

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**EFICACIA DE LA ESTIMACIÓN DE PESO FETAL POR MEDICIONES  
ECOGRÁFICAS SOBRE LA MACROSOMÍA FETAL**

**ANDREA MARÍA MEJÍA SALAZAR**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia

Junio 2016



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**HACE CONSTAR QUE:**

El(la) Doctor(a): Andrea María Mejía Salazar

Carné Universitario No.: 100022878

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ginecología y Obstetricia**, el trabajo de tesis **EFICACIA DE LA ESTIMACIÓN DE PESO FETAL POR MEDICIONES ECOGRÁFICAS SOBRE LA MACROSOMÍA FETAL**

Que fue asesorado: Dr. Walter Osvaldo López Gómez

Y revisado por: Dr. Cesar Augusto Reyes Martinez MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para junio 2016.

Guatemala, 13 de mayo de 2016

  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado



  
Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 20 de enero de 2016

Doctor  
Edgar Axel Oliva González MSc.  
Coordinador Específico de Programas de Postgrado  
Hospital General San Juan de Dios

Estimado doctor Oliva González:

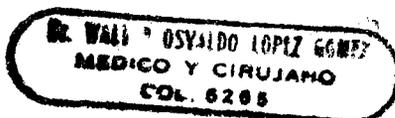
Por este medio, le informo que asesoré el contenido del Informe Final de Tesis con el título: **"EFICACIA DE LA ESTIMACIÓN DE PESO FETAL POR MEDIONES ECOGRÁFICAS SOBRE LA MACROSOMÍA FETAL"**, presentado por la doctora Andrea María Mejía Salazar, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en del Hospital General San Juan de Dios y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

Dr. Walter Osvaldo López Gómez  
Maestría en Ciencias Médicas con  
Especialidad en Ginecología y Obstetricia  
Hospital General San Juan de Dios



---

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala  
Tels. 2251-5400 / 2251-5409  
Correo Electrónico: [postgrado.medicina@usac.edu.gt](mailto:postgrado.medicina@usac.edu.gt)



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala 20 de enero de 2016

Doctor  
Edgar Axel Oliva González MSc.  
Coordinador Específico de Programas de Postgrado  
Hospital General San Juan de Dios

Estimado doctor Oliva González:

Por este medio, le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título: : **" EFICACIA DE LA ESTIMACION DE PESO FETAL POR MEDICIONES ECOGRÁFICAS SOBRE LA MACROSOMÍA FETAL"**, presentado por la doctora: Andrea María Mejía Salazar, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. Cesar Augusto Reyes Martinez  
Jefe de Departamento de Ginecología y Obstetricia  
Hospital General San Juan de Dios

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco inmensamente a:

- ☞ DIOS, por haberme bendecido con la oportunidad de recorrer este camino y haberme brindado serenidad, valor y sabiduría en el momento oportuno en que cada uno fue requerido.
- ☞ Mis padres, José Manuel Mejía Martínez y Lourdes Salazar de Mejía, por sus sacrificios y oraciones constantes, para que yo lograra que mis sueños, fueran metas y hoy se conviertan en realidades.
- ☞ Mi abuelito, Héctor Salazar quien con su ejemplo de trabajo, dedicación, perseverancia y temor de Dios me mostro el camino a la victoria.
- ☞ Toda mi Familia: hermanos, primos y primas, tíos y tías, porque siempre estar presentes y brindarme apoyo cuando lo necesite.
- ☞ Mi compañero: Dorjan Castellanos por su apoyo incondicional, su comprensión y su sobre todo su orientación, ya que ha sido mi guía y mi compañía en este extenso y arduo recorrido.
- ☞ Mi Hijo: Dorjan Andrés Castellanos Mejía, por ser mi fortaleza, mi fuente de inspiración y mi más grande tesoro.
- ☞ Y por último a todas aquellas personas que encontré durante este recorrido, quienes trataron de herirme y lo lograron, gracias, porque lo que no te mata, te hace más fuerte.

## INDICE

	RESUMEN	i
- I.	INTRODUCCIÓN	1
- II.	ANTECEDENTES	3
o	2.1. Contexto	3
o	2.2. Definición de Macrosomía	4
o	2.3. Factores de Riesgo	5
o	2.4. Sospecha clínica	6
o	2.5. Ultrasonido	7
o	2.6. Intervención clínica en sospecha de macrosomía	12
- III.	OBJETIVOS	15
o	3.1 General	15
o	3.2 Específicos	15
- IV.	MATERIAL Y METODOS	16
o	4.1. Diseño del Estudio	16
o	4.2. Población y muestra	16
o	4.3. Definición y Operacionalización de Variables	17
o	4.4. Procedimientos y Materiales	18
o	4.5. Procedimientos y Análisis de Datos	19
o	4.6. Consideraciones Éticas	19
- V.	RESULTADOS	20
- VI.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	23
o	6.1. Conclusiones	27
o	6.2. Recomendaciones	28
- VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
- VIII.	ANEXOS	
o	8.1. Instrumento de recolección de datos	31
o	8.2. Fórmulas de Cálculo Estadístico	32
o	8.3. Matriz de Datos en Excel para cálculo de curva ROC	33

## RESUMEN

La Macrosomía fetal, definida como un feto con peso al nacer mayor a 4,500 gramos, puede estar asociada a múltiples complicaciones maternas como fetales tanto previo, durante, o después del evento obstétrico, y la estimación de peso por ecografía es el día de hoy el método más utilizado. **Objetivos:** Establecer la eficacia de la estimación de peso fetal por mediciones ecográficas sobre la detección de la Macrosomía fetal en un embarazo a término en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios de enero a diciembre de 2013. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo, observacional, de Tamizaje. **Resultados:** Se estudiaron un total de 136 pacientes, de los cuales 49 casos fueron macrosómicos según peso al nacer, y de estos, 29 casos si fueron identificados como macrosómicos por ecografía, de los 20 restantes las mediciones ecográficas no identificaron la macrosomía fetal. Del grupo que no presentó macrosomía al nacer, que fueron 87, 19 casos si habían sido clasificados como macrosómicos ultrasonográficamente, y 68 no presentaron macrosomía por ecografía ni según peso al nacer. Con los datos previos se obtiene una Sensibilidad de 59.18%, Especificidad 78.16%, Valor predictivo positivo 60.42%, índice de Youden 0.37, Cociente de probabilidad positivo de 2.71 y un área bajo la Curva ROC de 0.6867. **Conclusión:** Se determinó que la estimación de peso por medidas ecográficas en el diagnóstico de macrosomía fetal en el Hospital General San Juan de Dios en el año 2013, es una prueba diagnóstica que no alcanza la eficacia esperada.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la atención materno-fetal es considerada una prioridad, tanto a nivel nacional, como mundial, a causa de las elevadas tasas de mortalidad, principalmente en países en desarrollo. Entre los objetivos del milenio se encuentran el reducir la mortalidad infantil y mejorar la salud materna y es mediante el adecuado control prenatal que se logra disminuir la tasa de morbi-mortalidad en estos grupos, detectando factores de riesgo y tomando acciones de prevención y tratamiento ante los mismos.<sup>(2)</sup> Siendo el peso el factor más importante que condiciona la morbilidad neonatal, es de vital importancia para el Médico Obstetra contar con los medios y las técnicas de diagnóstico precoz y más certeras y eficaces, con el objetivo de brindar tratamiento oportuno sobre bases seguras de diagnóstico anteparto.<sup>(23)</sup>

La estimación del peso fetal tomando como base la biometría fetal ha despertado mucho interés. 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. Siguió los estudios de Thompson (1965), Kohorn (1967), Taylor (1967), Kratochwill (1968), y Suzuki (1975). En 1975, Campbell propuso un novedoso modelo matemático para el cálculo del peso fetal a partir de la medida de la circunferencia abdominal (CA). 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 (1985) mediante el empleo de este modelo, demostró la eficacia de la función logarítmica.

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. La gran mayoría de los fabricantes de equipos de ultrasonidos en el mundo, utilizan ecuaciones de regresión logarítmica publicadas por *Hadlock*. Dentro de ellas, se encuentran las ecuaciones que nos permiten la estimación del peso fetal, utilizando distintas variables biométricas.

Se obtiene mayor exactitud en predecir el peso fetal con el aumento del número de parámetros hasta tres y no se obtiene mayor exactitud con un cuarto o quinto parámetro.<sup>(8-9)</sup> La fórmula de Hadlock utiliza como parámetros DBP, CA y longitud femoral (LF) pero fue creada para gestantes de América del Norte.

Según el American College of Obstetrics and Gynecologists (ACOG) el término macrosómico, es una designación apropiada para los fetos que, al nacer, pesan 4500 gr. o más. <sup>(8-6-9)</sup> El cálculo del peso fetal en el embarazo a término es decisivo para identificar fetos macrosómicos y es un dato de considerable utilidad para elegir la vía de terminación del embarazo. Sin embargo no existe un método de total eficacia y no hay duda que los fetos macrosómicos presentan mayor riesgo de complicaciones perinatales, y la actitud a tomar se debe individualizar en función de otros datos tales como la paridad previa, la progresión del parto y las características maternas. <sup>(4-5)</sup> El parto de estos fetos grandes ocasiona traumatismo tanto en la madre como en el feto. Históricamente, la macrosomía fetal ha estado asociada a una alta tasa de morbilidad y mortalidad materna y perinatal, dos veces mayor que la de la población general.<sup>(8-6)</sup> Y es de nuestro interés prevenir las complicaciones perinatales asociadas a fetos macrosómicos entre las que se incluyen distocia de hombros, 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.

