo de 33.3% y valor predictivo negativo del 96.6%.

TABLA 7.- Peso Mayor al nacer y porcentaje, según el método de Johnson en pacientes embarazadas del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015.

			REAL		TOTAL
			Grande para edad gestacional	Adecuado para edad gestacional	
MÉTODO DE JOHNSON.	Grande para edad gestacional	Recuento	3	6	9
		% dentro de Johnson	33.3%	66.7%	100.0%
	Adecuado para edad gestacional	Recuento	4	115	119
		% dentro de Johnson	3.4%	96.6%	100.0%
TOTAL		Recuento	7	121	128
		% dentro de Johnson	5.5%	94.5%	100.0%

FUENTE: Encuestas del hospital.

En la **tabla 8** se muestra la sensibilidad del método de Hadlock 1 para detectar productos con un peso mayor para edad gestacional es de 71.4%, su especificidad es del 99.1%, un valor predictivo positivo de 83.3% y valor predictivo negativo del 98.3%.

TABLA 8.- Peso grande al nacer, según el método de Hadlock 1 en pacientes embarazadas del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015.

			REAL		TOTAL
			Grande para edad gestacional	Adecuado para edad gestacional	
MÉTODO DE HADLOCK 1.	<u>Grande para edad gestacional</u>	Recuento	5	1	6
		% dentro de Hadlock	83.3%	16.7%	100.0%
	<u>Adecuado para edad gestacional</u>	Recuento	2	120	122
		% dentro de Hadlock	1.6%	98.4%	100.0%
TOTAL		Recuento	7	121	128
		% dentro de Hadlock	5.5%	94.5%	100.0%

FUENTE: Encuestas del hospital.

Tabla 9.- Se representa un resumen del proyecto, incluyendo los valores de los objetivos específicos de las pruebas diagnósticas ya establecidos.

TABLA 9.- Resumen de los valores detectados por los diferentes métodos de las pruebas diagnósticas, en pacientes embarazadas del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015.

CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS	<u>BAJO PESO</u>		<u>PESO ADECUADO</u>		<u>PESO MAYOR</u>	
	CX	USG	CX	USG	CX	USG
SENSIBILIDAD	76.7 %	78.5 %	50.8 %	76.6 %	42.8 %	71.4 %
ESPECIFICIDAD	63.8 %	80.5 %	26.9 %	78.1 %	95 %	99.1 %
VALOR PREDICTIVO POSITIVO	62.3 %	75.8 %	66 %	78.1 %	33.3 %	83.3 %
VALOR PREDICTIVO NEGATIVO	77.9 %	82.8 %	41 %	76.5 %	98.3 %	98.3 %

FUENTE: Encuestas del hospital.

Cx- Método clínico/ **USG-** Método Ultrasonográfico.

En la **tabla 10** se presentan las características de las gestantes evaluadas, observándose que en cuanto a la edad, se obtuvo una edad promedio de 21 años, predominando el grupo de 14 a 18 años con un 36.7% de los casos, seguido de un 27% con edades comprendidas entre los 19 y los 23 años, el porcentaje menor fue para el grupo mayor de 34 años, que comprende entre 34 hasta los 39 representado con un 5.5%.

TABLA 10- Rangos de edad en pacientes embarazadas, del Hospital General “Dr. Miguel silva” de enero a julio del 2015.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grupos de edad	<= 18.00	47	36.7	36.7	36.7
	19.00 - 23.00	35	27.3	27.3	64.1
	24.00 - 28.00	22	17.2	17.2	81.3
	29.00 - 33.00	17	13.3	13.3	94.5
	34.00+	7	5.5	5.5	100.0
	Total	128	100.0	100.0	

FUENTE: Encuestas del Hospital

En cuanto a la edad gestacional, los resultados permitieron evidenciar que la edad promedio con mayor frecuencia fue de 38 semanas con un 35.2%, estando ubicado en el rango de 37 a las 41 semanas de gestación encontrado en la población del estudio (**Tabla 11**).

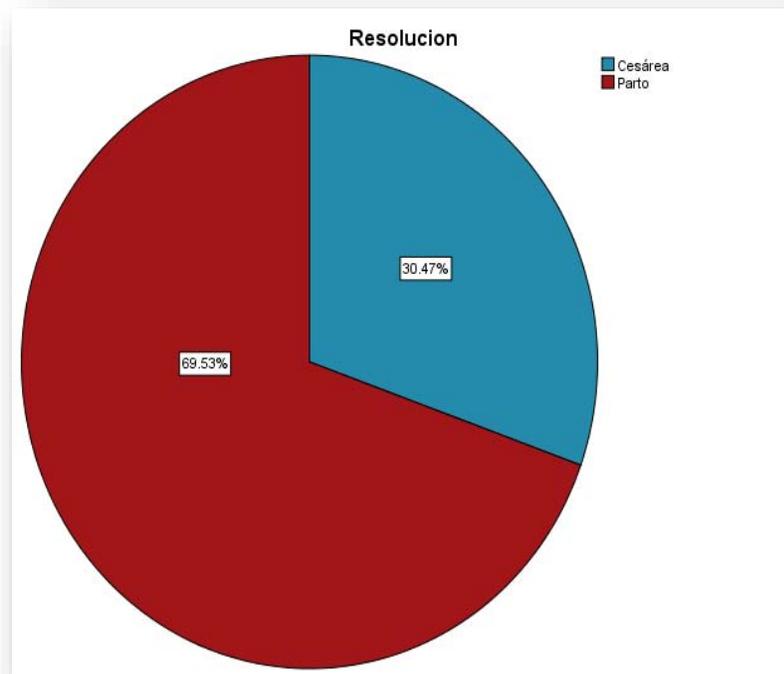
TABLA 11.- Orden de frecuencia de las semanas de gestación en pacientes embarazadas del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SEMANAS DE GESTACIÓN	37.00	27	21.1	21.1	21.1
	38.00	45	35.2	35.2	56.3
	39.00	37	28.9	28.9	85.2
	40.00	18	14.1	14.1	99.2
	41.00	1	.8	.8	100.0
	Total	128	100.0	100.0	

