

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

**DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN PACIENTES CON  
EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS COMO PREDICTOR DE  
PREECLAMPSIA, TRABAJO DE PARTO PRETÉRMINO Y  
RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO**

**ADRIANA MICHELLE LIQUIDANO CERRATE**

**EHILEN PAOLA ROSALES QUIROA**

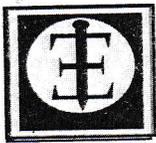
Tesis

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

Enero 2015





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:

Las Doctoras:

**Adriana Michelle Liquidano Cerrate**

Carné Universitario No.: 100021449

**Ehilen Paola Rosales Quiroa**

Carné Universitario No.: 100021387

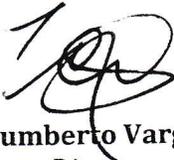
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestras en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia, el trabajo de tesis **"Doppler de la arteria uterina en pacientes con embarazo de 18 a 24 semanas como predictor de preeclampsia, trabajo de parto pre termino y restricción de crecimiento intrauterino"**.

Que fue asesorado: Dr. Héctor Ricardo Fong Véliz MSc.

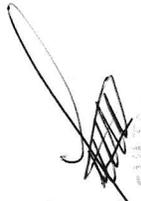
Y revisado por: Dr. Héctor Ricardo Fong Véliz MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2015.

Guatemala, 10 de septiembre de 2014

  
**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



/lamo





ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 5 de Mayo del 2014.

Doctor  
Edgar Axel Oliva González  
Coordinador Específico de Especialidades  
Hospital General San Juan de Dios  
Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Doctor Oliva:

Por medio de la presente le informo que el estudio de investigación "Doppler de la Arteria Uterina en Pacientes con embarazo de 18 a 24 semanas como predictor de Preeclampsia, Trabajo de Parto Pretérmino y Restricción de Crecimiento Intrauterino en el Hospital General San Juan de Dios de Mayo 2011 a Diciembre 2012", perteneciente a la Doctora Adriana Michelle Líquidano Cerrate, llena los requisitos establecidos por la Escuela de Estudios de Post-grado para informe final de tesis.

Sin otro en particular, me suscribo.

  
Dr. Héctor Ricardo Fong Véliz

Asesor de Tesis

Programa Ginecología y Obstetricia



---

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

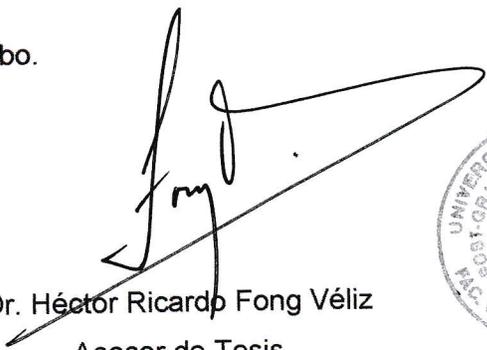
Guatemala, 5 de Mayo del 2014.

Doctor  
Edgar Axel Oliva González  
Coordinador Específico de Especialidades  
Hospital General San Juan de Dios  
Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Doctor Oliva:

Por medio de la presente le informo que el estudio de investigación "Doppler de la Arteria Uterina en Pacientes con embarazo de 18 a 24 semanas como predictor de Preeclampsia, Trabajo de Parto Pretérmino y Restricción de Crecimiento Intrauterino en el Hospital General San Juan de Dios de Mayo 2011 a Diciembre 2012", perteneciente a la Doctora Ehilen Paola Rosales Quiroa, llena los requisitos establecidos por la Escuela de Estudios de Post-grado para informe final de tesis.

Sin otro en particular, me suscribo.

  
Dr. Héctor Ricardo Fong Véliz  
Asesor de Tesis

Programa Ginecología y Obstetricia



---

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)



Guatemala 6 de Mayo 2014

Doctor

Edgar Axel Oliva González

Coordinador Especifico de Programa de Postgrado

Hospital General San Juan de Dios

Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Presente

Estimado doctor Oliva González

Por este medio de la presente le informo que el estudio de investigación "**Doppler de la Arteria Uterina en Pacientes con Embarazo de 18 a 24 Semanas como Predictor de Preeclampsia, Trabajo de Parto Pretérmino y Restricción de Crecimiento Intrauterino en el Hospital General San Juan de Dios de Mayo 2011 a Diciembre 2012**", perteneciente a la Doctora Ehiien Paola Rosales Quiroa, llena los requisitos establecidos por la Escuela de Estudios de Post-grado para informe final de tesis.

Sin otro particular, me suscribo de usted

Atentamente,

Dr. WALTER OSVALDO LÓPEZ GÓMEZ  
MÉDICO Y CIRUJANO  
COL. 6265

**Dr. Walter López**

**Revisor de Tesis**

Jefe de Unidad de Ultrasonido  
Ginecología y Obstetricia  
Hospital General San Juan de Dios



Guatemala 6 de Mayo 2014

Doctor  
Edgar Axel Oliva González  
Coordinador Especifico de Programa de Postgrado  
Hospital General San Juan de Dios  
Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Estimado doctor Oliva González

Por este medio de la presente le informo que el estudio de investigación **" Doppler de la Arteria Uterina en Pacientes con Embarazo de 18 a 24 Semanas como Predictor de Preeclampsia, Trabajo de Parto Pretérmino y Restricción de Crecimiento Intrauterino en el Hospital General San Juan de Dios de Mayo 2011 a Diciembre 2012"**, perteneciente a la Doctora Adriana Michelle LiquidanoCerrate, llena los requisitos establecidos por la Escuela de Estudios de Post-grado para informe final de tesis.

Sin otro particular, me suscribo de usted

Atentamente,

Dr. WALTER OSVALDO LÓPEZ GÓMEZ  
MÉDICO Y CIRUJANO  
COL. 6265

**Dr. Walter López**  
**Revisor de Tesis**  
Jefe de Unidad de Ultrasonido  
Ginecología y Obstetricia  
Hospital General San Juan de Dios



## INDICE

Resumen	i
I. Introducción	1
II. Antecedentes	
2.1 Preeclampsia	3
2.2 Ecografía doppler en obstetricia	4
2.3 Restricción del crecimiento intrauterino	4
2.4 Morbilidad y Mortalidad por RCIU	5
2.5 Factores de riesgo	6
2.6 Identificación de restricción del crecimiento fetal	7
2.7 Doppler	9
III. Objetivos	
3.1 Objetivo general	11
IV. Material y Métodos	
4.1 Tipo de Estudio	12
4.2 Población	12
4.3 Selección y tamaño de la muestra	12
4.4 Sujeto de Estudio	12
4.5 Criterios de Inclusión	12
4.6 Criterios de Exclusión	12
4.7 Operacionalización de Variables	13
4.8 Ejecución	14
4.9 Aspectos Éticos	15
V. Resultados	16
VI. Discusión y Análisis	22
6.1 Conclusiones	25
6.2 Recomendaciones	26
VII. Referencias Bibliográficas	27
VIII. Anexos	
8.1 Carta comité investigación	30
8.2 Consentimiento informado	31
8.3 Boleta de recolección de datos	32



## RESUMEN

Se realizó estudio de doppler de la arteria uterina en pacientes con embarazo de 18 a 24 semanas, con el objeto de determinar su utilidad como predictor de preeclampsia, trabajo de parto pre-término y restricción de crecimiento intrauterino en el Hospital General San Juan de Dios de Mayo 2011 a Diciembre 2012. Es un estudio descriptivo, prospectivo, en pacientes menores de 38 años sin antecedente de enfermedad, embarazo único y con control prenatal en este hospital que resolvieron su embarazo en el mismo. Previo al estudio las pacientes firmaron el consentimiento informado, luego durante el estudio del doppler se registró el índice de resistencia de ambas arterias uterinas cuyo valor mayor de 0.55 se consideró anormal. De las 79 pacientes iniciales, únicamente 70 concluyeron el estudio debido a que se les atendió el parto en la institución.