Son muchos y muy variados los factores que pueden influir en la predicción del peso fetal, entre ellos se encuentran, experiencia del operador, peso del feto y de la madre, posición y presentación del producto, entre otros. En los últimos años las mediciones ecográficas han sido exhaustivamente estudiadas, siendo su variabilidad entre los 6 y 15%. La precisión de estos modelos matemáticos, son evaluados en diferentes poblaciones, sin embargo no contamos con un estudio que valore esa variabilidad en nuestra población.

Por todo anterior, esta investigación se realizó con la finalidad de identificar la eficacia predictiva de la estimación de peso en un embarazo a término sobre la macrosomía fetal, y con ello promover la búsqueda y adquisición de técnicas de estimación de peso certeras y aplicables a nuestra población.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Contexto:

Si bien hoy la evaluación del estado fetal implica el estudio de las adaptaciones hemodinámicas que realiza el feto cuando sufre una restricción en su crecimiento secundario a hipoxia <sup>(1)</sup>, el pilar diagnóstico fundamental para valorar el crecimiento fetal sigue siendo la estimación del peso por examen ultrasonográfico, permitiendo de este modo diagnosticar oportunamente los patrones de crecimiento fetal, normal y anormal<sup>(2)</sup>. En perinatología el estándar de oro para la valoración del crecimiento intrauterino ha sido tradicionalmente el peso neonatal en función de la edad de gestación<sup>(3)</sup>. En cambio para la valoración obstétrica del crecimiento, que es por definición antenatal, la valoración del crecimiento se realiza mediante el peso fetal estimado por examen ultrasonográfico<sup>(4,5)</sup>.

El Peso del recién nacido después del parto es la única manera de diagnosticar con precisión la macrosomía, ya que los métodos de diagnóstico prenatal (evaluación de los factores de riesgo maternos, el examen clínico y la medición ecográfica del feto) siguen siendo imprecisas. Maniobras de Leopold y la medición de la altura del fondo uterino por encima de la sínfisis del pubis materno son los dos principales métodos para la estimación clínica del peso fetal, según ACOG <sup>(6)</sup>

La validez del examen ultrasonográfico depende de varios factores, factores que pueden dividirse en tres grupos principales:

- a. El primero relacionado con el método utilizado para la obtención del peso fetal (fórmula o tabla), la literatura describe una gran variedad de ellas <sup>(5-9)</sup>.
- b. Un segundo factor de importancia es el estándar de referencia con el cual se categoriza el peso (gráfica o curva), sean estas construidas con pesos fetales estimados o neonatales observados, según los criterios de Lubchenco- Battagliase define como adecuado aquellos pesos ubicados entre los percentiles 90 y 10 según semana de gestación. <sup>(3,10)</sup>

- c. Un tercer factor de importancia dice relación con el examinador, ya que al ser el examen ultrasonográfico operador dependiente, es importante una adecuada capacitación del sonografista, de allí la utilidad de protocolos para registro y evaluación de datos. Asumiendo un operador calificado e idóneo, la eficacia del examen ultrasonográfico para la evaluación de crecimiento, dependerá fundamentalmente de la fórmula utilizada en la obtención del peso y de la gráfica patrón escogida para la categorización de los mismos. (3,10)

El uso de cualquiera de estos métodos solo se considera que es un pobre predictor de macrosomía fetal, por lo tanto, deben ser combinadas para producir una medición más precisa. Medición ecográfica del feto sirve como un medio para descartar el diagnóstico de macrosomía fetal, lo que puede ayudar a evitar la morbilidad materna, pero se considera que es no más preciso que maniobra de Leopold (6)

## 2.2. Definición de Macrosomía:

La definición de feto macrosómico a variado con los años desde aquel producto con un peso al nacer igual o mayor a 4000 gramos a 4,500 gramos en la definición que brinda la Asociación Americana de Ginecología y Obstetricia (6,21). En los últimos años se ha propuesto que la definición de macrosomía se establezca con un peso al nacer mayor o igual a 4500 gramos (lo que representa 1.8% de los nacimientos en USA). Este cambio en el valor de peso fetal utilizado se apoya en una modificación para utilizar una definición según el riesgo ya que la morbilidad materna y fetal se aumenta marcadamente después de este peso fetal.(4,6) Se debe recordar que los productos que se definen grandes para la edad estacional son aquellos que tienen un peso superior al percentil 90 para esa a edad Gestacional, en este caso no se parte de un peso específico establecido, sino que depende de las curvas de peso según edad estacional que deben ser elaboradas para cada población o grupo estudiado.(4,12)

La única forma de establecer certeramente que un producto es macrosómico es pesándolo cuando nace pero hay diferentes formas de hacer una predicción prenatal del peso fetal, de las cuales ninguna tiene una sensibilidad lo suficientemente alta como para apoyar conductas sólo en una de ellas, las tres formas utilizadas son:

- ❖ Valoración de factores de riesgo
- ❖ Sospecha clínica (altura uterina – maniobras de Leopold)
- ❖ Ultrasonido para peso fetal estimado (PFE) u otros marcadores sonográficos<sup>(6,12,19)</sup>

### 2.3. Factores de Riesgo:

Según el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia, existen una serie de factores de riesgo que se relacionan fuertemente con la posibilidad de macrosomía fetal. En orden decreciente de importancia son los siguientes:

- Diabetes materna: Riesgo de macrosomía fetal en madre con diabetes mellitus gestacional (DMG) es hasta de un 50%
- Antecedente de macrosomía<sup>(6,10,12)</sup>
- Peso materno pregestacional aumentado (IMC>30)
- Ganancia de peso materno aumentada durante el embarazo
- Multiparidad
- Feto masculino (A cualquier edad gestacional)
- Embarazo prolongado
- Segundo estadio de labor prolongado
- Etnicidad (hispanas)
- Peso materno al nacer
- Talla materna
- Edad materna > 17 años
- Intolerancia a los carbohidratos
- Glicemia postcarga falso positivo<sup>(2,4,6,12)</sup>

La diabetes materna es el factor de riesgo más fuertemente relacionado con macrosomía fetal. Hasta un 50% de los casos de diabetes gestacional se asocian a macrosomía fetal y un 40% de los casos de diabetes pregestacional tipo 1. <sup>(3,4,12)</sup> Cuando se asocia a diabetes, la macrosomía indica pobre control glicémico materno y estos productos tienen un riesgo aumentado de muerte intraútero. Las tasas de óbitos en macrosómicos son dos veces mayores que en productos de peso normal, independientemente de la diabetes. Sin embargo, para un peso de 4500– 5000 gramos, la tasa de muerte fetal es menor de 2 por cada 1000 nacidos para mujeres no diabéticas y de 8 por cada 1000 nacidos para mujeres diabética <sup>(3,9,13)</sup>.

La macrosomía debida a diabetes materna es diferente a la macrosomía debida a otros factores predisponentes. Los recién nacidos macrosómicos de madres diabéticas tienden a tener mayor grasa corporal total, mayor circunferencia a nivel de hombros y extremidades superiores, pliegues de piel en miembros superiores mayores y relaciones menores CC/CA, que los recién nacidos macrosómicos de mujeres no diabéticas. (3,9,16)

En cuanto a la raza materna, la macrosomía ocurre con mayor frecuencia en recién nacidos de origen hispano. Debido a que las mujeres hispanas tienen mayor riesgo de diabetes durante el embarazo, parte de la preponderancia de macrosomía en este grupo se debe a la mayor incidencia de diabetes, sin embargo, aún cuando se hace la corrección para diabetes, las mujeres hispanas tienden a tener recién nacidos con pesos mayores. (3,17) Una historia de macrosomía previa puede influenciar futuros embarazos, la mujer que tuvo previamente un producto macrosómico tiene 5 a 10 veces más riesgo de macrosomía en un futuro embarazo. (6,13)

Los factores de riesgo mencionados son de utilidad en identificar pacientes con riesgo aumentado de productos macrosómicos, sin embargo, ésta utilidad se ve limitada por tratarse de factores de alta prevalencia en la población, lo que los hace de baja sensibilidad para el diagnóstico. Una mujer que reúna 3 de los factores de riesgo mencionados tiene un riesgo de 32% de tener un producto macrosómico, el 34% de los niños macrosómicos nacen de una madre sin factores de riesgo, el 38% de las embarazadas tienen al menos un factor de riesgo de los mencionados. (6)

#### 2.4 Sospecha clínica: Maniobras de Leopold y Altura uterina (AU)

El cálculo del peso fetal estimado por clínica tiene una sensibilidad de un 10-43%, con una especificidad de 99-99.8% y un valor predictivo positivo (VPP) de 28-53%. Una estimación del peso fetal por clínica tiene mayor utilidad para descartar el diagnóstico que para confirmarlo. (4,13) La valoración clínica tiene varias limitantes como:

- Cantidad de líquido amniótico
- Tamaño y forma del útero
- Hábito corporal materno
- Vejiga llena
- Masas pélvicas
- Posición fetal (6,13,)

