

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE**  
**NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI**  
**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**PERFIL HEMODINÁMICO FETO-PLACENTARIO EN PACIENTES  
CON PREECLAMPSIA ENTRE LAS 20 Y 40 SEMANAS DE GESTACIÓN  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. LUIS RAZETTI  
BARCELONA, ESTADO ANZOÁTEGUI, FEBRERO-DICIEMBRE, 2008**

**ASESOR:**

Dr. Julio Villamediana

**ELABORADO POR:**

Br. Parraguez, Patricia CI: 17900360

Br. Ruiz, Rosana CI: 17417938

Trabajo De Grado Presentado Ante La Universidad De Oriente Como Requisito  
Parcial Para Optar Al Título De: **MEDICO CIRUJANO.**

Barcelona, Abril, 2009

## INDICE.

RESOLUCION.-----	IV
RESUMEN -----	V
DEDICATORIA. -----	VII
DEDICATORIA. -----	IX
AGRADECIMIENTOS. -----	XI
CAPÍTULO I. -----	13
1.2. Introducción. -----	13
1.2.1. Perfil Hemodinámico Normal: -----	26
1.2.2. Perfil Hemodinámico patológico: -----	27
1.3. Sistemas De Objetivos -----	35
1.3.1. Objetivo General -----	35
1.3.2. Objetivos Específicos-----	35
1.4. Marco Metodológico-----	36
1.4.1. Tipo De Investigación -----	36
1.5. Población -----	36
1.6. Muestra -----	36
1.7. Diseño Del Estudio-----	36
1.7.1. Criterios De Inclusión -----	37
1.7.2. Criterios De Exclusión.-----	39
1.8. Instrumento-----	40
1.9. Análisis Estadístico.-----	40
1.10. Resultados.-----	41
1.11. Discusión. -----	54
CAPÍTULO II. -----	56
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. -----	56

2.1. Conclusiones. -----	56
2.2. Recomendaciones.-----	58
BIBLIOGRAFÍA -----	59
ANEXOS -----	64
APÉNDICE -----	70

## **RESOLUCION.**

### **Artículo 44.**

“Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién lo participará al Consejo Universitario.

## RESUMEN

Los trastornos hipertensivos son las complicaciones médicas más frecuentes durante el embarazo en Estados Unidos, siendo la segunda causa de muerte materna y contribuye a 15% de ellas. Para el año 2004, según la Organización Panamericana de la Salud, Venezuela experimentó una tasa de Mortalidad Materna de 59,9 fallecimientos maternos por cada 100.000 nacidos vivos registrados, y perinatal de 45,6 por cada 1000 nacidos vivos, incentivando esto aún más al estudio y seguimiento de la preeclampsia, que por no tener una etiología bien definida es considerada hoy en día un problema de salud pública. En Venezuela, la frecuencia de preeclampsia oscila entre 1,56% y 6,3%, y 0,05 a 0,45% para la eclampsia. Los cambios hemodinámicos que se producen en la preeclampsia pueden ser cuantificados mediante el estudio Doppler, al cual se le ha adjudicado un nivel de evidencia I y un grado de recomendación A. En esta investigación se evaluó el perfil hemodinámico feto-placentario de pacientes con preeclampsia entre la semana 20 y 40 de gestación, en el Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui. Se evaluaron un total de 30 mujeres embarazadas en el periodo de gestación entre las semanas 20 y 40, de las cuales 18 no presentaron antecedentes obstétricos de hipertensión gestacional (60%) y 12 sí los presentaron (40%). Con relación a los hallazgos en la Ecografía Doppler, se encontró que, a nivel de la arteria uterina, 40% de las pacientes presentaron un índice sistólico/diastólico patológico (12/30); con respecto a la arteria umbilical, 66,7% de pacientes presentaron índice sistólico/diastólico patológico (20/30); en la arteria cerebral media el 50% de los pacientes (15/15) mostró un índice sistólico/diastólico patológico y en el ductus venoso de Arancio, el 70% de la muestra (21/20) no presentó alteraciones. Del total de pacientes estudiadas, el 80% presentó un perfil hemodinámico feto-placentario patológico (24/30), encontrándose un 50% de éste en etapa de centralización avanzada (15/30) y un 30% en etapa de centralización inicial (9/30). Al momento del parto, el 53,3% (16/30) de las pacientes