FUENTE: Encuestas del hospital.

Con relación a la vía de resolución se muestran en la **gráfica 1**, un total de 90 partos, representados por un 70.3% y 38 cesáreas con un 29.7% no se presentaron otros tipos de partos distócicos diferentes a los nacimientos por operación cesárea.

GRAFICA 1 – Vía de Resolución en pacientes embarazadas del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de enero a julio del 2015.



FUENTE: Encuestas del hospital.

17 .- DISCUSIÓN:

La estimación de peso fetal es un dato de considerable utilidad para prevenir la prematuridad y elegir la vía de terminación del embarazo, porque ayuda a evaluar la desproporción cefalopélvica, a detectar productos macrosómicos y a decidir el modo de nacimiento de los pretérmino. Para ello se dispone de la estimación del peso por el método clínico y por ultrasonido, siendo 2 métodos frecuentemente utilizados para obtener información útil sobre el crecimiento fetal. Con el ultrasonido, el promedio de las diferencias entre el peso estimado y el peso al nacer varía entre un 6 y un 15%.^{8, 12} Es importante destacar que el ultrasonido es un método moderno para evaluar el peso fetal a través de la medición lineal o de planos o de las dimensiones del feto en el útero circunferencia abdominal (CA, LF, DBP), registradas en el presente estudio; estas mediciones se utilizan en fórmulas de regresión que derivan el peso real al nacer. Según, Lagos et al.⁸⁶, el peso estimado por ecografía es considerado actualmente el mejor predictor del crecimiento fetal, permitiendo diagnosticar oportunamente patrones de crecimiento fetal normal y anormal. Por otra parte, los métodos clínicos para calcular el peso fetal adquieren más importancia cuando se carece de otras tecnologías para evaluar el crecimiento y el desarrollo, como el ultrasonido o los estudios del líquido amniótico⁵; demostrando ser tan precisos como el ultrasonido para la predicción del peso fetal, con la ventaja de ser métodos económicos, inocuos y disponibles en cualquier momento¹². En la presente investigación se obtuvo que el peso fetal estimado tanto con la fórmula de Johnson como con la ultrasonografía fueron métodos significativos y utilizables, sin embargo el método ultrasonográfico de Hadlock 1 mostro

superioridad en cuanto a sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo. Sin embargo, al comparar ambas estimaciones se comprobó que el método clínico era tan preciso como el de ultrasonido para la estimación del peso fetal con una correlación directamente proporcional y significativa entre ambas estimaciones y el peso al nacer ($p < 0,001$), lo cual significaba que tanto las estimaciones del peso por los parámetros clínicos como por el ultrasonido se correspondían proporcionalmente con el peso al nacer. Esta correlación significativa es similar a la reportada por Carranza et al.⁷, entre el método de Johnson y el ultrasonido ($r = 0,729$; $p < 0,001$); sin embargo, el primero es más económico y accesible. La mayoría de los estudios mencionan que el ultrasonido es más preciso para estimar el peso fetal, aunque los métodos clínicos han mostrado ser más eficaces y no tienen la principal desventaja del ultrasonido, que es su alto coste⁷. Asimismo existe el concepto de que la mayoría de las fórmulas sobrestiman la presencia de bajo peso al nacer y al mismo tiempo subestiman el riesgo de macrosomía fetal¹³. No obstante, investigaciones previas han determinado que los métodos clínicos para la predicción del peso fetal, como el método de Johnson aplicado en esta investigación, resultan más precisos que el ultrasonido. Al respecto, Ashrafganjooei et al.¹⁵ señalaron que el ultrasonido no ofrecía ventajas sobre la clínica para la estimación de peso fetal al final del embarazo o en el momento del parto; mientras que Torloni et al.¹² reportaron que el peso al nacer fue estimado correctamente ($\pm 10\%$) en el 57, 61 y 65% de los casos utilizando 2 fórmulas clínicas o mediante ultrasonido, respectivamente, sin diferencias significativas al comparar los métodos. Estos porcentajes de estimaciones acertadas con un margen de error del 10% coinciden con el 58 y el 68% alcanzado