En general, a pesar de su poca sensibilidad como método aislado, la medición de la altura uterina en el tercer trimestre de 3-4 cms mayor que la edad gestacional amerita valoración con otro método agregado para macrosomía fetal. El error promedio del peso fetal estimado por maniobras clínicas es de 300 gramos. (4,6)

## 2.5. Ultrasonido:

El ultrasonido es un método predictor de macrosomía fetal muy usado desde el punto de vista estadístico, pero debido a sus importantes tasas de falsos positivos y negativos tiene una aplicación limitada en la práctica clínica. Las mediciones ultrasonográficas seriadas pueden aumentar el valor predictivo positivo del ultrasonido. El error promedio en el Peso Fetal Estimado (PFE) por ultrasonido, es de 300- 550 gramos.(1, 4)

Se considera que el verdadero valor de la estimación sonográfica del peso es descartando el diagnóstico de macrosomía o sea que tiene un valor predictivo negativo (VPN) alto. A pesar de la fórmula usada, la certeza del PFE disminuye al aumentar el peso fetal. Las fórmulas que usan medidas de la cabeza fetal son de menor valor clínico en pacientes en labor de parto. (1,17)

Otro aspecto que se debe considerar es la disparidad entre diferentes operadores. Se sabe que el conocer de antemano el peso fetal estimado por ultrasonido, cuando éste es mayor de 4000 gramos, influencia el diagnóstico de mayor número de anomalías de la labor de parto y de cesáreas, aún cuando el peso al nacer sea normal. El tiempo entre la estimación del peso fetal y el parto puede afectar la precisión del mismo. (4,12,13)

La estimación del peso fetal en mujeres diabéticas involucra consideraciones especiales. Debido a la contribución desproporcionada de la grasa al peso fetal y la menor densidad de la grasa en comparación con el resto de tejidos fetales, las fórmulas para cálculo de peso fetal pueden sobreestimar el peso cuando se aplican a mujeres con diabetes gestacional.(17)

Los estudios clínicos no han encontrado diferencias significativas en el porcentaje absoluto de error del peso fetal estimado entre mujeres con o sin diabetes. Otras medidas no han probado ser superiores en los embarazos de diabéticas. Estas incluyen la relación

LF/CA, DA/LF, DT/DBP, y grosor de tejidos blandos a diferente nivel. Cohen y colaboradores encontraron que la diferencia entre el diámetro abdominal y el diámetro biparietal mayor de 2.6 centímetros tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad del 56% para macrosomía fetal. (4)

### 2.5.1 *Fundamentos Básicos:*

Este método de exploración se basa en la emisión de un haz de ultrasonidos y la captación de los que son reflejados por las interfases que separan medios de diferente impedancia. Los ultrasonidos caminan, al igual que la luz, en línea recta y siguen las leyes de la reflexión, de tal forma que cuando se propagan a través del organismo y encuentran una superficie reflectante, parte de los ultrasonidos continúan su camino, pero otra, proporcional a la diferencia de impedancia que separa a los dos medios de la superficie reflectante, se refleja, de manera que el ángulo de incidencia es igual al de reflexión. La frecuencia de los ultrasonidos utilizados en la exploración obstétrico-ginecológica oscila entre los 2,5 y los 7 mHz.(17)

El transductor o sonda emite ultrasonidos y recibe los reflejados, que se transforman en una señal eléctrica que les excita de forma intermitente. Como el tiempo de excitación y el de recepción son muy cortos pueden verse imágenes en movimiento; de ahí que a estas sondas se las denomine de “tiempo real”.(8)

### 2.5.2 *Tipos de Ecografía:*

En Medicina pueden utilizarse cuatro tipos de ecografía: la de imagen tipo A, la de tipo B, de la modalidad time motion (TM) y el Doppler. (17)

- Modalidad A o Ecografía Unidimensional: Se representa en la pantalla con una línea horizontal mediante picos cuya altura está en relación con la intensidad del eco reflejado. En Obstetricia se ha utilizado para medir el diámetro biparietal y detectar el latido cardiaco fetal, pero en la actualidad ha sido desplazada por los otros métodos.(8, 17)
- Modalidad B o Ecografía Bidimensional: Existen dos variedades de imagen fija y la de tiempo real. En la primera, cada eco es representado por un punto más o menos intenso según la intensidad del eco; la pantalla almacena este punto y, según se va desplazando la sonda por la piel, se obtiene una sucesión de puntos que dan la imagen bidimensional.(8,17) En la imagen de tiempo real el transductor

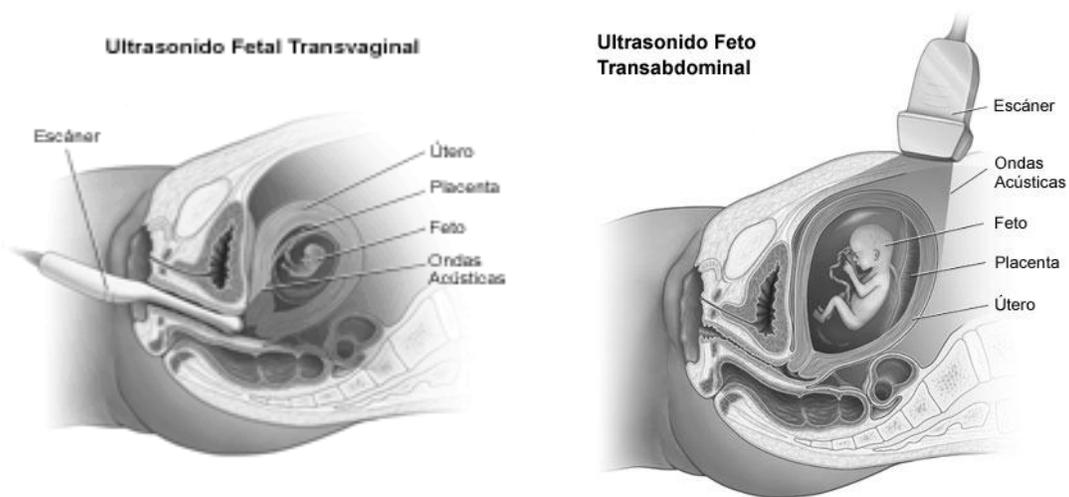
no se desliza por la piel de la paciente como en el caso anterior, los cristales se excitan de forma seriada (sonda electromagnética), o bien el cristal pivota sobre un eje (sonda mecánica) creando un plano de ultrasonidos. (8, 14)

- Modalidad TM: Este tipo de ecografía se realiza emitiendo un haz lineal de ultrasonidos que al incidir sobre las superficies reflectantes, dan ecos puntiformes en la pantalla. El punto tiene una velocidad de barrido, de tal forma que cuando la superficie reflectante no se mueve, los ecos se representan como una línea horizontal, y cuando es móvil como una línea ondulada más o menos es acentuada según la intensidad del desplazamiento de la línea reflectante. Mediante esta modalidad, pueden medirse con toda precisión la intensidad y la velocidad del movimiento, proporcionando una información muy valiosa para la exploración de la función cardíaca. (9)
- Doppler: El efecto doppler consiste en que cuando un ultrasonido de una determinada frecuencia es reflejado por una superficie en movimiento, la frecuencia del sonido reflejado cambia de forma proporcional a la velocidad de movimiento de la superficie, disminuyendo al alejarse y aumentando al acercarse. Esta modalidad es utilizada para el estudio de los flujos sanguíneos. La modalidad de doppler color se basa en la determinación del doppler en un mapa de puntos codificando el cambio de frecuencias de color, de tal forma que cuando la estructura que se mueve, se acerca al transductor se codifica en rojo, y, cuando se aleja, en azul. Esta modalidad es muy útil para identificar pequeños vasos y en el diagnóstico de malformaciones fetales, sobre todo las cardíacas.

### 2.5.3. *Técnicas de Exploración*

En la Ecografía Transabdominal su realización en mujeres no embarazadas, como también durante el primer trimestre de la gestación, requiere que la vejiga urinaria esté repleta con el fin de que no se interpongan asas intestinales entre el transductor y el aparato genital, ya que el aire se comporta con los ultrasonidos como una pantalla infranqueable. Con la paciente en decúbito supino, se aplica un gel sobre el abdomen con el fin de que no se interponga el aire entre el transductor y la piel. A continuación se dan varios cortes en diferentes direcciones hasta que se obtiene la imagen deseada. (9)

La exploración es indolora y no produce ningún tipo de molestia, salvo la incomodidad de tener que retener la orina para que la vejiga se rellene todo lo posible. (17)



En cuanto a la Ecografía Transvaginal no se necesita ningún tipo de preparación, ni por supuesto que la vejiga este llena. Con la paciente en posición ginecológica se introduce el transductor en la vagina protegido por un capuchón de goma con el gel tanto en su interior como recubriéndolo. Girando el transductor y apoyando ligeramente en los fondos vaginales y en el cuello, se obtienen las imágenes del aparato genital. La ecografía transvaginal es la modalidad idónea para estudiar los ovarios y las características del útero. Durante las primeras semanas de la gestación, las ventajas de la ecografía vaginal frente a la transabdominal son incuestionables, pues la frecuencia más elevada de estas sondas (5 y 7 mHz.) y la proximidad al objeto explorado hacen que se obtengan mejores imágenes y más precozmente. Se calcula que las imágenes del embrión y los anexos se visualizan entre 10 y 15 días antes por vía transvaginal. Es indolora y solamente produce molestias similares a las de un tacto vaginal.<sup>(17)</sup>

#### 2.5.4 Ecografía Obstétrica:

En las gestaciones normales se recomienda hacer tres exploraciones:

- La primera entre la 10ª y la 13ª semanas
- La segunda de la 18ª a la 20ª
- La tercera entre la 34ª y 36ª semanas

Cada una de estas exploraciones tiene unos objetivos y un contenido bien definidos, encaminados al diagnóstico de las características de la gestación y a detectar lo más

pronto posible un embarazo múltiple, malformaciones fetales, anomalías del crecimiento y del grado de bienestar fetal.