El Doppler la de arteria uterina como prueba de predicción de desarrollo de patologías o complicaciones en el embarazo, en general tiene una baja sensibilidad, EXCEPTO para RCIU. Para preeclampsia se obtuvo una sensibilidad del 50% y una especificidad del 82.8%, en cuanto a restricción de crecimiento intrauterino una sensibilidad 83.3% especificidad 85.9% y en relación al trabajo de parto pretérmino se obtuvo una sensibilidad de 0% especificidad 79.7%. La sensibilidad del estudio fue del 50% y la especificidad 88.9%. El resultado del índice de resistencia menor de 0.55 deberá ser utilizado como un valor predictivo negativo para preeclampsia en menor medida y con toda seguridad en restricción de crecimiento intrauterino.



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> DISTRIBUCION POR EDAD, DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012	16
<b>Tabla 2</b> DISTRIBUCION POR EDAD GESTACIONAL, DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA , HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012	17
<b>Tabla 3</b> COMPLICACIONES CONTRA DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN PACIENTES CON EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA, TRABAJO DE PARTO PRE TERMINO Y RESTRICCION DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012	18
<b>Tabla 4</b> PREECLAMPSIA CONTRA DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN PACIENTES CON EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA, TRABAJO DE PARTO PRE TERMINO Y RESTRICCION DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012	19
<b>Tabla 5</b> RESTRICCION DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO CONTRA DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN PACIENTES CON EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA, TRABAJO DE PARTO PRE TERMINO Y RESTRICCION DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012	20
<b>Tabla 6</b> TRABAJO DE PARTO PRETERMINO CONTRA DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN PACIENTES CON EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA, TRABAJO DE PARTO PRE TERMINO Y RESTRICCION DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012	21



## I. INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial en el embarazo es la principal causa de muerte materna a nivel mundial y en Estados Unidos representa al menos 15 % de las muertes relacionadas con embarazo y el 22 % de las muertes perinatales. Cada 3 minutos muere una mujer en el mundo debido a la preeclampsia. (1, 2)

La hipertensión arterial es la complicación médica más común del embarazo en jóvenes durante el primer embarazo y en nulíparas de mayor edad, hipertensas previa y diabética. Afecta entre el 3 al 10 % de los embarazos. En México, también es la complicación más frecuente del embarazo, su incidencia es de 47.3 por cada 1000 nacimientos. Una de cada 20 mujeres en su primer embarazo puede desarrollar preeclampsia. (1-2)

La detección por doppler de la arteria uterina, de un alto índice de resistencia junto con la persistencia de una muesca diastólica temprana indica alta impedancia; por lo tanto, se puede utilizar para predecir preeclampsia. La presencia de la muesca parece ser el mejor predictor, en particular si hay un valor de impedancia mayor que lo normal. (4)

En la maternidad Concepción Palacios, Caracas, se estudió velocimetría doppler de la arteria uterina como un factor de predicción de preeclampsia y crecimiento fetal restringido, recomendando su realización ya que existe una correlación de las mismas. (3)

Así mismo en la "East Virginia Medical School" en el 2005, se realizó un estudio en donde encontraron que el hallazgo de flujo arterial en reversa representa un estadio avanzado de compromiso fetal y estuvo asociado a RCIU severo así como oligohidramnios(4).

Otro estudio publicado en el Canadian Medical Association Journal demostró que al encontrar un índice de pulsabilidad aumentado durante el segundo trimestre (después de las 16 semanas) es un alto predictor de RCIU severo. También encontraron que en pacientes de alto riesgo, el hallazgo de un índice de resistencia alto en el segundo trimestre es un predictor de RCIU. (6)

En la universidad de Brescia, Italia, evaluaron el rol de la velocimetría doppler de las arterias uterinas y el monitoreo de la presión arterial ambulatoria para detectar embarazos con riesgo para preeclampsia y concluyeron que el uso de monitoreo ambulatorio de la presión arterial con la evaluación de la velocimetría Doppler es un test capaz de detectar a pacientes con alto riesgo para desarrollar preeclampsia. (5)

La presente investigación es un estudio de doppler de la arteria uterina en pacientes con embarazo de 18 a 24 semanas como predictor de preeclampsia, trabajo de parto pre-término y restricción de crecimiento intrauterino en el Hospital General San Juan de Dios de Mayo 2011 a Diciembre 2012, con el fin de determinar la utilidad para la predicción de dichas patologías. Es un estudio descriptivo, prospectivo, en pacientes menores de 38 años sin antecedente de enfermedad, embarazo único y con control prenatal en este hospital que resolvieron su embarazo en el mismo. Previo al estudio las pacientes firmaron el consentimiento informado, luego durante el estudio del doppler se registró el índice de resistencia de ambas arterias uterinas cuyo valor mayor de 0.55 se consideró anormal. De las 79 pacientes iniciales, únicamente 70 concluyeron el estudio debido a que se les atendió el parto en la institución.

Dentro de los resultados obtenidos para preeclampsia se determinó una sensibilidad del 50% y una especificidad del 82.8%, en cuanto a restricción de crecimiento intrauterino la sensibilidad fue de 83.3% y especificidad 85.9% y en relación al trabajo de parto pretérmino se obtuvo una sensibilidad de 0% especificidad 79.7%. La sensibilidad del estudio en general fue del 50% y la especificidad 88.9%.

Con estos resultados se concluye que el índice de resistencia menor de 0.55 deberá ser utilizado como un valor predictivo negativo para preeclampsia en menor medida y con toda seguridad para restricción de crecimiento intrauterino. La edad ni la paridad, parecen generar un factor de riesgo atribuible para desarrollar complicaciones en el embarazo que puedan ser detectables por el estudio doppler.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Preeclampsia

Los trastornos hipertensivos constituyen las complicaciones médicas más frecuentes durante el embarazo, con una incidencia entre el 5 al 10 por ciento. Estos trastornos son principal causa de morbilidad materna y perinatal en todo el mundo. La hipertensión en el embarazo puede ser moderada hasta severa, con una disfunción multiorgánica. Las manifestaciones en común pueden ser similares (proteinuria e hipertensión), aunque pueden ser debidas a diferentes causas como una hipertensión crónica, una enfermedad renal o una preeclampsia pura. Las tres formas más frecuentes de hipertensión son la hipertensión gestacional aguda, la preeclampsia y la hipertensión crónica esencial. (7-9)

Entre más temprano se realice el diagnóstico de preeclampsia, el riesgo de muerte materna es más alto. Por ejemplo, el riesgo de muerte materna es cuatro veces más alto si la preeclampsia se desarrolla entre las 32 semanas de gestación que si se desarrolla después de ésta. Por lo tanto, la identificación de las pacientes con riesgo severo o incidencia temprana de preeclampsia seguido de intervenciones profilácticas puede prevenir o retrasar la presentación clínica de esta enfermedad y reducir su severidad. (10-14)