en esta serie para la fórmula clínica y el ultrasonido, respectivamente. Contrariamente a los resultados presentados, Shittu et al.¹³ señalaron que el error absoluto porcentual promedio del método clínico fue menor que el del método ecográfico, y el número de estimaciones dentro del 10% del peso real para el método clínico (70%) fue mayor que para el método ecográfico (68%); aunque la diferencia no resultó significativa estadísticamente. En este mismo orden de ideas, Kayem et al.⁸⁸ determinaron que la estimación de peso fetal ultrasonográfica estaba mejor correlacionada con el peso adecuado al nacer que los métodos clínicos, con una especificidad mayor (95%); por el contrario, otro estudio⁵ encontró que ambos métodos no resultaban tan específicos, pero al igual que en esta serie, eran altamente sensibles (92,1% para el ultrasonido y 98% para el método clínico). Respecto al bajo peso para edad gestacional, importante factor de riesgo de morbimortalidad neonatal, tanto el ultrasonido como el método clínico aplicado resultaron ser poco específicos y con una sensibilidad nula, lo cual resulta opuesto tanto a los resultados presentados por Cabral et al.¹⁰, quienes consideraron que el ultrasonido resultaba ser un método sensible (85,7%) y muy específico (100%) para la detección más alta que con la estimación clínica (50,7 vs. 41,2%; $p < 0,05$). En cuanto a la identificación de fetos macrosómicos, se encontró que ambos métodos fueron muy específicos. Sin embargo, el método ultrasonográfico arrojó una mayor sensibilidad que el método clínico. La evaluación del peso fetal estimado debe ser una práctica rutinaria antes de la inducción del parto, lo cual significa una oportunidad para obtener datos para la identificación de posibles complicaciones⁸⁹. En vista de que el único método clínico que se utiliza para calcular el peso fetal es la medición del fondo uterino, debe tenerse cuidado en cuanto a que debe

reglamentarse la técnica para medirlo, así como tener en cuenta de que existen factores que pueden aumentar o disminuir el tamaño del útero sin que exista aumento del peso del producto.

Al comparar los resultados enunciados anteriormente, con los obtenidos en la presente investigación, se puede deducir que la diferencia es mínima en la aproximación del Método de Johnson y Toshach, en relación al peso real, sobre todo, si hablamos de su adecuación del mismo en las gráficas de Lubchenco, así como se puede deducir en base a los costos del método con la Valoración Ecográfica, es el más accesible para unidades de atención primaria, y de segundo nivel, como lo es el Hospital General "Dr. Miguel Silva", ambos métodos son de gran importancia, sin dejar atrás el fácil acceso del método clínico, su fácil utilización y reproductibilidad.

18 .- CONCLUSIONES:

De acuerdo a los resultados obtenidos de las 128 Pacientes con embarazo de término del servicio de Ginecología y obstetricia del Hospital General “Dr. Miguel Silva” se obtuvo la siguiente información:

1.- Tanto el peso fetal estimado con la fórmula de Johnson como con la ultrasonografía fueron cercanos al comparar con el peso al nacer, diferencia altamente significativa para el método clínico y ultrasonográfico con una significancia estadística bilateral de $p = 0.0001$ ($p < 0,05$). Lo que nos hace rechazar la hipótesis nula de nuestro proyecto de investigación; Sin embargo, al comparar ambas estimaciones se comprobó que el método clínico era casi tan preciso como el de ultrasonido para la estimación del peso fetal, con una correlación directamente proporcional y significativa entre ambas estimaciones y el peso al nacer ($p < 0,0001$).

2.- La determinación del peso fetal intraútero en mujeres con embarazo a término se logró, así como se correlacionó la eficacia ecográfica versus la valoración clínica, concluyéndose que el método de ultrasonografica de Hadlock 1 es más certero que el método clínico.

3.- Se estableció la correlación entre los resultados de ecografía, valoración clínica y posparto, de esta manera se obtuvo que la valoración ultrasonografica (Método de Hadlock 1) es el método más apto para la determinación del peso fetal intraútero.

4.- A su vez, en las alteraciones del crecimiento fetal, sobretodo tratándose de productos con bajo peso ara edad gestacional, ambos métodos tuvieron una alta precisión, el método clínico se acercó al ultrasonográfico con una sensibilidad de más del 75%,en cuanto al peso mayor para edad gestacional, la especificidad de ambos fue superior al 95%; Por lo tanto, se recomienda la utilización del método clínico de Johnson para la estimación del peso fetal antes del parto, sobre todo en hospitales ubicados en áreas de difícil acceso, donde no se disponga de la tecnología ultrasonográfica.

22.- RECOMENDACIONES:

De las conclusiones vertidas, se plantea las siguientes recomendaciones:

1.- Que se realicen estudios similares en las distintas edades gestacionales, ya que son incentivos dentro del campo médico y además porque en la actualidad son pocos los temas relacionados con las alteraciones del crecimiento fetal, ya sea a la baja como es el caso de la RCIU o a la alta con productos de mayor peso para edad gestacional a edades tempranas.

2.- Invitar a todos los profesionales del campo de la ginecología y la obstetricia a que en cada consulta de control prenatal utilicen la medición del fondo uterino y con ello el cálculo del peso fetal aproximado, ya que con solo ese hecho se pueden detectar a tiempo y por lo tanto tratar de manera precoz alteraciones en el crecimiento fetal.

3.- Invitar a todos los médicos residentes en formación a realizar siempre rastreos ultrasonográficos completos, incluyendo en el mismo la circunferencia abdominal y recordar que “la exactitud en la determinación puede mejorarse por medio de la práctica”.