Primer Trimestre (10- 13 sem)	Segundo Trimestre (18- 20 sem)	Tercer Trimestre (34- 36 sem)
Localización del saco gestacional y embrión Medición longitud coronilla – rabadilla Vitalidad del embrión Gestación múltiple Diagnóstico de malformaciones graves Medición de translucencia nucal Exploración de útero y anexos	Confirmar vida fetal Confirmar gestación única o múltiple Biometría fetal (cabeza, abdomen y longitud del fémur) Anatomía del feto y diagnóstico de malformaciones Anexos ovulares (placenta, cordón y líquido amniótico)	Biometría fetal Anatomía del feto Anexos ovulares (placenta, cordón y líquido amniótico) Movimientos fetales (tronco, extremidades, respiratorios)

El enfoque perinatólogico actual exige evaluar el peso del recién nacido (PRN) para efectuar diagnósticos epidemiológicos, medir el impacto de enfermedades asociadas e interpretar resultados de posibles intervencionismos durante la labor del parto. El peso para la edad gestacional es la variable que más se asocia estadísticamente con toda la morbi-mortalidad perinatal. (1,2,3,6,14,17) El pilar de la valoración del crecimiento fetal sigue siendo la estimación del peso por valoración ecográfica, pues presenta valores de crecimiento normal y anormal. (14,17)

La gran mayoría de los fabricantes de equipos de ultrasonidos en el mundo, utilizan ecuaciones de regresión logarítmica publicadas por Hadlock. Dentro de ellas, se encuentran las ecuaciones que nos permiten la estimación del peso fetal, utilizando distintas variables biométricas. No obstante, existen distintas tablas elaboradas por distintos autores tales como Campbell, Vitnzileos, Shepard, Birnholz y muchos otros, las que toman distintas combinaciones de variables para las predicciones de los cálculos del peso. (14, 17)

Las fórmulas óptimas en la predicción del peso son las mediciones ecográficas de la cabeza, abdomen y el fémur fetal. <sup>(17)</sup> Callen plantea, que el valor de cualesquiera de los parámetros biométricos estudiados CC, CA, DBP y LF se basan en la facilidad de obtener esta medida y de la precisión con que predice la edad gestacional.<sup>(8)</sup> De las cuatro mediciones ecográficas básicas la CA , es la más difícil de tomar, además de ser la de mayor variabilidad durante el embarazo. <sup>(6,14)</sup>

Rumack en su segunda edición, refiriéndose a las fórmulas para la estimación del peso, nos habla de la fiabilidad y dentro de esta, el intervalo de confianza del 95 %, destacando que mientras más bajo sea, el peso estimado caerá más cerca del peso al momento del nacimiento. <sup>(17)</sup> Dada la conocida relación entre la longitud del feto y la longitud del fémur, y con la finalidad de obtener una mayor precisión en el cálculo del peso fetal estimado, el fémur se incorporó a los modelos matemáticos en diversas combinaciones con biometrías craneales y abdominales. Hadlock 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 parámetros proporcionó una mejor aproximación en la estimación del peso. <sup>(17)</sup>

En los últimos años las mediciones ecográficas han sido exhaustivamente estudiadas, siendo su variabilidad entre los 6 y 15 %. Los últimos estudios realizados con ecografía tridimensional para la estimación del peso fetal mediante formulas volumétricas no superan la precisión de las estimaciones exponenciales de la ecografía 2D. <sup>(17)</sup>

## 2.6. Intervención Clínica en Sospecha de Macrosomía:

Las intervenciones clínicas para el tratamiento de la sospecha de macrosomía (en mujeres embarazadas sin diabetes) no han sido reportados.<sup>(6)</sup> En embarazos complicados por diabetes, un pequeño ensayo clínico evaluó el efecto de la intervención en la dieta, con o sin la adición de insulina.<sup>(17)</sup>

El papel de la cesárea en la macrosomía fetal presunta sigue siendo controvertido. Mientras que el riesgo de traumatismo durante el nacimiento con el parto vaginal es mayor con mayor peso al nacer, el parto por cesárea reduce, pero no elimina, el riesgo <sup>(6)</sup>.

Además, los resultados de ensayos aleatorios clínicos no han demostrado la eficacia clínica de parto por cesárea profiláctica cuando el peso fetal estimado es desconocido. Los resultados de los grandes estudios de cohortes y de casos y controles revelan que es seguro permitir un trabajo de parto para el peso fetal estimado de más de 4.000 g. Sin embargo, los resultados de estos informes, publicados junto con los datos de costo-efectividad, no son compatibles con el parto por cesárea profiláctica para la macrosomía fetal presunta con los pesos estimados de menos de 5.000 g (11 lb.) (6,17) Aunque algunos autores coinciden en que el parto por cesárea en estas situaciones debe considerarse.(4,5,6,12,13,14,19)

En los casos de los pacientes a largo plazo con macrosomía fetal presunta, la evidencia actual no es compatible con inducción temprana del parto. Los resultados de los últimos informes indican que la inducción del trabajo de parto por lo menos duplica el riesgo de parto por cesárea sin reducir el riesgo de distocia del hombro o la morbilidad neonatal, aunque los resultados se ven afectados por el tamaño pequeño de la muestra y el sesgo causado por la naturaleza retrospectiva de los informes. (4, 6,12, 18)

Los resultados de un ensayo clínico aleatorizado revelan similares tasas de parto por cesárea en el grupo de inducción (19,4%) en comparación con el grupo de manejo expectante (21,6%), con cinco casos de distocia del hombro en el grupo de inducción y seis casos en el grupo de manejo expectante(18).

Si se toma la decisión de realizar un parto por cesárea en presencia de sospecha de macrosomía, la incisión debe ser suficientemente grande para evitar un parto abdominal difícil. (6)

El comité de ACOG ofrece las siguientes recomendaciones para la gestión de macrosomía fetal:

- Sospecha de macrosomía fetal no es una indicación para la inducción del trabajo de parto, ya que la inducción no mejora los resultados maternos o fetales.
- Trabajo de parto y el parto vaginal no están contraindicados para las mujeres con el cálculo del peso fetal hasta 5.000 g en ausencia de diabetes materna.

- Con un peso fetal estimado de más de 4.500 g, una prolongada etapa del trabajo de parto o el arresto de descenso en la segunda etapa es una indicación para la cesárea.
- Aunque el diagnóstico de macrosomía fetal es impreciso, el parto por cesárea profiláctica puede ser considerado para la macrosomía fetal presunta, con un peso fetal estimado de más de 4,500 g en las mujeres embarazadas que no tienen diabetes y más de 4.000 g en las mujeres embarazadas con diabetes.<sup>(6)</sup>
- Sospecha de macrosomía fetal no es una contraindicación para el parto vaginal después de un intento de parto por cesárea anterior, si el peso fetal estimado es  $\leq 4,000$  gramos y si la paciente tiene antecedente de parto vaginal previo <sup>(6,21)</sup>

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo General

Establecer la eficacia de la estimación de peso fetal por mediciones ecográficas sobre la detección de la Macrosomía fetal en un embarazo a término en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios de enero a diciembre de 2013.

#### 3.2. Objetivos específicos:

- 3.2.1 Enumerar los casos de macrosomia fetal detectados por medio de estimación de peso fetal por mediciones ecograficas y la vía por la que el embarazo fue resuelto.
- 3.2.2 Enumerar los casos de macrosomía fetal detectados posterior al nacimiento por el peso del recién nacido y la vía por la que el embarazo fue resuelto.
- 3.2.3 Establecer la eficacia de la estimacion de peso fetal por mediciones ecográficas mediante el calculo de sensibilidad y especificidad de este método diagnóstico, y su posterior análisis con una curva ROC (Receiver Operating Characteristic).

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, de tamizaje para determinar la Eficacia de la estimación de peso según mediciones ecográficas en un embarazo a término sobre la Macrosomía Fetal en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios de enero a diciembre de 2013.

Para determinar la eficacia de esta prueba de tamizaje se realizó análisis estadístico de sensibilidad y especificidad de la medición ecográfica del peso como método diagnóstico para Macrosomía fetal pre-natal y su posterior comparación con el peso al nacer y además, se analizarán además los Valores predictivos positivos y negativos, los cocientes de Probabilidad positivo y negativo, así como su exactitud e índice de Youden de la prueba, y por último se calculará una curva ROC (Receiver Operating Characteristic).

### 4.2 Población y Muestra:

El universo del estudio lo comprenden las pacientes que acudieron al departamento de Ginecología y Obstetricia en el año 2013, a los servicios de Consulta Externa, Labor y Partos, y Emergencia y que cursen con un embarazo simple mayor o igual a 37 semanas de gestación.