Para el diagnóstico de la preeclampsia se utilizan varios signos y marcadores bioquímicos. La hipertensión es el signo más importante ya que refleja la gravedad de la enfermedad. La proteinuria es un signo de preeclampsia que suele seguir a la hipertensión o que aparece simultáneamente con la misma. La proteinuria no es selectiva y contiene muchas proteínas con diferentes pesos moleculares. No existen otras alteraciones de tipo nefrítico (hematuria o cilindros hemáticos) o nefrótico (lípidos, o cilindros céreos) en el sedimento y si estos se presentan se piensa en enfermedad renal subyacente. Otros signos de la preeclampsia son el vaso espasmo, el aumento excesivo de peso, la cefalea, epigastralgia, síntomas visuales como los escotomas y fosfenos. (7)

## **2.2. Ecografía doppler en obstetricia**

La introducción de la ecografía en obstetricia y ginecología data de 1958 con la publicación de un trabajo histórico de Ian Donald. Desde ese momento se hicieron muchos avances y hoy en día es una herramienta indispensable para los obstetras. La utilización de ecografía en tiempo real y el mejoramiento de la resolución de la imagen luego de la introducción de los transductores de alta frecuencia permitieron el diagnóstico acertado y revolucionaron tanto el diagnóstico como el manejo terapéutico de diferentes procesos clínicos. (15)

Se han realizado múltiples estudios sobre el uso del doppler de la arteria uterina como predictor de preclampsia. Un metanálisis publicado en el Canadian Medical Association Journal sobre el uso del doppler ultrasonográfico de la arteria uterina asegura que una mejor manera de predecir la preclampsia en pacientes con bajo riesgo era por un incremento en el índice de pulsatibilidad con un desdoblamiento diastólico en el segundo trimestre (mayor de 16 semanas). La preclampsia severa en pacientes de bajo riesgo era mejor predecida en el segundo trimestre por un incremento del índice de pulsatibilidad y un desdoblamiento bilateral (16-18)

## **2.3. Restricción del crecimiento intrauterino**

Antiguamente se utilizaba el término “retraso” pero esta se desechó ya que implica función mental anormal y por esta razón ahora se utiliza el término restricción del crecimiento. Observaciones de muchos estudios realizados llegaron a la conclusión que el peso al nacer de los neonatos no solo estaba regido por la duración del embarazo, sino también por la tasa de crecimiento del feto. (5, 19)

También se ha sugerido que el tamaño del feto se determina en gran parte durante el primer trimestre. El crecimiento sub-óptimo durante el primer trimestre se relaciona con restricción del crecimiento fetal así como con parto pretérmino entre las 24 y las 32 semanas. (5, 20)

La terminología para la clasificación del crecimiento fetal ha variado mucho desde los años 60 cuando se inicio a definirlo. La clasificación se basa en los datos creados por las curvas de crecimiento fetal y se dividen como muy pequeños para edad gestacional que corresponde a menos del 3er percentil, pequeños para edad gestacional (menos del 10mo percentil), apropiado para edad gestacional (entre el 10 y 90 percentil). (21, 22)

Esta clasificación es buena para dividir de manera práctica a los fetos, sin embargo puede no captar a los fetos que son de peso adecuado pero su crecimiento no ha sido proporcional. Estas curvas también dan el problema que no distinguen entre pequeño para edad gestacional y de fetos pequeños que han tenido crecimiento normal pero simplemente son pequeños por su potencial genético. (23)

Por lo anterior mencionado se utiliza una fórmula en la que se toma en cuenta el peso al nacer, el largo de cabeza-talón y se multiplica por 20. Esta simple fórmula es muy acertada para identificar restricción del crecimiento intrauterino (RCIU). Este índice se correlaciona mas cercanamente con morbilidad perinatal y mortalidad que los percentiles tomados para peso. (23)

Además de la detección de las anomalías de crecimiento intra-uterino, se han descrito dos patrones principales de comportamiento en estas anomalías, estas son las de crecimiento simétrico y asimétrico. (21)

En el crecimiento anormal de tipo asimétrico, la circunferencia abdominal y la parte baja del cuerpo demuestran una marcada restricción del crecimiento. El crecimiento de la cabeza sufre poco o ninguna afección. En la restricción de tipo simétrica se afectan de similar forma los dos parámetros. (21)

Los patrones de crecimiento asimétrico resultan de dos procesos. Primero, el volumen del hígado se reduce debido a la depleción de glicógeno como resultado de pobre aporte de nutrientes, lo que al final resulta en disminución de la circunferencia abdominal. Segundo, la elevación de la resistencia al flujo sanguíneo placentario incrementa la precarga al corazón derecho y promueve la redistribución del flujo hacia el ventrículo izquierdo debido al sistema en paralelo de la circulación fetal y la

presencia de los cortocircuitos fetales. La sangre y los nutrientes entonces se distribuyen hacia la parte alta del feto lo que resulta en pobre afección del crecimiento de la cabeza. (24)

El crecimiento fetal de tipo simétrico resulta en general por interrupción del proceso de crecimiento normal. Hay una disminución en el número y tamaño de las células fetales y es debido a un insulto causado en el primer trimestre.

El patrón del crecimiento fetal depende de la causa base de la restricción y la duración del insulto. La insuficiencia placentaria es típicamente asociada con RCIU de tipo asimétrico. En su contraparte, la aneuploidia, síndromes no aneuploides e infecciones virales interrumpen los procesos de crecimiento o en la etapa de hiperplasia celular, lo que resulta en RCIU de tipo simétrico.

### **2.3.1 Morbimortalidad fetal por RCIU**

El RCIU se asocia con morbilidad y mortalidad perinatales considerables. La muerte fetal, la asfixia en el momento del nacimiento, la bronco aspiración del meconio y la hipoglicemia neonatal están aumentados al igual que la prevalencia de desarrollo neurológico anormal. Así mismo, el riesgo de mortalidad a largo plazo en lactante pretérmino con RCIU está aumentado significativamente en comparación con el de lactantes pretérmino que muestran crecimiento normal. (5, 19, 22-23)

Los lactantes con restricción del crecimiento debida a factores congénitos, víricos o cromosómicos, o al tamaño de la madre, típicamente permanecen pequeños durante toda la vida. Si la restricción del crecimiento se debe a insuficiencia placentaria, los lactantes con mayor frecuencia tienen puesta al día del crecimiento para aproximarse a su potencial heredado de crecimiento. (19, 22-23)

De la misma manera el resultado del desarrollo neurológico del feto con RCIU esta influido por ambientes tanto prenatales como posnatales.

Lo nacidos en familias con niveles socioeconómicos mas altos demuestran menos problemas vinculados con el desarrollo que los que naces en familias indigentes.

(25)

### **2.3.2 Factores de Riesgo para RCIU**

➤ **Madre constitucionalmente pequeñas:**

Las mujeres pequeñas Típicamente tiene lactantes más pequeños. Si una mujer empieza el embarazo pesando menos de 45 kg (100 lb), el riesgo que de a luz a un lactante pequeño para edad gestacional (PEG) esta aumentad al menos dos veces. (17)

➤ **Nutrición materna inadecuada:**

Hay una leve pero importante asociación entre el aumento inadecuado de peso durante el embarazo con la restricción del crecimiento intraútero. Sin embargo se ha observado que la ingesta calórica a menos de 1500 kcal/día solo tiene efectos adversos mínimos sobre el crecimiento fetal. (17)

➤ **Infecciones fetales:**

Las infecciones por virus, bacterias, protozoarios y espiroquetas han quedado implicadas en hasta 5% de los casos de RCIU. Las mejor conocidas son las infecciones causadas por rubéola y citomegalovirus (CMV). El CMV se relaciona con citólisis directa y perdida de células funcionales. La rubéola causa insuficiencia vascular al dañar el endotelio de vasos de pequeño calibre, además de disminuir la división celular. (5, 17)