se encontraba entre las semanas 35 y 37 de gestación. Del total de 30 neonatos, se encontró que el 13,3% falleció (4 neonatos), de los cuales el 75% (3 neonatos) presentaron perfil hemodinámico en etapa de centralización avanzada. Por lo tanto, se recomienda el uso de la Ultrasonografía Doppler como método de estudio de rutina en la evaluación del flujo sanguíneo materno-fetal en pacientes con hipertensión gestacional, así como también realizar estudios longitudinales prospectivos con Ultrasonografía Doppler en pacientes con preeclampsia lejos del término del embarazo, a quienes una vez estabilizadas, se decida posponer el parto y, así mismo, evaluar la onda de velocimetría de flujo de la arteria uterina en el primer trimestre del embarazo, para identificar a las pacientes de alto riesgo de desarrollar preeclampsia.

## **DEDICATORIA.**

Dedico esta tesis a Dios, quien me dio el regalo de vivir, quien me permitió escoger a los mejores padres que alguien podría querer. A mi ángel de la guarda, quien siempre me cuida y atiende a mis llamados, así sean los de último minuto.

A mi mami, por ser mi guía, protegerme siempre, por enseñarme a sentir con fuerza visceral y a dar mi corazón por los míos. Por defenderme de todos y de todo. Por tu manera de quererme, por ser mi hogar. Eres la mejor, me haces sentir orgullosa, y te amo como no tienes idea.

A mi papi, por ser mi todo, mi ejemplo a seguir, por enseñarme a tener conciencia y a defender mis principios. Por enseñarme que con el corazón también se piensa, que con la mente también se siente y que todo es “más maña que fuerza”. Te amo papito.

A Añil, por llenar mis días de alegría. A Verde, el rey de la casa. Y a Misu, la minina.

A mi Chita y mi Ayo, por los paseos a Guanta y siempre decirme que sí. A Frank, sigues viviendo en mi corazón. A mi tía Charo, a quien le gusta cuando estudio en su casa, a Faby y Fer por ser mis hermanos y ayudarme en todo. A mis tíos, por consentirme tanto, y a mis primos, por pensar que soy la prima más cool.

A la Yoya y al Tata, por permitirme ser la reinita y por quererme aún en la distancia. A la Lelita, a quien adoro. A la Pame, por ser mí amiga. A toda mi gente de allá, que sé que me quiere y a quien yo también quiero sin importar los kilómetros.

A Juan, mi novio, por amarme, cuidarme y consentirme. Por apoyarme en todo lo que me he propuesto, por darme ánimos y ser mí mejor amigo. Yo corazón tú.

A Rosana, por ser la mejor compañera de tesis, ¡nuestras reuniones son lo máximo! A mis amigas: Adriana, Alicia, María, Maricarmen, Verónica y Yubilsis. ¡Las quiero!

Patricia Parraguez



## **DEDICATORIA.**

A Dios por hacerme formar parte de una maravillosa familia, no pudo escoger mejor!!!

A mi PADRE por nunca decir que no, por tu esfuerzo, por ser quien eres, mi ídolo, mi apoyo, el mejor.

A mi MADRE mi maestra, por darme la vida, por enseñarme a leer, a reír, a vivir.

A mi HERMANA por ser única e irremplazable, chi todo va pasar.

Y mi FILI (gigi) eres increíble, no sabes cuánto voy a extrañarte.

Por ser mi familia y conducirme a ser quien soy, GRACIAS... los amo.

A mini así, por haber entrado a mi vida, por su inmensa paciencia, su gran ayuda, y amor, gracias!

A mis amigos: Nan, Feo, por ser mis confidentes, los extraño.

A Dani, mi prima, mi hermana, mi amiga y compañera de vida, por llorar y reír conmigo, gracias!