La selección de la muestra fue no probabilística y de casos típicos, por lo cual la muestra la conformó la totalidad de pacientes con estimación de peso fetal por medición ecográfica que indicó Macrosomía Fetal y los Recién nacidos con pesos al nacer mayores o iguales a 4,500 gramos a quienes se realizó medición ecográfica de peso y esta no reportó macrosomía. (Si paciente es diabética se define Macrosomía como un peso mayor o igual a 4,000 gramos). Se seleccionó un grupo de casos control en proporción 1:1 con los casos detectados.

#### i. *Criterios de Inclusión:*

- a. Gestación única

- b. Edad gestacional mayor o igual a 37 semanas.
- c. Gestantes a los cuales se le haya practicado una medición ecográfica de peso fetal en un rango de 1 a 72 horas antes del parto.

ii. *Criterios de Exclusión:*

- a. Muerte fetal anteparto.
- b. Gestación múltiple.

4.3 Definición y Operacionalización de Variables:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Peso Fetal Estimado por Ecografía	El Peso fetal estimado por ecografía es aquel determinado por medición ultrasonográfica de una o más regiones anatómicas fetales. Se expresa generalmente en gramos o libras	Para fines de este estudio el peso fetal estimado por ecografía es aquel que se obtiene de la medición biométrica ultrasonográfica del feto. Según las formulas de Campbell (CA) o Hadlock (BPD, HC, AC, FL) y que se realiza de 1 a 72 horas antes de la resolución del embarazo con una edad gestacional mayor o igual a 37 semanas. Se expresa en gramos, pero solo se clasificara para fines de este estudio en si se considera que el feto es macrosómico o no lo es.	Cualitativa	Nominal
Peso Al Nacer	Peso determinado por una báscula al momento del nacimiento, se expresa en gramos o libras.	Para fines de este estudio, al momento del nacimiento, el feto es pesado en una báscula la cual indica su peso en gramos o libras, sin embargo para este estudio se clasificará en si el feto es macrosómico o no lo es al momento de nacer, según el peso indicado por la báscula.	Cuantitativa	Razón
Macrosomía Fetal	El feto macrosómico se define como aquel producto con un peso al nacer igual o mayor a 4500 grs.	Para fines de este estudio la macrosomía fetal se define como un peso al nacer igual o mayor a 4500 gramos. (Si la paciente es diabética se considerada Macrosomía fetal un peso al nacer mayor o igual a 4,000 gramos).	Cualitativa	Nominal

Vía de Resolución del Embarazo	Al finalizar el embarazo el feto puede nacer por dos vías, el parto vaginal y el parto por cesárea segmentaria transperitoneal (CSTP).	Se define para fines del estudio como vía de resolución del embarazo a la forma en que el mismo culmina: parto vaginal y cesárea segmentaria transperitoneal (CSTP)	Cualitativa	Ordinal
Eficacia	La eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto que se espera o desea tras la realización de una acción.	Para fines de este estudio se define eficacia como la capacidad de la estimación de peso por mediciones ecográficas para identificar correctamente los fetos macrosómicos, Se estima que un método diagnóstico es eficaz si el área bajo la curva ROC (receiver operating characteristic) es mayor a 0.8.	Cualitativa	Ordinal

#### 4.4 Procedimientos y Materiales:

La identificación de los casos se realizó al dar diagnóstico de macrosomía fetal por medición ecográfica del peso, entre una a 72 horas antes del parto, y posteriormente para determinar el peso al nacer del recién nacido y con ello confirmar o no, la macrosomía. Además, si un recién nacido es macrosómico y el ultrasonido realizado entre 1 a 72 horas antes de su nacimiento no lo identifica también ingresa al estudio. Para recolectar los datos mencionados se utilizaron:

- i Equipos en Unidad Nacional de Ultrasonido del Hospital General San Juan de Dios y Emergencia de Ginecología y Obstetricia, que incluye: Equipo de ultrasonido TOSHIBA TOSBEE 1992 (este equipo realiza estimación de peso fetal a partir de la medición de la circunferencia abdominal fetal), Equipo de ultrasonido MEDISON 8,000 (este equipo realiza estimación de peso fetal por medio de la fórmula Hadlok).
- ii Los informes de enfermería del libro de nacimientos del Servicio de Labor y Partos autorizado por el Hospital General San Juan de Dios, el cual contiene el registro de los recién nacidos y peso al nacer.

- iii Por cada caso detectado, se tomó un caso control, el cual se identificó según su peso al nacer y si contaba con estimación de peso realizado en este centro asistencial, con los equipos mencionados, una a 72 horas antes del parto.
- iv Al identificar los casos y los controles se llenó la ficha de recolección de datos (Ver ANEXO 8.1)
- v Las mediciones ecográficas para estimación del peso fetal fueron realizadas por Ginecólogos y Obstetras Jefes de la Unidad de Ultrasonido, residentes Jefes de Turno, Residentes III y Residentes II, este estudio no discrimina la experiencia de cada operador.
- vi La recolección de datos se realizó de enero a diciembre del año 2013.

#### 4.5 Procedimiento y Análisis de datos

Después de la recolección de datos se procedió a la tabulación de los mismos y a su ingreso en la base de datos creada en Epi Info (versión 3.5.4) para este proyecto y su posterior análisis. Además se utilizó una matriz de datos realizada en Excel para ingresarla al programa Epi Dat (Versión 3.1) para el cálculo de Sensibilidad, Especificidad, Exactitud, Valor predictivo positivo y negativo, Cociente de probabilidad positivo y negativo, Índice de Youden y el área bajo la curva ROC (Receiver Operating Characteristic). Con dichos datos estadísticos se analizó la eficacia de esta prueba diagnóstica.

#### 4.6 Consideraciones éticas y bioéticas

Todos los procedimientos que se utilizaron en esta investigación estuvieron de acuerdo con lo estipulado en el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación, al no tener riesgo sobre los participantes en el estudio no requirió de consentimiento informado y la identidad de los participantes no tuvo relevancia por lo que no fue revelada; respecto a la revisión bioética, los principios de autonomía, justicia, equidad, beneficencia estuvieron considerados y respetados.

## V. RESULTADOS

Mediante la recolección de datos usando los recursos mencionadas, Se obtuvo un total de 49 casos de fetos macrosómicos según peso al nacer, de los cuales 29 fueron identificados como macrosómicos por estimación del peso según la medición ecográfica del feto y 20 tuvieron una prueba de tamizaje negativa, 19 casos fueron identificados como macrosómicos según la estimación de peso por mediciones ecográfica pero según peso al nacer, no lo eran.

- Del total de 136 pacientes dentro del estudio, 99 pacientes resolvieron su embarazo por vía alta, con una cesárea segmentaria transperitoneal, lo que corresponde al 72.8%; 37 pacientes resolvieron su embarazo vía baja, con un parto vaginal simple, lo cual correspondiente al 27.2% de pacientes.
- Sin embargo, solamente 48 pacientes resolvieron su embarazo con una cesárea bajo la indicación de Macrosomía fetal, lo que corresponde al 48.5 % del total de cesáreas realizadas en esta población durante el estudio. De estas 48 pacientes solo 29 recién nacidos fueron confirmados como fetos macrosómicos según su peso al nacer, lo que corresponde al 60.4 % de verdaderos positivos identificados (valor predictivo positivo de la prueba de 60.4%).
- Del total de 136 pacientes, solo 37 resolvieron su embarazo vía vaginal, de las cuales se identificaron, mediante peso al nacer, 12 casos de macrosomía fetal que no fueron detectados por medio de la medición ecográfica para estimación de peso, ya que la medición estimó un peso menor, y resolvieron su embarazo vía vaginal (32.4% del total de partos durante el estudio). Consecuentemente 36 pacientes presentaron parto eutósico simple, y sin complicaciones, de los 12 casos de macrosomía fetal según peso al nacer sólo una paciente presentó distocia de hombros durante el parto, la cual fue resuelta sin complicaciones para el recién nacido ni la madre.
- Para calcular la eficacia de la estimación de peso mediante mediciones ecográficas sobre la macrosomía fetal, fue necesario tabular los datos en una tabla 2x2 par el calculo de sensibilidad y especificidad, como lo muestra la tabla No.5.1

**TABLA No. 5.1.**

Casos y Controles para cálculo estadístico de la eficacia de estimación de peso fetal mediante mediciones ecográficas sobre la macrosomía fetal en un embarazo a término en el Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios en enero a diciembre del año 2013.

		Macrosomía fetal según peso al nacer		
		POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
Macrosomia fetal según estimación de peso por medición ecográfica	POSITIVO	29	19	48
	NEGATIVO	20	68	88
TOTAL		49 (ENFERMOS)	87 (SANOS)	136

**NOTA:** Las fórmulas para el cálculo de especificidad, sensibilidad, exactitud, valor predictivo positivo y negativo los encontrará en el Anexo No.8.2.