➤ **Malformaciones congénitas:**

Pacientes con anomalías congénitas se observa un 22% de RCIU. Pacientes que presentan trisomía 21, 18, 16 se han documentado aumento en la incidencia de RCIU. Sin embargo en pacientes con síndrome de Turner no se ha observado aumento en la incidencia de RCIU. (17)

➤ **Hipoxia crónica:**

Fetos expuestos a hipoxia crónica tienen pesos mas bajos al nacer. En madres con cardiopatías acianóticas se ha observado un aumento considerable de RCIU. Lo mismo se ha observado en pacientes que residen en altitudes elevadas. (1, 17)

➤ **Anomalías placentarias:**

Varias anomalías de la placenta pueden causar RCIU, por ejemplo el desprendimiento prematuro de placenta crónico, ingero extenso, coriangioma, inserción marginal o velamentosa del cordón umbilical, placenta circunvalada o placenta previa. La asociación con RCIU probablemente se da por que todos estos ejemplos causan insuficiencia útero-placentaria. Existen ciertas pacientes que dan a luz a neonatos con RCIU que se observa una placenta microscópicamente normal, se documenta una restricción del flujo a nivel útero-placentario, lo que no se encuentra en pacientes con crecimiento normal. (17)

### **2.3.3 Identificación de restricción del crecimiento fetal**

Las mediciones seriadas de la altura del fondo uterino constituye un método simple, seguro económico y razonablemente exacto para detectar fetos PEG. La principal desventaja es la imprecisión. Se realizaron estudios en los que se detecto solamente un 40% de los lactantes PEG, por lo que no debe utilizarse solamente este método como detección de RCIU. (2)

La detección sistemática con ultrasonido (USG) incorpora una toma temprana inicial al las 16 a 20 semanas para establecer la edad gestacional e identificar anomalías. Esto se repite a las 32 a 34 semanas para evaluar el crecimiento del feto. Al combinar las dimensiones de la cabeza, el abdomen y el fémur en teoría debe aumentar la exactitud de las predicciones del tamaño del feto. Muchos expertos han aceptado las medidas de la circunferencia del abdomen como el índice más fiable del tamaño del feto. (5)

Lamentablemente, el uso de USG para detectar RCIU no evita que pasen inadvertidos diagnósticos. Se han realizado estudios randomizados en donde se encontró que no se detecto un 30% de los fetos con restricción del crecimiento. (17)

#### **2.3.4 Doppler y RCIU**

Los parámetros del Doppler son influenciados por múltiples variables que incluyen histología vascular, tono vascular, y presión arterial fetal. La función respiratoria de la placenta esta relacionada con la integridad de la vasculatura de las vellosidades y un descenso en la Po<sub>2</sub> arterial. (17)

Anormalidades del flujo en la arteria uterina son una manifestación de invasión trofoblástica retardada que esta altamente asociada con desórdenes hipertensivos en el embarazo, RCIU y compromiso fetal. Se ha observado que un índice sistólico/diastólico (S/D) elevado (mayor de 2.6) y la presencia de una muesca diastólica son indicadores de preeclampsia y RCIU. (21)

La presencia de la muesca diastólica que persiste luego de las 24 semanas se ha asociado a incremento en el desarrollo de preeclampsia y RCIU. En pacientes sin factores de riesgo a los que se les encuentra una alta resistencia al flujo, persistencia de la muesca diastólica o ambos, identifica con un 72% de valor predictivo positivo a pacientes con preeclampsia o RCIU realizado entre las 22 y las 23 semanas. (21)

En un estudio publicado en el Canadian Medical Association Journal en marzo del 2008, tomaron 64 estudios ya realizados sobre el uso de doppler como predictor de RCIU y se encontró que es mas útil para predecir RCIU cuando se realiza en el segundo trimestre que en el primer trimestre.

También se encontró que en pacientes de bajo riesgo el Doppler era el mejor predictor de RCIU. (24)

En dicho estudio también se encontró que en pacientes no embarazadas o antes de las 23 semanas se puede encontrar flujos bajos al final de la diástole y presencia de muescas diastólicas pero la persistencia de dichos cambios a nivel de la arteria uterina después de las 24 semanas esta altamente asociado a desarrollar RCIU. (24)

Así mismo se encontró que un índice de pulsatilidad aumentado y altas resistencias al flujo medidas en el segundo trimestre eran altamente sugestivas de desarrollar RCIU. En dicho estudio se tomaron pacientes sanas sin factores de riesgo asociado. (12-13, 25)

En otro estudio realizado por McLeod, L, en Marzo 2008, menciona la utilidad del índice de pulsatilidad calculado con el flujo sistólico menos el flujo al final de la diástole dividido por el flujo medio como predictor para desarrollar RCIU y preeclampsia. Un índice de pulsatilidad aumentado y la presencia de la muesca al final de la diástole se asocian a un riesgo aumentado de preeclampsia y de RCIU. (25)

### **III. OBJETIVO:**

#### **3.1 Objetivo General**

Identificar la utilidad del Doppler en la Arteria Uterina para la predicción de preeclampsia, trabajo de parto pretérmino y retraso del crecimiento intrauterino en mujeres con embarazo entre las 18 a 24 semanas.



## IV. MATERIALES Y MÉTODO

### 4.1. Tipo de estudio:

Descriptivo observacional de corte transversal

### 4.2. Población:

Pacientes con embarazo de 18 a 24 semanas en control prenatal a quienes se les realizó Doppler de la arteria uterina, evaluadas en las clínicas 5, 6 y 8 de la consulta externa del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios en los años 2011 y 2012.

### 4.3. Selección y tamaño de la muestra:

Se ingresaron a todas las pacientes (n=70) que acudieron a la consulta Externa del Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios, que tuvieran los criterios de selección para ingresar al estudio.

### 4.4. Sujeto u objeto de estudio:

Doppler de arteria uterina que se define anormal con índice de resistencia mayor de 0.55.

### 4.5. Criterios de inclusión:

- Pacientes con embarazo único que estaban en control prenatal en el departamento de Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios.
- Gestantes sin antecedentes de enfermedades crónicas.
- Edad materna mayor o igual a 18 años y menor o igual a 38 años.
- Edad gestacional entre las 18 y 24 semanas de gestación por última regla confiable y o ultrasonido del primer trimestre.

### 4.6. Criterios de Exclusión:

- Pacientes a quienes no se les atendió el parto en el hospital.
- Pacientes que no aceptaron a participar en el estudio.

#### 4.7. Operacionalización de variables:

Variable	Definición	Operacionalización	Tipo de Variable	Escala de medición	Unidad de medida
<b>Edad</b>	Número de años que una persona ha vivido	Edad cronológica de la madre expresada en años	Cuantitativa	intervalar	Años
<b>Edad gestacional</b>	Número de semanas de embarazo desde la concepción, hasta el momento del estudio	Edad cronológica del embarazo expresada en semanas, calculada por el método de Naegle en base a la fecha de última menstruación o ultrasonido de primer trimestre	Cuantitativa	intervalar	Semanas
<b>Paridad</b>	Número de partos que la paciente haya tenido	Número de partos que la paciente haya tenido	Cuantitativa	intervalar	Número de partos
<b>Doppler de la Arteria uterina</b>	Es una técnica extracorporal que utiliza sonido de alta frecuencia para estudiar el flujo sanguíneo de las arterias uterinas	Aumento del índice sístole/diástole mayor o igual a 2.7	Cualitativa	Nominal	Normal, anormal
<b>Preeclampsia</b>	Síndrome clínico caracterizado por hipertensión con disfunción multiorgánica, proteinuria y edemas	Presión arterial mayor de 140/90 mmHg después de las 20 semanas de gestación, proteinuria mayor de 300 mg en 24 horas o más de 75 mg en tira de orina	Cualitativa	Nominal	Si, No
<b>Trabajo de parto</b>	Trabajo de parto antes	Pacientes que presenten un	Cualitativa	Nominal	Si, No

<b>pretérmino</b>	de las 37 semanas	centrimo o más de dilación cervical con 80 porciento de borramiento			
<b>Restricción del crecimiento intrauterino</b>	Disminución del tamaño fetal en base a los tamaños establecidos por edad gestacional	Por debajo del decimo percentil de crecimiento para la edad gestacional	Cualitativa	Nominal	Si, No
<b>Índice de Resitencia</b>	Índica la resistencia del flujo arterial originado por el lecho microvascular distal.	Velocidad sistólica máxima menos velocidad diastólica final esto dividido velocidad sistólica máxima, mayor de 0.55 es considerada anormal.	Cuanlitativa	Nominal	Normal, Anormal.