4.- Recordar a los médicos de primer contacto que el control prenatal debe ser completo e integral, incluyendo la educación sobre hábitos higiénicos, dietéticos ya que esto puede verse reflejado por igual en alteraciones del crecimiento fetal.

5.- Realizar estudios de investigación más a fondo acerca de un método clínico que apoye a los médicos que no cuenten con ultrasonograma de primera instancia a realizar un cálculo de peso fetal aproximado en pacientes con embarazos gemelares y/o en presentación no de vértice.

6.- Recordar que teniendo ya el peso real del producto debe adecuarse a las gráficas de crecimiento fetal, ya sean las internacionales de Lubchenco o las Mexicanas de Jurado García, para así poder hacer un análisis estadístico más completo en la población Mexicana de si los productos tienen o no un peso adecuado para su edad gestacional y a su vez, investigar los factores de riesgo que se asociaron a dicha alteración y usarla a su vez para su prevención a futuro.

23.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Fiestas C, Valera D, Palacios J: Comparación de dos fórmulas para calcular el peso fetal ecográfico vs. Peso al nacer. *Ginecol. Obstet.* 2003; 49(4):214-218.
2. Venkat A, Chinnaiya A: Sonographic fetal weight estimation in a south-east Asian population. *J.Obstet. Gynaecol. Res.* 2001; 27(5):275-9
3. Chien P, Owen P, Khan K: Validity of ultrasound estimation of fetal weight. *J Obstet Gynecol.* 2000; 95,856
4. Vásquez JC, Vásquez J y Febles V: Eficacia de la estimación del peso fetal por ultrasonido para la predicción del bajo peso al nacer. *Rev. Cubana de Ginecología y obstetricia.* 2003; 1:29.
5. Hernández F, Laredo A, Hernández R. Sensibilidad y valor predictivo del método de Johnson y Toshach para estimar peso fetal. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2006; 44 (4): 309-312
6. Soto C, Germes F, García G. Utilidad del método de Johnson y Toshach para calcular el peso fetal en embarazos de término en un hospital de segundo nivel. *Ginecol Obstet Méx* 2007; 75(6) : 317-324
7. Carranza S, Haro LM, Biruete B. Comparación entre la medición clínica y ultrasonográfica para estimar el peso fetal en la fase activa del trabajo de parto: nueva fórmula para el cálculo clínico. *Ginecol Obstet Mex.* 2007;75:582---7.
8. Urdaneta Machado JR, et al. Estimación clínica y ultrasonográfica del peso fetal en embarazos a términos. *Clin Invest Gin Obst.* 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gine.2012.12.002>

9. Nahar N. Comparative study between clinical and sonographic estimation of fetal weight in third trimester of pregnancy and its relationship with actual birth weight. *Mymensingh Med J.* 2008;17:157---63.
10. Cabral DM, Cecatti JG, Medeiros CS. Correlac,ão entre peso fetal estimado por ultrassonografia e peso neonatal. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2010;32:4---10.
11. Pavón P., Gogeoascoechea M.C, Ramírez M, Landa V. Frecuencia e indicaciones de la operación cesárea en el Hospital Escuela de la Universidad Veracruzana. *Rev Méd d la Univ Ver.* 2002;2:13-18.
12. Torloni MR, Sass N, Leiko J, Pinheiro AC, Fukuyama M, de Lucca PR. Clinical formulas, mother's opinion and ultrasound in predicting birth weight. *Sao Paulo Med J.* 2008;126: 145---9.
13. Shittu AS, Kuti O, Orji EO, Makinde NO, Ogunniyi SO, Ayoola OO, et al. Clinical versus sonographic estimation of foetal weight in southwest Nigeria. *J Health Popul Nutr.* 2007;25: 14---23.
14. Buchmann E, Tlale K. A simple clinical formula for predicting fetal weight in labour at term --- derivation and validation. *S Afr Med J.* 2009;99:457---60. 4. Cabral DM, Cecatti JG, Medeiros CS. Correlac,ão entre peso fetal estimado por ultrassonografia e peso neonatal. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2010;32:4---10.
15. Ashrafganjooei T, Naderi T, Eshrati B, Babapoor N. Accuracy of ultrasound, clinical and maternal estimates of birth weight in term women. *East Mediterr Health J.* 2010;16:313-7.
- 16.- Kumara DM, Perera H. Evaluation of six commonly used formulae for sonographic estimation of fetal weight in a Sri Lankan population. *SLJOG.* 2009;31:20---33.