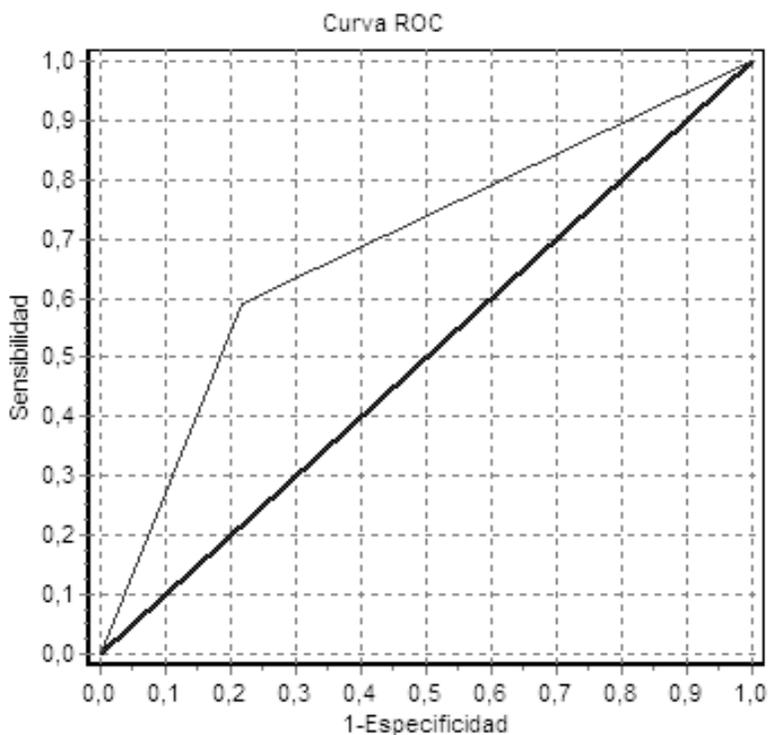
- De la tabla No. 1 se obtienen mediante análisis estadístico los resultados siguientes:

	Valor	IC (95%)	
Sensibilidad (%)	59,18	44,40	73,97
Especificidad (%)	78,16	68,90	87,42
Índice de validez (%)	71,32	63,36	79,29
Valor predictivo + (%)	60,42	45,54	75,29
Valor predictivo - (%)	77,27	67,95	86,60
Índice de Youden	0,37	0,21	0,54
Cociente de Probabilidad +	2,71	1,71	4,30
Cociente de Probabilidad -	0,52	0,37	0,74

- Los datos recolectados durante este estudio se ingresaron también en una matriz de datos en EXCEL para usarlos en el cálculo de una curva ROC simple (Receiver Operating Characteristic) en el programa Epidat 3.1. La matriz de datos puede encontrarse en el anexo No. 8.3 y la curva ROC la observamos en la gráfica No.5.1, adjunto encontrarán el cálculo del área bajo la curva.

### GRÁFICA No. 5.1

Curva ROC (Receiver Operating Characteristic) para cálculo de Eficacia de la estimación de peso según medidas ecográficas sobre la macrosomía fetal en un embarazo a término en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios en enero a diciembre del año 2013.



Nivel de confianza: 95,0%

Área ROC	EE	IC(95%)		
0,6867	0,0419	0,6046	0,7688	Delong
	0,0489	0,5908	0,7826	Hanley & McNeil

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

En el Hospital General San Juan de Dios, en el año 2013 se atendieron un total de 9,446 partos, de los cuales 5,838 fueron partos vaginales, y 3,608 fueron partos resueltos por cesárea segmentaria transperitoneal, del total de recién nacidos el 0.52% fueron macrosómicos; del total de cesáreas, 48 se realizaron bajo la indicación de Sospecha de Macrosomía (1.33%) y del total de partos vaginales atendidos 0.34% fueron recién nacidos macrosómicos según su peso al nacer. No se cuenta con estadísticas a nivel nacional, para este año, ya que su prevalencia no a sido significativa como para ser estimada, sin embargo se asocia a patologías con alta morbi-mortalidad materna y neonatal, como lo son la diabetes mellitus, la obesidad y el embarazo prolongado, además, puede asociarse a complicaciones durante la atención del evento obstétrico y durante el puerperio como lo son: trabajo de parto prolongado, distocias, aspiración de meconio, asfixia perinatal, lesiones del canal del parto, partos prolongado, hemorragia post-parto e infecciones puerperales secundarias.<sup>(22,23,24,26)</sup>

Este estudio se realizó con el objetivo de establecer la eficacia de la estimación de peso fetal por mediciones ecográficas sobre la detección de la Macrosomía fetal en un embarazo a término en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios de enero a diciembre de 2013. Sin embargo, una prueba diagnóstica es considerada eficaz sólo si es capaz de clasificar correctamente a los miembros de la población a la que se aplica, dando resultados positivos en las personas enfermas y negativos en las carentes de la enfermedad de estudio, bajo este propósito se busco la forma de evaluar cuantitativamente la eficacia de este proceso diagnóstico, y se inicia con el cálculo de la especificidad y la sensibilidad de dicha prueba. Este estudio demostró una sensibilidad de 59.18% y una especificidad del 78.16%, lo que nos indica que la estimación de peso por medidas ecográficas tiene la capacidad de detectar a un sujeto enfermo en un 59.18% de un población enferma, con un 40.82% de falsos negativos. Este estudio encontró también que la estimación de peso fetal por medidas ecográficas tiene la capacidad de detectar a un 78.16% de pacientes sanos en una población sana, con un 21.84% de falsos positivos. Estos datos podemos compararlos con estudios realizados alrededor del mundo, por ejemplo en un estudio realizado en Israel durante los años 1,999 a 2,000 (Ben-Haroush et al.) reportó una sensibilidad del 56% y una especificidad del 88% en la detección de macrosomía por métodos ecograficos. En Los

Estados Unidos en un período desde 1,994 hasta el año 2,000, un estudio publicado reportó una sensibilidad del 68% y una especificidad del 96% (Best and Pressman)<sup>(21)</sup>. Las diferencias entre estos estudios pueden radicar no solo en los equipos utilizados, en las fórmulas y mediciones realizadas, sino también en la experiencia de los operadores, ya que debemos considerar que de los dos equipos que se encuentran en uso para realizar mediciones para estimación de peso, solo uno de ellos cuenta con el software que utiliza la fórmula de Hadlock para la estimación de peso fetal, y el otro equipo utiliza solo la circunferencia abdominal como referencia para la estimación de peso, y además el Hospital General San Juan de Dios es un Hospital Escuela, en el cual se forman médicos que buscan obtener un grado de maestría en Ginecología y Obstetricia, y el proceso de enseñanza y aprendizaje puede influir en un margen de error mayor en el diagnóstico, sin embargo se cuenta con médicos especialistas con amplia experiencia que supervisan dicho proceso de aprendizaje, mejorando la eficacia diagnóstica progresivamente, podría considerarse en un futuro comparar la eficacia de esta prueba realizada por los médicos en distinto nivel de aprendizaje, además de mejorar los equipos de ultrasonido y la tecnología utilizada en los mismos.

A pesar de que la Sensibilidad y la Especificidad se consideran las características operacionales fundamentales de una prueba diagnóstica, el médico necesita más bien evaluar la medida en que sus resultados modifican realmente el grado de conocimiento que se tenía sobre el estado del paciente. Concretamente, le interesa conocer la probabilidad de que un individuo para el que se haya obtenido un resultado positivo, sea efectivamente un enfermo; y lo contrario, conocer la probabilidad de que un individuo con un resultado negativo esté efectivamente libre de la enfermedad. Las medidas o indicadores que responden a estas interrogantes se conocen como Valores Predictivos. En un estudio realizado en el año 2012 en el Hospital Roosevelt (Chavez, Luis) el valor predictivo positivo de la estimación de peso por medidas ecográficas fue tan solo del 24.2% en el diagnóstico de macrosomía fetal.<sup>(24)</sup> El valor predictivo positivo de este estudio fue del 60.42% y el valor predictivo negativo fue 77.27%, observándose una significativa diferencia entre ambos estudios, y a pesar de que ambos hospitales albergan estudios de post grado, cuentan con similares recursos en equipo y por ello considero que dicha diferencia radica en el operador, aunque no puede comprobarse con los datos obtenidos en dichos estudios.

Si bien es cierto que la Sensibilidad, la Especificidad y los Valores Predictivos pueden considerarse los índices fundamentales en la evaluación de la eficacia de una prueba diagnóstica, ellos no son los únicos índices conocidos. En primer lugar, tienen la desventaja de ser cuatro, o sea, en general resulta engorroso tener que caracterizar una prueba diagnóstica, muchas veces sencilla intrínsecamente, con cuatro indicadores distintos. En segundo lugar, a pesar de que permiten un conocimiento casi completo de la capacidad diagnóstica de una prueba y de su desempeño en la práctica, no abordan todos los ángulos posibles en esa evaluación. La literatura recoge varias proposiciones de indicadores posibles, algunos únicos, para evaluar el desempeño de una prueba diagnóstica, pero en este estudio describiremos cuatro de estos indicadores, que se pueden calcular con ayuda de Epidat 3.1.

El índice de validez o Exactitud se define como la proporción de individuos clasificados correctamente y con los datos obtenidos en este estudio se calculó un índice de validez en 71.32%. El índice de validez rara vez es usado actualmente porque pierde validez si la prevalencia de la enfermedad es desconocida o errónea, pero a pesar de ello es realmente atractivo su uso debido a su sencillez. En este estudio, con una prevalencia de macrosomía fetal baja en la población que acude a este centro asistencial, es válido considerar que ecografía fetal es una prueba diagnóstica válida para el cálculo de macrosomía fetal identificando un 71.32% de los casos correctamente.

Los cocientes de probabilidades miden cuánto más probable es un resultado concreto (positivo o negativo) según la presencia o ausencia de enfermedad, por ello el determinar que el cociente de probabilidad positivo para la estimación de peso por medidas ecográficas en este estudio, es de 2.71, nos indica que una medición ecográfica que muestre un feto macrosómico, es dos veces más probable que sea macrosómico que un feto que sea sano.