#### 4.8. Ejecución:

Todos los días se asistió a las clínicas de control prenatal y se interrogó a las pacientes para identificar quienes se encontraban entre las 18 y 24 semanas de gestación. Se les explicó el tipo de estudio que se realizaría y firmaron un consentimiento informado.

A las pacientes que aceptaron ser parte del estudio se les efectuó Doppler de la arteria uterina con uno de los tres equipos de Doppler que se encuentran en el departamento: Phillips HDI 4000 con transductor convexo de 3 a mHz, Shruadzu SDU – 1100 con transductor convexo multifrecuencia y el equipo Sonoace 8000 con transductor multifrecuencia, tomándose como doppler alterado aquel que en cualquiera de las dos arterias uterinas tanto derecha como izquierda diera un aumento del índice de resistencia mayor a 0.55. Estos estudios doppler fueron realizados por los médicos directores de la unidad de ultrasonido del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan de Dios.

Se realizaron 79 estudios de velocimetría doppler de la arteria uterina, en total 37 de los datos fueron aportados por estudio previo y se complementaron los datos restantes en el año 2013, utilizando igual metodología a las muestras obtenidas en los años 2011 y 2012. De esta cohorte 9 pacientes no completaron el estudio y se dio seguimiento a las

70 pacientes restantes a través de la consulta externa y de la emergencia para determinar si presentaron alguna de las complicaciones en el embarazo como las citadas en las variables de éste estudio. Todas las decisiones obstétricas y clínicas en el abordaje de las pacientes a quienes se les dio seguimiento fueron individualizadas y por ningún motivo este estudio influyó en ellas.

#### **4.9. Aspectos éticos:**

Este tipo de estudios pertenecen a la Clase II, las cuales no incluyen ningún riesgo para la salud del paciente, se solicitó consentimiento informado a todas las participantes y los resultados del doppler no influyeron en la conducta terapéutica. Así como los datos obtenidos fueron compilados en una base de datos y aleatorizada la cual no contiene información personal o de contacto que pueda afectar a la privacidad del paciente.

## V. RESULTADOS

Se incluyeron en total 79 pacientes de las cuales 70 (88.6%) finalizaron el estudio y 9 (11.4 %) fueron excluidas debido a que no resolvieron su embarazo dentro del hospital. El promedio de edad fue de 25 años. La menor fue de 18 años y la mayor de 38 años; la moda se ubica en los 21 años representada por 10 participantes (12.66 %). En la tabla número 1 se observa la distribución de las edades. La edad gestacional media fue de 19 semanas, obteniendo la mayor cantidad de datos de agrupada entre las 18 y 23 semanas (96.20%) ver tabla número 2.

**Tabla 1**

DISTRIBUCION POR EDAD, DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012

	Obs	Total	Mean	Var	Std Dev	Min	25%	Median	75%	Max	Mode
EDAD	79	2010	25.4430	29.8909	5.4673	18.0000	21.0000	25.0000	29.0000	38.0000	21.0000

EDAD	Frequency	Percent	Cum. Percent	95% CI Lower	95% CI Upper
18	8	10.13 %	10.13 %	4.47 %	18.98 %
19	5	6.33 %	16.46 %	2.09 %	14.16 %
20	4	5.06 %	21.52 %	1.40 %	12.46 %
21	10	12.66 %	34.18 %	6.24 %	22.05 %
22	1	1.27 %	35.44 %	0.03 %	6.85 %
23	5	6.33 %	41.77 %	2.09 %	14.16 %
24	2	2.53 %	44.30 %	0.31 %	8.85 %
25	6	7.59 %	51.90 %	2.84 %	15.80 %
26	8	10.13 %	62.03 %	4.47 %	18.98 %
27	3	3.80 %	65.82 %	0.79 %	10.70 %
28	3	3.80 %	69.62 %	0.79 %	10.70 %
29	7	8.86 %	78.48 %	3.64 %	17.41 %
30	2	2.53 %	81.01 %	0.31 %	8.85 %
31	1	1.27 %	82.28 %	0.03 %	6.85 %
32	4	5.06 %	87.34 %	1.40 %	12.46 %
33	2	2.53 %	89.87 %	0.31 %	8.85 %
34	2	2.53 %	92.41 %	0.31 %	8.85 %
35	1	1.27 %	93.67 %	0.03 %	6.85 %
36	4	5.06 %	98.73 %	1.40 %	12.46 %
38	1	1.27 %	100.00 %	0.03 %	6.85 %
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>100.00 %</b>	<b>100.00 %</b>		

Fuente: Boleta de recolección de datos mayo 20011- diciembre 2012

**Tabla 2**

DISTRIBUCION POR EDAD GESTACIONAL, DOPPLER  
DE LA ARTERIA UTERINA , HOSPITAL GENERAL SAN  
JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012

EDADGESTA	Frequency	Percent	Cum. Percent	95% CI Lower	95% CI Upper	
18	11	13.92 %	13.92 %	7.16 %	23.55 %	
19	17	21.52 %	35.44 %	13.06 %	32.20 %	
20	9	11.39 %	46.84 %	5.34 %	20.53 %	
21	14	17.72 %	64.56 %	10.04 %	27.94 %	
22	10	12.66 %	77.22 %	6.24 %	22.05 %	
23	15	18.99 %	96.20 %	11.03 %	29.38 %	
24	3	3.80 %	100.00 %	0.79 %	10.70 %	
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>100.00 %</b>	<b>100.00 %</b>			

Fuente: Boleta de recolección de datos mayo 2011- diciembre 2012

Se registraron 16 (22.90%) complicaciones del total de 70 pacientes que finalizaron el estudio: un trabajo de parto pre-término (TPP) (1.4%), seis pacientes con preeclampsia (8.6%), tres hipertensiones gestacionales (4.3%) y seis restricciones del crecimiento intrauterino (RCIU) (8.6%). Por la distribución homogénea de semanas gestacionales no se pudo observar ninguna variación significativa que afectara dichos resultados.

En cuanto al resultado de la velocimetría doppler, se obtuvieron un total de 19 estudios doppler anormales, índice de resistencia mayor de 0.55 (24.05%) y 60 normales, índice de resistencia menor de 0.55 (75.95%). Sin embargo únicamente se tomó en cuenta a 70 pacientes que finalizaron el mismo, de los cuales 14 estudios fueron anormales (20%) y 56 normales (80%).