A mi Cucha por ser mi segunda madre y siempre tenerme presente, gracias!  
Carmelo por nunca olvidarme y por siempre cuidarme a pesar de tu ausencia.

A mis tíos BLADIMIR y LILA, por haberme ayudado a llegar hasta aquí.

A mis niñas KATY y LARA por llegar a nuestras vidas, por ser incondicionales y bellas

A Paty, mi compañera de tesis, no pudo ser mejor, gracias!

Al doctor Villamediana por ser fuente de inspiración y modelo a seguir, por ser tan especial y humano, gracias.

A mis panas: Toussaint, Marly, Pimen, Nyva, Veci, se les quiere.

Y a todos los que de una u otra manera han sido parte de la aventura de mi vida... GRACIAS!

Rosana Ruiz

## **AGRADECIMIENTOS.**

Este trabajo, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte de sus autoras, y su director de tesis, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación se citan y muchas de las cuales fueron un soporte muy grande en momentos de desesperación.

Primero, a las familias Parraguez-Rojas y Ruiz-Navarro por brindarnos todo su apoyo incondicional.

De igual manera el más sincero agradecimiento al Dr. Julio Villamediana, quien nos guió por este camino desde el principio con paciencia y por compartir con nosotros sus conocimientos. Doctor, sin usted no hubiera sido posible.

También a gran parte del personal de Hospital Dr. Luis Razetti, coordinación de departamento de Gineco-obstetricia, coordinación de perinatología, residentes de postgrado, enfermeras y secretarias, ya que dentro de los ámbitos que les compete han colaborado sin poner ningún impedimento, brindando siempre una sonrisa.

Un agradecimiento especial al Sr. Luis Parraguez, a Francisco Gutiérrez (estadístico), Ángel Heredia y Juan Pérez, quienes nos brindaron su apoyo y conocimientos durante la realización del proyecto. Así mismo, agradecemos al equipo Roky-Gamboa, quienes nos ayudaron estratégicamente a obtener información valiosa desde Chile. Igualmente, le damos las gracias a la Sociedad de Ginecología y Obstetricia de Venezuela, quienes compartieron con nosotras numerosos artículos de sus archivos.

Y sin duda alguna el más sincero de los agradecimientos a las pacientes, protagonistas del trabajo, quienes nos brindaron su confianza desde el primer momento y su apoyo en todas y cada unas de las actividades realizadas, sin ustedes esto no sería posible.

Y a todos los que de una u otra manera colaboraron para la realización de este trabajo, ¡gracias!

## CAPÍTULO I.

### 1.2. Introducción.

La preeclampsia se conoce desde hace más de 2000 años, pues la identificaron en la antigüedad los egipcios y los chinos. El cuadro clínico fue descrito gráficamente por Hipócrates. Durante la segunda mitad del siglo XIX y hasta los dos o tres primeros decenios del siglo XX, la toxemia, como también se denominó, se confundió con glomerulonefritis. Durante el mismo periodo también se efectuaron varios estudios de vigilancia, y casi todos los autores informaron de “nefritis crónica” como secuela de la enfermedad. Sin embargo, en 1927, Corwin y Eric destacaron que la glomerulonefritis era poco frecuente en la gestación y que la lesión concomitante con preeclampsia era principalmente vascular y no renal. Este hecho fue destacado ulteriormente por Reid y Tell, y por Eric y Tilman en 1935 y 1939 respectivamente (Arias, 1995).

La preeclampsia es una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad perinatal. El origen es desconocido y se han emitido muchas teorías y señalado diversos factores para explicarla, pero ninguno se ha confirmado. En 1954 Pritchard comunicó la presencia de hemólisis, trombocitopenia, y otras anomalías hematológicas asociadas a la enfermedad hipertensiva del embarazo o toxemia (Atkinson et al., 1994).