- 17.- Situ X, Huang X: Ultrasonic measurement in the estimation of fetal weight. Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi. 1997 May; 32(5):299-301.
- 18.- Wong F, Rogers M, Chang A: An evaluation of three ultrasound equations for fetal weight prediction. Aust N Z J Obstet Gynaecol. 1985 Nov; 25(4):271-2.
- 19.- Zayed F: A comparison between ultrasound and clinical methods for predicting fetal weight. J Obstet Gynaecol. 1999; 19(2):159-61.
- 20.-Combs CA, Jaekle RK, Rosenn B, Pope M, Miodovnik M, Siddiqi TA. Sonographic estimation of fetal weight based on a model of fetal volume. J. Obstet Gynecol. 1993 Sep;82(3):365-70.
- 21.-Mongelli M, Tambyraja R: Ultrasonic fetal weight estimation and tolerance to measurement error: A comparative analysis. Australasian Radiology. 2003; 47(4):389-392.
- 22.- Mirghani H, Weerasinghe S: To compare the accuracy of eight sonographic formulae for predicting fetal birth weight at term in a multiethnic population. J. Obstet. Gynaec. Res. 2005; 31:409.
- 23.- Fiestas C, Valera D, Palacios J: Comparación de dos fórmulas para calcular el peso fetal ecográfico vs. Peso al nacer. Ginecol. Obstet. 2003; 49(4):214-218.
- 24.- Miladenovic-Segedi L, Segedi D: Accuracy of ultrasonic fetal weight estimation using head and abdominal circumference and femur length. Med. Pregl. 2005; 58:548-52.
- 25.- Venkat A, Chinnaiya A: Sonographic fetal weight estimation in a south-east Asian population. J.Obstet. Gynaecol. Res. 2001; 27(5):275-9.
- 26.- Arkin y Colton: Tables for statistician fundamental statistics psychology and education. Mc graw hill, log kusha, Tokyo, 1965.

- 27.-Callen P: Ecografía en Obstetricia Y Ginecología; II Ed. Panamericana S.A. Argentina. 1993.
- 28.- Hadlock FP: Sonographic estimation of fetal age and weight. Radiol Clin North Am. 1990 Jan; 28(1):39-50.
- 29.- Hadlock FP, Deter RLK: Estimating fetal age: computer-assisted analysis of multiple fetal growth parameters. Radiology. 1984 Aug; 152(2):497-50.
- 30.- Hadlock FP, Harrist RB: Estimating fetal age using multiple parameters: a prospective evaluation in a racially mixed population. Am J Obstet Gynecol. 1987 Apr; 156(4):955-7.
- 31.- Shields JR, Medearns AL, Bear MB: Fetal modo and abdominal circumferences: Effect of profile shape on the accuracy of ellipse equations. J Clin Ultrasound. 1987; 15:241.
- 32.- Hadlock FP, Deter RL, Harris RB, Park SK: Fetal abdominal circumference as a predictor of menstrual age. Am J Roentgenol. 1982; 139(2):367-70.
- 33.- Shields JR, Medearns AL, Bear MB: Fetal modo and abdominal circumferences: Ellipse calculations versus planimetry. J Clin Ultrasound. 1987; 15:237.
- 34.- Smulian JC, Ranzini AC, Ananth CV, Rosenberg JC, Vintzileos AM: Comparison of three sonographic circumference measurement techniques to predict birth weight, J Obstet Gynecol. 1999 May; 93(5 Pt 1):692-6.
- 35.- Woo JS, Liang ST, Wan CW, Ghosh A, Cho KM, Wong V: Abdominal circumference vs abdominal area - which is better? J Ultrasound Med. 1984 Mar; 3(3):101-5.
- 36.- Florido J, Comino R, Girona A, Beltrán E: Medición del diámetro biparietal mediante ecografía bidimensional: precisión del método. Rev. Esp. Obst. Gin. 1976; 35,367.

- 37.- Shepard M, Filly RA: A standardized plane for biparietal diameter measurement. J Ultrasound med. 1982; 1:145.
- 38.- Hadlock FP, Deter RL, Harris RB, Park SK: Fetal biparietal diameter: rational choice of plane of section for sonographic measurement. Am J Roentgenol. 1982; 138(5):87 1-4.
- 39.- Abrans SL, Filly RA: Curvature of the fetal femur; a normal sonographic finding. Radiology. 1985; 156:490.
- 40.- Jeanty P, Kirkpatrick C, Dramaix-Wilmet M, Struyven J: Ultrasonographic evaluation of fetal limb growth, Radiology. 1981; 140:165.
- 41.- Nzeh DA, Rimmer S, Moore WM, Hunt L: Prediction of birthweight by fetal ultrasound biometry. Br J Radiol. 1992 Nov; 65(779):987-9.
- 42.- Chien P, Owen P, Khan K: Validity of ultrasound estimation of fetal weight. J Obstet Gynecol. 2000; 95,856.
- 43.-Hill LM, Breckle R, Wolfgram KR, O'Brien PC: Evaluation of three methods for estimating fetal weight. J Clin Ultrasound. 1986 Mar-Apr; 14(3):171-8.
- 44.- Kurmanavicius J, burkhardt T, Wisser J, Much R: Ultrasonographic fetal weight estimation: accuracy of formulas and accuray of examiners by birth weight from 500 to 500 g. J. Perinat, Med. 2004; 32,155.
- 45.- Saona L: Determinación del peso fetal por ultrasonido, estudio en el Hospital Nacional Cayetano Heredia ([Tesis](#) de bachiller). Lima, Perú: UPCH. 1996. 50 pp.
- 46.- Morey C. Medidas antropométricas de los recién nacidos del Hospital III Cayetano Heredia Piura. En: Merey C. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura; 1995: 1-30.