Al relacionar las pacientes (16) con complicaciones obstétricas y perinatales con el resultado del doppler, se pudo observar que 8 pacientes se asociaron con doppler anormal y 8 con doppler normal. La sensibilidad fue de 50% (IC 95% 24.65% a 75.35%) y especificidad de 88.9% (IC 95% 77.37% a 95.81%), con un valor predictivo negativo de 85.71% (IC 95% 73.78% tú 93.62%). Ver tabla 3.

**Tabla 3**

COMPLICACIONES CONTRA DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN PACIENTES CON EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA, TRABAJO DE PARTO PRE TERMINO Y RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012

<b>COMPLICACIONES</b>			
<b>Doppler</b>	<b>Yes</b>	<b>No</b>	<b>TOTAL</b>
<b>ANORMAL</b>	8	6	14
Row %	57.1	42.9	100.0
Col %	50.0	11.1	20.0
<b>NORMAL</b>	8	48	56
Row %	14.3	85.7	100.0
Col %	50.0	88.9	80.0
<b>TOTAL</b>	16	54	70
Row %	22.9	77.1	100.0
Col %	100.0	100.0	100.0

Fuente: Boleta de recolección de datos mayo 2011- diciembre 2012

Al evaluar individualmente cada una de las complicaciones esperadas preeclampsia, restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) y trabajo de parto prematuro (TPP) con la obtención de un resultado **anormal** en el estudio Doppler, se pudo observar que:

- Para preclamsia se obtuvieron 3 verdaderos positivos, 11 falsos positivos, 3 falsos negativos y 53 verdaderos negativos, obteniendo una sensibilidad del 50% (IC 95% 11.81% a 88.19%), una especificidad del 82.81% (IC 95% 71.32% a 91.10%), con un valor predictivo negativo de 94.64% (IC 95% 85.13% a 98.88%). Ver tabla 4.

- Para restricción de crecimiento intrauterino se obtuvieron 5 verdaderos positivos, 9 falsos positivos, 1 falsos negativos y 55 verdaderos negativos, obteniendo una sensibilidad del 83.33% (IC 95% 35.88 % a 99.58%), una especificidad del 85.94% (IC 95% 74.98% a 93.36%), con un valor predictivo negativo de 98.21% (IC 95% 90.45% a 99.95%). Ver tabla 5.
- Para trabajo de parto prematuro se obtuvieron 0 verdaderos positivos, 14 falsos positivos, 1 falsos negativos y 55 verdaderos negativos, obteniendo una sensibilidad del 0 % (IC 95% 0 % a 97.50%), una especificidad del 79.71% (IC 95% 68.31% a 88.84%), con un valor predictivo negativo de 98.21% (IC 95% 90.45% a 99.95%). Ver tabla 6.

**Tabla 4**

PREECLAMPSIA CONTRA DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN PACIENTES CON EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA, TRABAJO DE PARTO PRE TERMINO Y RESTRICCION DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012

<b>PREECLAMPSIA</b>			
<b>Doppler</b>	<b>Yes</b>	<b>No</b>	<b>TOTAL</b>
<b>ANORMAL</b>	3	11	14
Row %	21.4	78.6	100.0
Col %	50.0	17.2	20.0
<b>NORMAL</b>	3	53	56
Row %	5.4	94.6	100.0
Col %	50.0	82.8	80.0
<b>TOTAL</b>	6	64	70
Row %	8.6	91.4	100.0
Col %	100.0	100.0	100.0

Fuente: Boleta de recolección de datos mayo 2011-diciembre 2012

**Tabla 5**

RESTRICCION DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO  
CONTRA DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN  
PACIENTES CON EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS  
COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA, TRABAJO DE  
PARTO PRE TERMINO Y RESTRICCION DE  
CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN EL HOSPITAL  
GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A  
DICIEMBRE 2012

<b>RCIU</b>			
<b>Doppler</b>	<b>Yes</b>	<b>No</b>	<b>TOTAL</b>
<b>ANORMAL</b>	5	9	14
Row %	35.7	64.3	100.0
Col %	83.3	14.1	20.0
<b>NORMAL</b>	1	55	56
Row %	1.8	98.2	100.0
Col %	16.7	85.9	80.0
<b>TOTAL</b>	6	64	70
Row %	8.6	91.4	100.0
Col %	100.0	100.0	100.0

Fuente: Boleta de recolección de datos mayo 2011- diciembre 2012

**Tabla 6**

TRABAJO DE PARTO PRETERMINO CONTRA  
 DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN  
 PACIENTES CON EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS  
 COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA, TRABAJO  
 DE PARTO PRE TERMINO Y RESTRICCION DE  
 CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN EL HOSPITAL  
 GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A  
 DICIEMBRE 2012

Crosstabulation (MxN, 2x2)

		TPP		
		1	0	
DOPPLER	ANORMAL	0 0.00 % 0.00 %	14 100.00 % 20.29 %	14 100.00 % 20.00 %
	NORMAL	1 1.79 % 100.00 %	55 98.21 % 79.71 %	56 100.00 % 80.00 %
		1 1.43 % 100.00 %	69 98.57 % 100.00 %	70 100.00 % 100.00 %

Fuente: Boleta de recolección de datos mayo 2011- diciembre 2012

## VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

La velocimetría Doppler de la arteria uterina fue reportada por primera vez en 1983, en comparaciones entre embarazos con onda doppler normal y anormal asociadas estas últimas con hipertensión inducida por el embarazo, crecimiento fetal restringido y parto pretérmino. (3-4) La hipertensión arterial es la complicación médica más común del embarazo en jóvenes durante el primer embarazo, en nulíparas de mayor edad con hipertensión previa y diabéticas. Afecta entre el 3 al 10 % de todos los embarazos. La preeclampsia es la segunda causa de mortalidad a nivel mundial. Además, la preeclampsia frecuentemente coexiste con restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y la necesidad de inducir partos pretérmino. (1-2)

La Velocimetría doppler por medio de ultrasonido es una herramienta muy útil, no invasiva que permite evaluar la perfusión del útero gestante. Al ser utilizada a inicios del segundo trimestre permite predecir la probabilidad de presentar preeclampsia tempranamente (23). Se han asociado muchos factores de riesgo para preeclampsia como los extremos de la edad, antecedente de preeclampsia en embarazos previos, pacientes primigestas o multíparas y el antecedente de hipertensión crónica.

La primera limitante del trabajo de investigación fue el número de pacientes en la muestra, ya que la cantidad de pacientes que si concluyeron el estudio fue de únicamente 70. Además de esto fue difícil el seguimiento ya que muchas pacientes no acudían a sus citas de control prenatal.

Se obtuvo un intervalo de edad de 20 años contando con pacientes desde los 18 a los 38 años no observando riesgo atribuido al aumento de edad en padecer alguna enfermedad detectada por cribaje con el estudio Doppler. Esto es importante de hacer notar ya que la literatura toma como un factor de riesgo de desarrollar preeclampsia los embarazos en edades tempranas. Sin embargo en el estudio no se encontró ninguna relación estadísticamente significativa que asocie la edad temprana con la aparición de alguna de las complicaciones descritas, lo que también se aplica a la paridad de las pacientes ya que el 29.11% eran primigestas con un 77.22% acumulado entre 0 y 2 gestas.

De las 16 pacientes que presentaron alguna complicación durante la gestación únicamente 8 poseían un resultado doppler anormal, arrojando una sensibilidad del 50% y una especificidad del 88.9%, con un valor predictivo negativo del 85.71%, lo cual se traduce en

que con una sensibilidad tan baja es poco probable detectar si el paciente desarrollara alguna complicación en el embarazo. Sin embargo por su especificidad en niveles aceptables y su valor predictivo negativo, esta prueba puede ser de gran utilidad para determinar que un Doppler normal hace menos probable la aparición de alguna complicación durante la gestación.