Goodlin, en 1982, describió un grupo de pacientes con hipertensión y embarazo con cambios hematológicos y elevación de las enzimas hepáticas, particularmente las transaminasas. Se acuñó el nombre de HELLP (síndrome caracterizado por hemólisis, elevación de enzimas hepáticas y plaquetas bajas) para llamar la atención en la gravedad del problema, considerándolo una entidad diferente de la preeclampsia

severa. En 1990 después de varios estudios realizados por diferentes autores, Sibai unificó y normó los criterios clínicos y de laboratorio para el diagnóstico de este síndrome (Arias, 1995).

Los trastornos hipertensivos son las complicaciones médicas más frecuentes durante el embarazo en Estados Unidos, siendo la segunda causa de muerte materna y contribuye a 15% de ellas. Casi 70% de estos trastornos se debe a la hipertensión gestacional o preeclampsia, en tanto que el otro 30% a hipertensión o nefropatía previa no diagnosticada o de ambos tipos. A pesar de numerosos esfuerzos por el diagnóstico temprano, la frecuencia y el tratamiento de estos trastornos, siguen siendo una causa importante de resultados adversos maternos y perinatales (Fairlie, 1991).

La clasificación más aceptada de hipertensión durante el embarazo corresponde a la propuesta por el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos en 1972, por la cual se divide en cuatro grupos: 1) Preeclampsia/eclampsia, 2) Hipertensión Crónica, 3) Hipertensión crónica con preeclampsia sobreañadida e 4) Hipertensión transitoria. Esta clasificación constituye la más sencilla siendo reafirmada en 1990 por el denominado Grupo de Trabajo Nacional sobre Programas de Educación en Hipertensión Arterial de Estados Unidos de Norteamérica (Zighelboim y Guariglia, 2007).

A partir del año 2000, el Grupo de Trabajo Nacional sobre Programas de Educación en Hipertensión Arterial de Estados Unidos de Norteamérica, ha tratado de aclarar y poner orden dentro de la confusión reinante en la clasificación de los desórdenes hipertensivos del embarazo. Como resultado de lo anterior, se propuso una nueva clasificación, con pequeñas modificaciones, sobretodo en la terminología, la cual se presenta a continuación: 1) Hipertensión arterial crónica (primaria o esencial y secundaria), 2) Preeclampsia/Eclampsia (preeclampsia leve o grave y

eclampsia), 3) Preeclampsia sobreagregada a la hipertensión arterial crónica e 4) Hipertensión gestacional (hipertensión transitoria e hipertensión crónica).

Se añadió el término de hipertensión gestacional y se eliminó el de hipertensión inducida por el embarazo, por el más específico de preeclampsia-eclampsia. Según lo expresado anteriormente, los términos "hipertensión gestacional-preeclampsia/eclampsia" englobarían un amplio espectro de pacientes, que van desde la hipertensión gestacional leve y grave, sin proteinuria, que aparece por primera vez después de la semana 20 de gestación, hasta la preeclampsia, eclampsia y el síndrome de HELLP (Guariglia, 2007).

Se ha definido clásicamente a la preeclampsia como la tríada de hipertensión, proteinuria y edema, que ocurre después de las 20 semanas de gestación en una mujer antes normotensa. Es un trastorno frecuente que complica 5 a 10% de los embarazos y puede avanzar hasta una situación que pone en peligro la vida de la madre y el feto. En su origen, la preeclampsia es un trastorno de la placenta, que repercute tanto sobre la madre como sobre el feto, provocando dos síndromes: materno y fetal (Puerto, 2000).

La etiología de la preeclampsia aún es desconocida, sin embargo, se han aclarado algunos de los mecanismos fisiológicos o fisiopatológicos, lo que ha permitido avanzar en el campo de su manejo y tratamiento; además se han identificado los factores predisponentes de mayor riesgo, como factores hereditarios, factores maternos donde se incluyen edad avanzada, obesidad, vasculopatías, nefropatías, y otros factores asociados a la gestación como embarazo múltiple, anomalías congénitas, entre otros; sobre los cuales se pueden aplicar medidas preventivas y terapéuticas para disminuir la morbimortalidad materna y perinatal (Zighelboim y Guariglia, 2007).