- 47.- Walling A. Valid ultrasound Estimates of fetal weight at term. *Obstet Gynecol* 2000; 95: 856-60. <http://www.aafp.org/afp/2001215/t:ps/9.html>.
- 48.- Benítez C, y col. Correlación entre el peso fetal actual y predictivo determinado por ultrasonido, con el peso fetal al nacimiento. <http://revista/064-029.asp>» www.sar.org.ar/064-029.asp. Sociedad Argentina.
- 49.- Saonal. Determinación del peso fetal por ultrasonido, estudio en el Hospital Nacional Cayetano Heredia (Tesis de bachiller). Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia. 1996. 50 pp.
- 50.- Gormaz G. Ultrasonografía en Obstetricia. En: Pérez-Sánchez A. *Obstetricia*. Chile: Edit. Mediterráneo. 3ª ed.; 1999:501-16.
- 51.- Doubilet P. Evaluación ecográfica del crecimiento fetal. En: Callen, P. *Ecografía en Obstetricia y Ginecología*. Edit Médica Panamericana. 4ª ed.; 2002: 200-11.
- 52.- Sherman D. A comparison of clinical and ultrasonic estimation of fetal weight. *Obstet Gynecol* 1998.
- 53.- Steel, Torrie. Correlación lineal. En: Steel y Torrie. *Bioestadística, principios y procedimientos*. España: Edit. Mc Graw Hill 2ª ed.; 1999: 263-75.
- 54.- Schwartz R. Ultrasonido en obstetricia. En: Schwartz, R. Argentina: Edit. El Ateneo 5ª, ed.; 1995: 107-19.
- 55.- Infante S, Zárate G. Medidas de dispersión. En: Infante S, Zárate G. *Métodos Estadísticos*. Argentina: Edit. Trillas 1ª ed.; 1998: 6177.
- 56.- Santojal y col. Modelización M crecimiento fetal. *Clin Invest Ginecol Obstet España* 1994; 21 (4): 263-9.
- 57.- Salazar C. y col. Peso fetal 1 por ultrasonido. *Obstet Ginecol Venezuela* 1999; 51(3): 167-70.

- 58.- Snezana P. y col. Nuestra experiencia controlada en la utilización del método de Hadlock para estimar el peso fetal previo al nacimiento. 2001. posters.html» <http://www.siaegi.com/boletinesposters.html>
- 59.- Ramírez P. Estimación del peso fetal por ecografía. Bol Hospital San Juan de Dios 1995; 42(6): 299-301.
- 60.- Hytten F and Leitch I. Birth weight. In the Physiology of Human Pregnancy pp. 240259. Blackwell Scientific Publication, Oxford London 1964.
- 61.-Ressell LD. Defintion, Epidemiology and Classification of Macrosomia. Chapter 5 in Abnormal Fetal Growth, pp. 7582. Edited by M.Y. Divon. Elsevier Science Publishing Co., Inc. New York, Amsterdam, London, 1991.
- 62.- Langer O. Fetal Macrosomia: Etiological Factors. In Abnormal Fetal Growth, pp. 99110. Edited by M.Y. Divon. Elsevier Science Publishing Co, Inc. New York, Amsterdam, London 1991.
- 63.- Pacora P. Es la historia familiar de diabetes un factor de Riesgo Obstétrico independiente? Ginecología y Obstetricia 1994 (en prensa).
- 64.- Brenner W, Edelman D and Hendricks Ch. A standard of fetal growth for the United States of America. Am J ObstetGynecol 1976; 126: 555564.
- 65.- Berstein LM. Newborn Macrosomy and Cancer. Advances in Cancer Research 1988; 50: 231278.
- 66.-Philpott RH. Obstructed labour. Clin Obstet Gynaecol 1980; 7: 609611.
- 67.- Naeye RL, Dozer A, Tafari N, et al. Epiderniologic features of perinatal death due to obstructed labour in Addis Ababa. Br. J Obstet Gynaecol 1978; 131: 267.

- 68.- Naeye RL. Diferencing Effects of Male and Female fetuses on Pregnancy Outcome. Chapter 12 in Disorders of the Placenta, fetus, and Neonate. Diagnosis and Clinical Significance pp. 353-359. Mosby Year Book, Inc, USA, 1992.
- 69.- Naeye RL and Tafari N. Risk Factors in Pregnancy and Diseases of Fetus and Newborns pp. 54-57. Williams and Wilkins, Baltimore, USA, 1983.
- 70.- Aker DB, Sachs BID, Friedman EA. Risk Factors for Shoulder Dystocia. Obstet Gynecol 1982; 66: 158.
- 71.- Kritzer MD. The significance of the birth of a large baby. Medical Clinic North America 1952; 36: 1 151-155.
- 72.- Pacora P, Nufiez J, Moreno D, Barreda A. Glicemia en ayunas y Pronóstico obstétrico perinatal: Una nueva consideración. Acta Médica Peruana N.º 1 1992; 16: 38-47.
- 73.- Oats J, Abell D, Beischer N et al. Maternal Glucose Tolerance During Pregnancy with Excessive Size Infants. Obstet Gynecol N.º 51 1980; 55: 184-186.
- 74.- Pacora PP, Nufiez CJ, Moreno BID. Test de 50 gramos en la Predicción del Pronóstico MaternoFetal. Ginecología y Obstetricia N.º 12 1992; 38: 66-72.
- 75.- Aker DB, Sachs BID, Friedman EA. Risk Factors for Shoulder Dystocia. Obstet Gynecol 1982; 66: 158.
- 76.- Roman V, Carrillo C y Roman C. Características Maternas y Complicaciones Neonatales de la Macrosomía fetal. Diagnóstico N.º 56 1992; 29: 77-83.
- 77.- Kritzer MD. The significance of the birth of a large baby. Medical Clinic North America 1952; 36: 1 151-155.
- 78.- Mitacc M. Estimación de parámetros por intervalos de confianza. En: Mitacc M. Tópicos de inferencia estadística. Perú: Edit. San Marcos 2ª ed.; 1996: 188-263.