El índice de Youden es una medida conjunta de eficiencia de un medio diagnóstico que fue propuesta por W.J. Youden en 1950. Simplemente refleja la diferencia entre la tasa de verdaderos positivos y la de falsos positivos, estimando una concordancia, en este estudio, entre los resultados de la ecografía con el peso al nacer. Una prueba diagnóstica eficaz debe tener una alta concordancia entre el resultado de la prueba y la presencia de la enfermedad, presentando más verdaderos positivos y verdaderos negativos, que falsos

positivos y falsos negativos. Teóricamente el índice de Youden es igual a 1 sólo cuando la prueba diagnóstica es perfecta, de modo que también puede decirse que cuánto más cercano a 1, mejor es la prueba diagnóstica que se está evaluando y según los datos obtenidos en este estudio el Índice de Youden es de 0.37. Este índice tiene la ventaja de no estar afectado por la selección de la prevalencia, y es preferido por la combinación de los sencillos valores de la sensibilidad y la especificidad. Si el resultado fuera menor o igual a 0, la prueba diagnóstica sería completamente inválida e ineficaz.

Por último encontramos que para una prueba diagnóstica cuyo resultado es cuantitativo, en este caso un peso fetal estimado, por ejemplo: 4,450 gramos, es imposible estimar indicadores de eficacia a menos que se señale un punto de corte determinado, el cual en este estudio se estableció en 4500 gramos en la población general y 4,000 gramos en pacientes diabéticas. Surgió entonces la necesidad de encontrar un indicador general de eficacia para este tipo de prueba y lo encontramos en la llamada curva ROC. Esta curva fue por primera vez propuesta en el decenio de los 50 para describir la relación entre señal y ruido, y se desarrolló en la comparación de la eficacia de radares. Se necesitaba evaluar la capacidad de un radar para distinguir entre verdaderas señales y ruido de otros tipos. El radar podría equivocarse de dos formas: fallando en la detección de la señal (falso negativo) o detectando una falsa (falso positivo). A los radares se les cambia el umbral de detección de señales y este cambio origina distintas tasas de errores relacionados entre sí: a medida que el umbral disminuye, la tasa de falsos negativos descende (aumenta la sensibilidad) y aumenta la tasa de falsos positivos (disminuyendo la especificidad). Las siglas ROC vienen de su nombre en inglés: Receiver Operating Characteristic Curve, que se traduce como Curva de Características Operacionales del Receptor.<sup>(19)</sup> Estas curvas se trasladaron con facilidad a la evaluación de Pruebas Diagnósticas, ya que la situación es muy similar. Se trata de detectar una enfermedad dada y la Prueba puede equivocarse en el sentido de los falsos negativos o los falsos positivos; al cambiar el punto de corte cambian las tasas de error. Para poder realizar estas interpretaciones y tomar decisiones diagnósticas es necesario realizar la curva ROC y calcular el área bajo la curva, la cual con un valor 1 constituye el indicador de eficacia mas general, demostrando que cada prueba diagnóstica tiene un punto de corte tal donde sensibilidad y especificidad son altas ( $\geq 80\%$ ) y una curva ROC con concavidad mas afilada y la curva que tenga el área mayor por debajo de ella, será la que corresponde a la prueba mas eficaz.

Entendemos entonces, que en este estudio y con los datos estadísticos obtenidos, la estimación de peso fetal por medidas ecográficas, como diagnóstico de macrosomía fetal, es una prueba diagnóstica que no alcanza la eficacia esperada. Sin embargo, estudios alrededor del mundo han presentado resultados similares en años anteriores y un progreso a lo largo del tiempo, en cuanto se tomen medidas que mejoren la adquisición de tecnología y la consecución de programas de detección y tratamiento así como la obtención de conocimientos y habilidades en los operadores, y con la implementación de programas en salud que mejoren el registro y el análisis estadístico, el diagnóstico será eficaz y oportuno, y los resultados muestran que esta prueba diagnóstica puede orientar un diagnóstico que permita dar tratamiento oportuno que disminuya la morbi-mortalidad materna y neonatal.

## 6.1 Conclusiones:

6.1.1 En el hospital General San Juan de Dios, en el año 2013 se atendieron un total de 9,446 partos, de los cuales 5,838 fueron partos vaginales, y 3,608 fueron partos resueltos por cesárea segmentaria transperitoneal, del total de recién nacidos el 0.52% fueron macrosómicos (n=49) según su peso al nacer; del total de cesáreas, 48 se realizaron bajo la indicación de Sospecha de Macrosomía (1.33%), sin embargo solo 29 en de ellas se obtuvo un recién nacido macrosómico según su peso al nacer. Del total de partos vaginales atendidos a nivel hospitalario, 12 recién nacidos (0.2%) presentaron macrosomía según peso al nacer, pero ninguno fue reportado como macrosómico según medidas ecográficas, y solamente 1 (0.017%) presentó complicaciones durante el parto. Los datos anteriores pueden compararse con datos obtenidos en estudios alrededor del mundo, observando que la incidencia de macrosomía es baja comparada con EUA que ha alcanzado cerca del 8%, y que las complicaciones tanto maternas como fetales se presentaron solo en un 0.017% de los partos vaginales.

6.1.2 Por medio de los resultados obtenidos en este estudio, con un área bajo la curva ROC de 0.6867, Sensibilidad de 59.18%, Especificidad 78.16%, Valor predictivo Positivo 60.42%, Índice de Youden de 0.37 y todo ello calculado con un intervalo de confianza del 95%. Se determino que la estimación de peso por medidas ecográficas en el diagnóstico de macrosomía fetal en el Hospital General San Juan de Dios en el año 2013, es una prueba diagnóstica que no alcanza la eficacia esperada ( $\geq 80\%$ ), Sin embargo, los estudios realizados en otras partes del

mundo, como EUA y países de Europa y Asia, se observa que los datos obtenidos son similares y que han mejorado según se implementen medidas, como mejoramiento de la tecnología en los equipos utilizados y un mejor desempeño de los obstetras, adquiriendo mayor y mejor habilidad en la detección de patologías por medio de ultrasonografía. Por ejemplo, utilizar solamente la circunferencia abdominal para la estimación de peso fetal, reportó sensibilidad de 77% y especificidad de 75%<sup>(1)</sup>, sin embargo desde 1985 se utiliza la fórmula de Hadlock que incluye circunferencia cefálica y abdominal, diámetro biparietal y longitud femoral, alcanzando sensibilidad del 68% y especificidad del 96%<sup>(21)</sup>, Por lo que podemos concluir que nuestro estudio demuestra que tanto el implementar mejor tecnología como un programa de educación que mejore las destrezas de los obstetras en formación son medidas necesarias e imperativas para contar con un diagnóstico eficaz.

## 6.2 Recomendaciones:

### 6.2.1 A las Autoridades del Ministerio de Salud y Asistencia Social y del Hospital General San Juan de Dios:

- 6.2.1.1 Incluir en el informe anual del país la incidencia y prevalencia de la macrosomía fetal para con ello promover mejoras en su detección y manejo.
- 6.2.1.2 Adquirir equipo más avanzado de ultrasonografía que permita la estimación del peso fetal con mayor eficacia y eficiencia.
- 6.2.1.3 Realizar constantemente estudios que comprueben la eficacia de sus métodos diagnósticos, y con ello disminuir la morbilidad y mortalidad materna y neonatal.

### 6.2.2 A los Profesionales en Ginecología y Obstetricia del Hospital General:

- 6.2.2.1 Crear un protocolo de evaluación continuo que estime el avance en la curva de aprendizaje hasta alcanzar la implementación de una prueba diagnóstica eficaz como lo es la estimación de peso por medidas ecográficas fetales.
- 6.2.2.2 Promover el estudio de la eficacia de pruebas diagnósticas y la comparación de las mismas para un obtener un diagnóstico y tratamiento oportunos, así como determinar las características de nuestra población y con ello crear puntos de corte específicos para nuestra población.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Al-Inany, Hesham. Intrapartum prediction of Macrosomia: Accuracy of Abdominal Circumference Estimation. *Gynecologic and Obstetric Investigation* 2001. 51: 116-119.
2. Batallan, A. Fetal macrosomia: management, obstetrical and neonatal results. Multicenter case control study in 15 maternity hospitals in Paris and the Ile de France area, *Gynecol Obstet Fertil* 2002,30: 483-91.
3. Ben- Haroush, A. Fetal weight estimation in diabetic pregnancies and suspected fetal macrosomia. *Journal of Perinatal Medicine*, vol32, issue 2, 2004.
4. Coomarasamy, Arri. Accuracy of ultrasound biometry in the prediction of macrosomia: a systematic quantitative review. *BJOG*, vol 0, issue 0, sept 2005.
5. Culligan, Patrick. Elective Cesarean section to prevent anal incontinence and brachial plexus injuries associated with macrosomia, a decision analysis. *Int Urogynecol J* (2005) 16:19-28.
6. Chatfield, J. Practice Guidelines, ACOG Issues Guidelines on Fetal Macrosomia. *American Family Physician*. Vol 64 (1), July 2001
7. Diase, Katherine. Maternal Estimates of Neonatal Birth Weight in Diabetic Patients. *South Med J*. 95(1): 92-94, 2002.
8. Dudley, N. Systematic Review of the ultrasound estimation of fetal weight. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, vol 25, number 1, january 2005, pp 80-89.
9. Callen. *Ecografía en Obstetricia y Ginecología*. PW 5ª Edición
10. Gherman, R. *Clínicas Obstétricas y Ginecológicas*, vol 2, 2002.
11. Mehdizadeh, A. Comparison of Clinical versus Ultrasound estimation of fetal weight. *American Journal of Perinatology*, 17(5): 233-236. August 2000.
12. Mondestin, M. Birth weight and fetal death in the United States: the effect of maternal diabetes during pregnancy: *American Journal Obstetrics and Gynecology*, October 2002; 187 (4):922.
13. Nahum, G. Ultrasonographic prediction of term birth weight: How accurate is it?. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, vol188, number2, february 2003.
14. Percy Pacora Portella. *Macrosomia Fetal. Ginecología y Obstetricia Sociedad Peruana de Obstetricia y Ginecología* Vol 39, Nº17, 1994
15. Pressman, E. Prediction of Birth Weight by Ultrasound in the third trimester. *Obstetrics and Gynecology*; 2000; 95: 502-506.
16. Rumack. *Ecografía Obstétrica y Fetal*. 3ª edición.