Para su correcto análisis y no generalizar en cuanto a cualquier complicación se hace necesario contrastar las cuatro complicaciones descritas por separado en cuanto a su sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo.

Haciendo una comparación con el estudio prospectivo en una población no seleccionada de mujeres gestantes que fueron recibidas para realizar un examen ecográfico ordinario en la Unidad de Ecografía del Hospital de Cabueñes de Gijón España en la semana 20 de embarazo con un total de 319 entre el 15 de octubre de 2010 a diciembre de 2011 con un muestreo al azar. Presentaron patología gestacional 47 gestantes (14,7%). Once desarrollaron preeclampsia (3,44%). Hubo 26 casos de restricción del crecimiento intrauterino por debajo del percentil 10 (8,15%), de los que 11 eran inferiores al percentil 5 (42,3%), se produjo Parto Pretermino en 22 (6,89%), y se asociaron las patologías descritas en diferentes combinaciones en 17 casos. (27)

En cuanto a la preeclampsia se puede observar así mismo una sensibilidad baja de tan solo el 50% y una especificidad menor incluso que a cualquier complicación del embarazo como lo es un 82.81%.

Sin embargo en su valor predictivo negativo es donde vemos una escalada al 94.64% debido a que existen pocos falsos negativos (3), lo que se traduce en una prueba útil para determinar la poca probabilidad de desarrollar preeclampsia con un Doppler de arteria uterina normal. En comparación con el estudio Unidad de Ecografía del Hospital de Cabueñes de Gijón España la Predicción de preeclampsia: sensibilidad del 72,7%; especificidad del 73,7%; valor predictivo positivo (VPP) del 8,98%; valor predictivo negativo (VPN) del 98,6%, y dos ratio (OR) de 7,47 (intervalo de confianza [IC], 1,74-36,51). (27)

Al analizar la restricción de crecimiento intrauterino, se ve un aumento de la sensibilidad al 83.33% y una especificidad del 85.94%, con un valor predictivo negativo de 98.21%, siendo quizás en esta complicación donde se evidencia de mejor manera que un Doppler de arteria uterina normal, hace mucho menos probable el desarrollar una restricción del crecimiento

intrauterino. En comparación con el estudio Unidad de Ecografía del Hospital de Cabueñes de Gijón España la Predicción de Restricción del crecimiento intrauterino: sensibilidad del 46,15%; especificidad del 73,72%; VPP del 13,48%; VPN del 93,1%, y OR de 2,40 (IC del 95%, 0,99-5,81).(27)

Evaluando el trabajo de parto pretermino, se tiene una sensibilidad del 0% y una especificidad del 79.71%, aun poseyendo un valor predictivo negativo del 98.21%, la baja sensibilidad y especificidad, demuestran que esta prueba no arroja ningún resultado concluyente en cuanto a esta complicación gestacional, por lo que no debería de tomarse en cuenta como un patrón a analizar en todas las gestantes para evitar complicaciones. En comparación con el estudio Unidad de Ecografía del Hospital de Cabueñes de Gijón España la Predicción de parto pretérmino: sensibilidad del 54,54%; especificidad del 74,07%; VPP del 13,48%; VPN del 95,65%, y OR de 3,42 (IC de 95%, 1,31-8,9)(27)

Tampoco se logró encontrar una relación estadísticamente significativa entre el número de gestas y la presencia o ausencia de las complicaciones. A sí mismo se realizó una comparación entre la presencia y ausencia de complicaciones entre la edad gestacional media en la que se realizó el estudio sin evidenciar una relación estadísticamente significativa.

## 6.1 Conclusiones

- 6.1.1 El Doppler la de arteria uterina como prueba de predicción de desarrollo de patologías o complicaciones en el embarazo, en general tiene una baja sensibilidad, EXCEPTO PARA RCIU.
- 6.1.2 Puede utilizarse como prueba de tamizaje en embarazos sin complicaciones, ya que un estudio doppler normal tiene un alto valor predictivo negativo, para patologías como la preeclampsia y la restricción del crecimiento intrauterino.
- 6.1.3 La edad ni la paridad, parecen generar un factor de riesgo atribuible para desarrollar complicaciones en el embarazo que puedan ser detectables por el estudio doppler, como una alteración del flujo a nivel de las arterias uterinas.
- 6.1.4 A pesar que en múltiples estudios realizados en otros países se ha demostrado una asociación confiable entre anomalías del doppler en el inicio del segundo trimestre y la aparición de preeclampsia, RCIU y TPP, no fue posible encontrar dicha asociación en el presente estudio, a excepción de la RCIU, donde se puede evidenciar con toda seguridad estadística el valor de esta prueba.

## 6.2 Recomendaciones

- 6.2.1 Utilizar la ultrasonografía doppler entre las 18 y 24 semanas de gestación como un método de cribaje.
- 6.2.2 Realizar un estudio con mayor capacidad muestral en una población de mayor homogeneidad para poder evaluar la asociación de paridad y edad, en cuanto a complicaciones detectables por flujometría Doppler.
- 6.2.3 En trabajos publicados previamente como en el de la ACOG en junio 2010 (*Early Pregnancy multiple serum markers and second trimester uterine artery doppler in predicting preeclampsia*), las muestras son mucho más grandes que en este estudio. Además son estudios que tienen mayor duración en la recolección de datos y captación de pacientes (26). Esto fue uno de los limitantes del presente estudio ya que el tiempo con el que se contó no fue suficiente para captar mayor número de pacientes. Además de lo anterior, el seguimiento de las pacientes incluidas en el estudio fue muy difícil ya que muchas no cumplían con sus citas o acudían a otros centros para control prenatal y a la atención del parto por lo que recomendamos continuar con el estudio para obtener una muestra mayor y así concretar datos especialmente en la relación al trabajo de parto pretermino.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Chiara Benedetto, M.D, Ph.D A Two stage screening test for pregnancy induced hypertension and preeclampsia, *Obstetrics and Gynecology*, vol. 92 Issue 6, Dec 2001, pags 1005-1011.
2. Coomarasamy, Auratanthan, MRCOG, Aspirin for the prevention of preeclampsia in women with abnormal uterine artery Doppler. *Obstetrics and Gynecology* (2) 861-866, vol. 98. No 5, Nov. 2001.
3. Arduini D. J. Doppler en obstetricia, *Peritat Med* 2003 18(03):156-72
4. Arias, Fernando, M.D, Ph.D. Guía practica para el embarazo y el parto de alto riesgo, tercera edición, Editorial Mosbi. 185-216-
5. Cunningham, F. Gary, Leveno, K. et al. *Obstetricia de Williams*. Vigésima Segunda Edición. McGraw Hill. 2006. Pp. 1439.
6. Cordon, Cristine. An integrated model for the prediction of preeclampsia using maternal factors and uterine artery Doppler velocimetry in a selected low risk women. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. (2005) 193, 429-436.
7. Sibai B, Dekker G, Kupferminc M. Pre-eclampsia. *Lancet* 2005;365:785–99.
8. Khan KS, Wojdyla D, Say L, et al. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet* 2006; 367:1066–74.
9. Brown MA, Lindheimer MD, de Swiet M, et al. The classification and diagnosis of the hypertensive disorders of pregnancy: statement from the International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy (ISSHP). *Hypertens Pregnancy* 2001;20:IX-XIV.
10. Montana S, Sjoberg NO, Svenningsen N. Hypertension in pregnancy — fetal and infant outcome: a cohort study. *Clin Exp Hypertens — Part B Hypertens Pregnancy* 1987;6:337–48.
11. Rich-Edwards JW, Colditz GA, Stampfer MJ, et al. Birthweight and the risk for type 2 diabetes mellitus in adult women. *Ann Intern Med* 1999;130:278–84.
12. Coomarasamy A, Papaioannou S, Gee H, et al. Aspirin for the prevention of preeclampsia in women with abnormal uterine artery doppler: a meta-analysis. *Obstet Gynecology* 2001;98:861–6.
13. Askie LM, Duley L, Henderson-Smart DJ, et al. Antiplatelet agents for prevention of pre-eclampsia: a meta-analysis of individual patient data. *Lancet* 2007;369:1791–8.
14. Crossen JS, van der Post JA, Mol BW, et al. Prediction of pre-eclampsia: a protocol.