- 79.- Nizama J. Correlación entre edad gestacional determinada por ecografía M primer trimestre y la determinada por parámetros clínicos (Tesis de bachiller). Piura, Perú. Universidad Nacional de Piura. 2002. 70pp.
- 80.- Varner MW, Disproportionate Fetal growth. Chapter 15 in Current Obstetric & Gynecologic Diagnosis & Treatment, pp. 340351. Edited by M.L. Pernol. 7th Edition. Appleton & Lange. USA 1991.
- 81.- Ressel LD. Defintion, Epidemiology and Classification of Macrosomia. Chapter 5 in Abnormal Fetal Growth, pp. 7582. Edited by M.Y. Divon. Elsevier Science Publishing Co., Inc. New York, Amsterdam, London, 1991.
- 82.- Langer O. Fetal Macrosomia: Etiological Factors. In Abnormal Fetal Growth, pp. 99110. Edited by M.Y. Divon. Elsevier Science Publishing Co, Inc. New York, Amsterdam, London 1991.
- 83.- Williams R, Creasy R, Cunningham G et al. Fetal Growth and Perinatal Viability in California. *Obstet Gynecol* 59, 1982; 5: 246632.
- 84.- Lagos R, y col. Nueva fórmula para estimación M peso fetal por examen ultrasonografía. <http://www.ultrasonografia.Cl/us41/3lagos.html>.
- 85.- Gujarati D. Estimación de intervalos y Pruebas de hipótesis. En: Gujarati D. *Econometría*. Colombia: Edit McGraw-Hill 3ª ed.; 1997:113-40.
- 86.- Lagos R, Espinoza R, Orellana JJ. Nueva tabla para estimación del peso fetal por examen ultrasonográfico. *Rev Chil Ultrasonog*. 2002;5:14---9.
- 87.- Pérez V, Carvajal J, Vera C. ¿ Es la evaluación ultrasonográfica del peso fetal influida por la fórmula seleccionada? *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2010;75:140---1.
- 88.- Kayem G, Grangé G, Bréart G, Goffinet F. Comparison of fundal height measurement and sonographically measured fetal abdominal circumference in the

prediction of high and low birth weight at term. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009;34:566---71.

- 89.- Blackwell SC, Refuerzo J, Chadha R, Carreno CA. Overestimation of fetal weight by ultrasound: does it influence the likelihood of cesarean delivery for labor arrest? *Am J Obstet Gynecol.* 2009;200:340, e1---3.

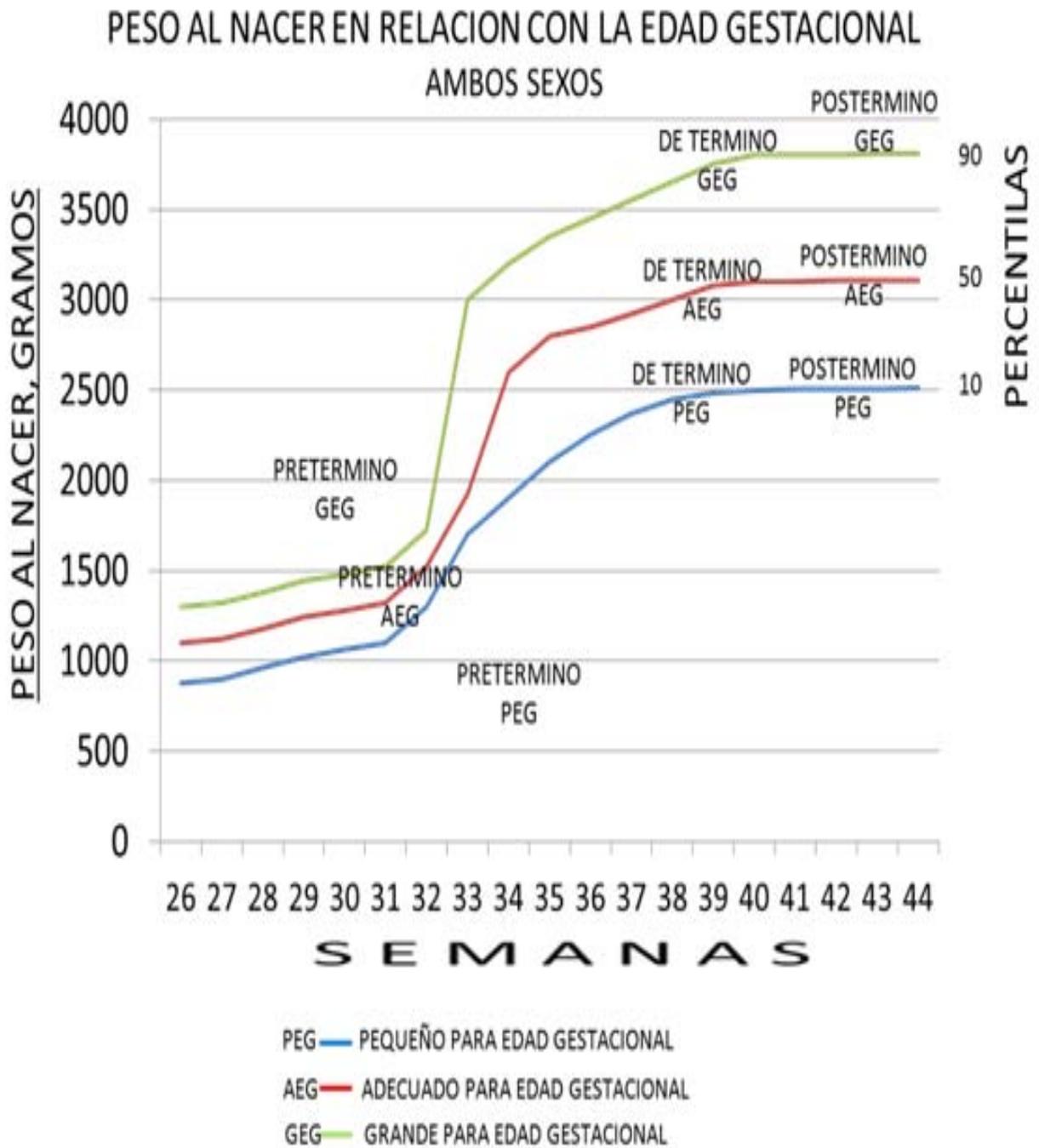
24 .- ANEXOS:

18.1 .- Hoja de recolección de datos:

	PEQUEÑO PARA EDAD GESTACIONAL	ADECUADO PARA EDAD GESTACIONAL	GRANDE PARA EDAD GESTACIONAL
Estimación clínica de Johnson.	_____	_____	_____
Estimación por ultrasonografía. (Hadlock 1)	_____	_____	_____
Peso real del producto.	_____	_____	_____
Edad de la madre	_____ años		
Semanas de gestación.	37____ 38____ 39____ 40____ 41____ 42____		
Vía de resolución.	Cesárea _____ Parto _____		

23.2.- Tabla de crecimiento fetal de lubchenco.

APENDICE NORMATIVO E



18.2 .- Peso para edad gestacional

PERCENTILES 10, 50 y 90

Semana de embarazo	Peso fetal estimado (en gramos)		
	P10	P50	P90
20	275	331	387
21	331	399	467
22	398	478	559
23	471	368	665
24	556	670	784
25	652	785	918
26	758	913	1068
27	876	1055	124
28	1004	1210	1416
29	1145	1379	1613
30	1294	1559	1824
31	1453	1751	2049
32	1621	1953	2285
33	1794	2162	2530
34	1973	2377	2781
35	2154	2595	3036
36	2335	2813	3291
37	2513	3028	3543
38	2686	3236	3786
39	2851	3435	4019
40	3004	3619	4234

18.3 .- Consentimiento informado.

Por este medio, me han informado de la realización del estudio: “Sensibilidad y especificidad del método clínico versus ultrasonográfico para el diagnóstico del crecimiento fetal”, por el autor: Dr. Manuel Martínez García, residente de 4° año de ginecología y obstetricia, el que se realizara de junio a agosto del 2015, donde por medio de 2 formas diferentes harán el cálculo del crecimiento de mi bebe, primero realizaran la medición de mi útero y la segunda forma utilizando un ultrasonido y así permitir a mi médico decidir sobre mi trabajo de parto, posteriormente cuando nazca mi hijo lo pesaran y determinaran si su peso es adecuado, inferior o mayor para las semanas que yo tenía de embarazo y compararan cual método fue mejor para esto. También me explicaron y entendí claramente que al participar no tendré ningún daño en contra de mi salud o la salud de mí hijo. Así como también que no recibiré ningún beneficio monetario. Por lo que doy mi consentimiento:

CONTENIDO:

Datos del estudio para el que se otorga el consentimiento

Investigador principal: Dr. Manuel Martinez García. Residente de 4° año de ginecología y obstetricia

Título proyecto: “Sensibilidad y especificidad del método clínico versus ultrasonográfico para el diagnóstico del crecimiento fetal“

Centro: Hospital General Dr. Miguel Silva.

Datos del participante/paciente:

Nombre _____

Persona que proporciona la información y la hoja de consentimiento

Nombre: Dr. Manuel Martínez García.

1. Declaro que he leído la Hoja de Información al Participante sobre el estudio citado y acepto participar en él.
2. Se me han explicado las características y el objetivo del estudio y los posibles beneficios.
3. Se me ha dado tiempo y oportunidad para realizar preguntas. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción.
4. Sé que se mantendrá la confidencialidad de mis datos.
5. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento del mismo, por cualquier razón y sin que tenga ningún efecto sobre mi tratamiento médico futuro.

ACEPTO _____

NO ACEPTO _____

Fecha:

Hago constar que he explicado las características y el objetivo del estudio y beneficios potenciales a la persona cuyo nombre aparece escrito más arriba. Esta persona otorga su consentimiento por medio de su firma fechada en este documento.

Firma del Investigador o la persona que proporciona la información y la hoja de consentimiento: _____