17. Sanchez-Ramos, L. Expectant Management versus Labor Induction for Suspected Fetal Macrosomia: A Systematic Review. *Obstetrics and Gynecology* 2002, 100:197-1002.
18. Zamorski, M. Management of Suspected Fetal Macrosomia. *American Family Physician*, Vol 63, (2) ;January 2001.
19. M. Molinero, Luis. Valoración de Pruebas Diagnósticas. Sociedad Española de Hipertensión, Liga Española para la lucha contra Hipertensión Arterial. Octubre 2002
20. Real Academia Española, Asociación de Academias de la Lengua Española. *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., Edición del Tricentenario, [en línea]. Madrid: Espasa, 2014.
21. Sunnet C, et al. Suspicion and treatment of the macrosomic fetus: a review. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 2005. Vol. 193. P 332-346
22. Ovalle, L. MSPAS. Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2008 (ENSMI-2008/09). Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MAPAS)/Instituto Nacional de Estadística (INE)/Centros de Control y Prevención de enfermedades (CDC). Guatemala (2010).
23. Monterroso, Luis Enrique. Situación de la Mortalidad Materna. Informe de país 2013. Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social.
24. Chavez, Gregorio. Cesáreas innecesarias por sospecha de Macrosomía Fetal. Hospital. Roosevelt, Guatemala, 2014
25. López Santizo, Melvin. Complicaciones Perinatales asociadas a Diabetes Mellitus Gestacional Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social junio - julio 2013
26. Gonzales, Ingrid Lucrecia. Macrosomía Fetal en Gestantes Diabéticas y no Diabéticas. Hospital Roosevelt. Guatemala. 2012

## VIII. ANEXOS

### Anexo No.8.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	
Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Médicas / Escuela de Estudios de Postgrado Hospital General San Juan De Dios Departamento de Ginecología y Obstetricia	
<b>EFICACIA DE LA ESTIMACIÓN DE PESO FETAL POR MEDICIONES ECOGRÁFICAS SOBRE LA MACROSOMIA FETAL.</b>	
Fecha: _____ No. de Historia Clínica: _____	
Diabetes Mellitus asociada: SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
<b>Estimación de peso fetal</b>	<b>Datos del Recién nacido</b>
Fecha:	Fecha de nacimiento:
Sospecha de Macrosomía	Peso al Nacer:
Si <input type="checkbox"/>	< 4000 grs. <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	≥ 4500 grs <input type="checkbox"/>
<b>Via de resolución del embarazo</b>	
Parto vaginal	<input type="checkbox"/>
Cesárea Segmentaria Transperitoneal	<input type="checkbox"/>

FORMULAS DE CÁLCULO ESTADÍSTICO	
INDICADOR	FÓRMULA
Sensibilidad	$\text{Sensibilidad (\%)} = \frac{VP \times 100}{TE}$
Especificidad	$\text{Especificidad (\%)} = \frac{VN \times 100}{TNE}$
Valor predictivo Positivo	$VPP = \frac{VP}{VP + FP}$
Valor predictivo Negativo	$VPN = \frac{VN}{VN + FN}$
Indice de Youden	$Y = Se + Es - 1$
Cocientes de Probabilidad	<p><i>Positivo (+) = Sensibilidad / 1 - Especificidad</i></p> <p><i>Negativo (-) = 1 - Sensibilidad / Especificidad</i></p>
<p>DONDE: VP: Verdaderos Positivos  TE: Total de Enfermos  VN: Verdaderos Negativos  TNE: Total No Enfermos  FP: Falsos Positivos  FN: Falsos Negativos</p>	

### ANEXO No. 8.3 Matriz de Datos en Excel para cálculo de Curva ROC con Epidat 3.1

La siguiente matriz de datos fue ingresada en Excel donde: la columna de **Curva** se encuentra llena solo con el número 1 porque los datos ingresaran solo a una curva. En la columna de **Resultado** se ingresan con numero 1 los pruebas diagnósticas que dieron resultado positivo y con 0 las que resultaron negativas. La columna de **Enfermedad** contiene los datos de los casos a los cuales se confirmó como enfermos con el número 1 y si se confirmaron sanos se ingresan con 0. la última columna, **Casos** contiene el total de casos del estudio.

CURVA	RESULTADO	ENFERMEDAD	CASO				
1	1	1	1	1	0	0	69
1	1	1	2	1	0	0	70
1	1	1	3	1	0	0	71
1	1	1	4	1	0	0	72
1	1	1	5	1	0	0	73
1	1	1	6	1	0	0	74
1	1	1	7	1	0	0	75
1	1	1	8	1	0	0	76
1	1	1	9	1	0	0	77
1	1	1	10	1	0	0	78
1	1	1	11	1	0	0	79
1	1	1	12	1	0	0	80
1	1	1	13	1	0	0	81
1	1	1	14	1	0	0	82
1	1	1	15	1	0	0	83
1	1	1	16	1	0	0	84
1	1	1	17	1	0	0	85
1	1	1	18	1	0	0	86
1	1	1	19	1	0	0	87
1	1	1	20	1	0	0	88
1	1	1	21	1	0	0	89
1	1	1	22	1	0	0	90
1	1	1	23	1	0	0	91
1	1	1	24	1	0	0	92
1	1	1	25	1	0	0	93
1	1	1	26	1	0	0	94
1	1	1	27	1	0	0	95
1	1	1	28	1	0	0	96
1	1	1	29	1	0	0	97
1	1	0	30	1	0	0	98
1	1	0	31	1	0	0	99
1	1	0	32	1	0	0	100
1	1	0	33	1	0	0	101
1	1	0	34	1	0	0	102
1	1	0	35	1	0	0	103
1	1	0	36	1	0	0	104
1	1	0	37	1	0	0	105
1	1	0	38	1	0	0	106
1	1	0	39	1	0	0	107
1	1	0	40	1	0	0	108
1	1	0	41	1	0	0	109
1	1	0	42	1	0	0	110
1	1	0	43	1	0	0	111
1	1	0	44	1	0	0	112
1	1	0	45	1	0	0	113
1	1	0	46	1	0	0	114
1	1	0	47	1	0	0	115
1	1	0	48	1	0	0	116
1	0	1	49	1	0	0	117
1	0	1	50	1	0	0	118
1	0	1	51	1	0	0	119
1	0	1	52	1	0	0	120
1	0	1	53	1	0	0	121
1	0	1	54	1	0	0	122
1	0	1	55	1	0	0	123
1	0	1	56	1	0	0	124
1	0	1	57	1	0	0	125
1	0	1	58	1	0	0	126
1	0	1	59	1	0	0	127
1	0	1	60	1	0	0	128
1	0	1	61	1	0	0	129
1	0	1	62	1	0	0	130
1	0	1	63	1	0	0	131
1	0	1	64	1	0	0	132
1	0	1	65	1	0	0	133
1	0	1	66	1	0	0	134
1	0	1	67	1	0	0	135
1	0	1	68	1	0	0	136

**Hospital General "San Juan de Dios"**  
**Guatemala, C.A.**

Oficio CI-399/2015

17 de noviembre de 2015

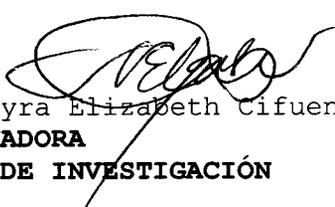
Doctora  
Andrea María Mejía Salazar  
**EPS - EM GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**  
Edificio

Doctora Mejía:

El Comité de Investigación de este Centro Asistencial, le comunica que el Informe Final de la Investigación titulada: **"EFICACIA DE LA ESTIMACIÓN DE PESO FETAL POR MEDICIONES ECOGRÁFICAS SOBRE LA MACROSOMIA FETAL"**, ha sido aprobado para su impresión y divulgación.

Atentamente,



  
Dra. Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado  
**COORDINADORA**  
**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**

c.c. archivo

Julia

**Teléfonos Planta 2321-9191 ext. 6015**  
**Teléfono Directo 2321-9125**

## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **“Eficacia de la estimación de peso fetal por mediciones ecográficas sobre la Macrosomía Fetal”** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.