15. Barker DJ. The developmental origins of chronic adult disease. *Acta Paediatr Suppl* 2004;93:26–33.
16. Kong TY, De Wolf F, Robertson WB, et al. Inadequate maternal vascular response to placentation in pregnancies complicated by pre-eclampsia and by small-for-gestational age infants. *Br J Obstet Gynaecol* 1986;93:1049–59.
17. Steel SA, Pearce JM, Chamberlain G. Doppler ultrasound of the uteroplacental circulation as a screening test for severe pre-eclampsia with intra-uterine growth retardation. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1988;28:279–87.
18. Bolte AC, Dekker GA. Uterine Artery Doppler screening tool for preeclampsia. In Wildschut HJ, Weiner CP, editors. *When to screen in obstetrics and gynecology*. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2006. p. 408–19.
19. McGowan LM, Harding JE, Stewart AW. Customized birthweight centimes predict SGA pregnancies with perinatal morbidity. *BJOG* 2005;112:1026–33.
20. Morris RK, Khan KS, Coomarasamy A, et al. The value of predicting restriction of fetal growth and compromise of its wellbeing: systematic quantitative overviews (meta-analysis) of test accuracy literature. *BMC Pregnancy Childbirth* 2007;7:3.
21. Gabbe, S, Niebyl, J, et al. *Obstetrics Normal and Problem Pregnancies*. Fifth edition. Churchill Livingstone. 2007. Pp. 1391.
22. Owen P, Farrell T, Hardwick JC, et al. Relationship between customized birthweight centimes and neonatal anthropometric features of growth restriction. *BJOG* 2002;109:658–62.
23. Fay RA, Dey PL, Saadie CM, et al. Pondera index: a better definition of the “at risk” group with intrauterine growth problems than birth-weight for gestational age in term infants. *Aust NZ J Obstet Gynaecol* 1991;31:17–9.
24. Morris, Rachel K. MD. Crossen, Jeltsje S MD, et al. Use of uterine artery Doppler ultrasonography to predict pre-eclampsia and intrauterine growth restriction: a systematic review and invariable meta-analysis. *Canadian Medical Association Journal* - Volume 178, Issue 6 (March 2008). Copyright © 2008 Canadian Medical Association.
25. McLeod, Lynne MD. Research How useful is uterine artery Doppler ultrasonography in predicting pre-eclampsia and intrauterine growth restriction? *Canadian Medical Association Journal* - Volume 178, Issue 6 (March 2008) - Copyright © 2008 Canadian Medical Association.

26. Thilaganathan, Basky, Wormald, Ben, et al. "Early-Pregnancy Multiple Serum Markers and Second-Trimester Uterine Artery Doppler in Predicting Preeclampsia". *Obstetrics & Gynecology*. Vol 115, NO 6, June 2010.
27. Khong T, De Wolf F, Robertson WB, Brosens I. Inadequate maternal vascular response to placentation in pregnancies complicated by pre-eclampsia and small-for-gestational age infants. CITA Medline.



VII. ANEXOS

8.1 Carta comité de investigación

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

Oficio CI-109/2014

10 de abril de 2014

Doctoras  
Adriana Michelle Liquidano Cerrate  
Ehilen Paola Rosales Quiroa  
Presente

Doctores:

El Comité de Investigación de este Centro Asistencial, le comunica que el Informe Final de la Investigación titulada "**DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN PACIENTES CON EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA, TRABAJO DE PARTO PRE TERMINO Y RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012**", ha sido aprobado para su impresión y divulgación.

Sin otro particular, me suscribo.



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

c.c. archivo

Julia

## 8.2 Consentimiento Informado

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Facultad de Ciencias Médicas**

**Consentimiento Informado**



Nosotros somos estudiantes de la especialidad de Ginecología y Obstetricia de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Estamos investigando sobre como el doppler de la arteria uterina realizado en las semanas 18-24 de embarazo es predictor de preeclampsia, trabajo de parto pretérmino y restricción de crecimiento intrauterino. Le vamos a dar información e invitarla a participar en nuestro estudio. Antes de decidirse, puede preguntar sobre la investigación. Por favor, deténganos según le informamos para darnos tiempo para explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede hacérselas cuando crea más conveniente.

La preeclampsia, trabajo de parto pretérmino y restricción del crecimiento intrauterino son complicaciones medicas comunes durante el embarazo, que ponen en riesgo la vida de la madre y el feto, la medición de las pulsaciones de la arteria uterina atravez ultrasonido es predictor de dichas enfermedades y con esto tomar medidas preventivas para las complicaciones que puedan presentarse.

Estamos invitando a participar en este estudio a mujeres con embarazo único entre las 18 a 24 semanas por ultima regla o ultrasonido temprano, edad menor de 38 años y sin antecedente de enfermedad, que resuelvan el embarazo en este hospital.

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar como si no, continuarán todos los servicios que reciba en esta institución y nada variará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aún cuando haya aceptado antes.

El procedimiento que se llevará a cabo en su persona es el siguiente:

1. Se realizará doppler de la arteria uterina mediante ultrasonido.
2. Se llenará boleta de recolección de datos con los antecedentes generales, ginecoobstetricos, y resultado del doppler de la arteria uterina.
3. Resolución del embarazo en el Hospital General San Juan de Dios.
4. Se llenará boleta de recolección de datos con información de edad gestacional del nacimiento, complicaciones durante el embarazo,
5. Si se presentara alguna anomalía en su seguimiento se dará la atención pertinente.

He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que afecte en ninguna manera a mi cuidado médico.

Nombre del participante \_\_\_\_\_

Firma del participante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

### 8.3 Boleta de Recolección de Datos

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas

#### BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS



Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

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

Historia clínica: \_\_\_\_\_

Teléfono : \_\_\_\_\_

#### Antecedentes:

Obstétricos

G                      P                      Ab                      C                      Hv                      Hm

Edad gestacional:

Doppler Arteria Uterina;

Arteria Uterina derecha                      Normal                      Anormal

Arteria Uterina izquierda                      Normal                      Anormal

Ambas arterias                      Normal                      Anormal

**Fecha del parto:**

Edad gestacional embarazo:

Pretermino

A término

Prolongado

Edad gestacional RN:

> 37 semanas

37.1 -40 semanas

< 40.1 semanas

Complicaciones durante el embarazo:    Si                      No

Trabajo de parto pretermino:

Preeclampsia

Eclampsia

Síndrome de HELLP

Complicaciones del RN:

RCIU    Si            No

## PERMISO DE LOS AUTORES

Los autores conceden permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **“DOPPLER DE LA ARTERIA UTERINA EN PACIENTES CON EMBARAZO DE 18 A 24 SEMANAS COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA, TRABAJO DE PARTO PRETÉRMINO Y RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS MAYO 2011 A DICIEMBRE 2012”** 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.