Los cambios fisiológicos característicos de la preeclampsia consisten en sensibilidad en aumento a los agentes presores, disfunción endotelial, aumento de la permeabilidad vascular y depósito de fibrina con activación de la cascada de la coagulación. Estas lesiones contribuyen a la insuficiencia uteroplacentaria de la preeclampsia. Se ha demostrado que el embarazo complicado con hipertensión causa trastornos del crecimiento y la supervivencia fetal (Usandizaga y Fuente, 2004).

A la luz de los conocimientos actuales la etiopatogenia de la preeclampsia podría resumirse de forma esquemática en cuatro etapas encadenadas en forma sucesiva: 1) implantación placentaria inadecuada (factor placentario), 2) producción de factores citotóxicos (factor plasmático), 3) disfunción endotelial y alteración plaquetaria (factor endotelial), y 4) vasoespasmo generalizado (factor vascular).

Sin placenta no puede haber preeclampsia, pero, por el contrario, puede haber preeclampsia sin feto, como sucede en algunos casos de mola hidatídica, y sin modificaciones gravídicas del útero, como ocurre en algunos casos de embarazos abdominales. Hoy en día se admite que en la génesis de la preeclampsia está la isquemia placentaria, bien sea por un fallo en el proceso de implantación, o bien sea por un aumento exigido a su función no compensado por un adecuado incremento del flujo sanguíneo.

En el embarazo normal, una vez que se ha realizado la implantación ovular en la zona de la decidua basal, se produce una invasión de las arterias por partes del trofoblasto, que destruye su endotelio e incluso la capa muscular, y que persiste hasta las doce semanas. Entre las 16 y las 20 semanas se produce una nueva invasión por parte del trofoblasto que afecta al tercio distal del trayecto miometrial de las arterias. Todo ello condiciona una baja resistencia del lecho vascular, que favorece el flujo circulatorio y el recambio nutricional del feto (Bonilla-Musoles y Pellicer, 2007).



En la preeclampsia, la invasión trofoblástica afecta el trayecto decidual de los vasos; no así el miometrial, que conserva los elementos musculoelásticos, que dificultan la dilatación vascular, lo que, consecuentemente, impide un flujo sanguíneo adecuado en el espacio intervelloso.

En cuanto al factor plasmático, se afirma que en las gestantes con preeclampsia se producen en la interfase trofoblastodecidual, una serie de agentes nocivos por las células endoteliales que pueden difundirse a través del plasma a todo el organismo. Entre ellos podrían distinguirse: lipoperóxidos, proteínas proinflamatorias, homocisteína, hiperactivación inmunitaria (Usandizaga y Fuente, 2004).

En las gestantes con preeclampsia, uno o varios de los agentes plasmáticos citotóxicos, actúan sobre las células endoteliales; en la actualidad se piensa que hay una primera fase de estimulación del endotelio, seguida de otra de agotamiento. Posiblemente todos los agentes plasmáticos capaces de producir una disfunción del endotelio sean fisiológicos hasta cierto nivel, una vez sobrepasado el cual, actúan de forma patológica, permitiendo que la barrera endotelial se haga más permeable, se alteren la síntesis de sustancias vasoactivas y aumente la agregación plaquetaria, con producción de microtrombos (Bonilla-Musoles y Pellicer, 2007).

El desequilibrio consecutivo de los agentes vasoactivos que conlleva a la disfunción y posterior lesión vascular, produce un vasoespasmo, al principio en el territorio placentario para extenderse después a otros territorios. A partir de este vasoespasmo generalizado y la activación plaquetaria, se pueden entender todos los signos y síntomas de la preeclampsia.

Para abordar el tema de salud fetal resulta indispensable en primer lugar intentar una aproximación a lo que podría ser considerado como un feto saludable. Existen diferentes métodos diagnósticos para evaluar las condiciones fetales, entre los

cuales destacan: recursos clínicos, monitorización fetal, ultrasonografía Doppler, ecocardiografía, cordocentesis, sangre de cero cabelludo fetal. Por lo que se encuentra que son múltiples las variables biológicas fetales sobre las que han insistido los investigadores para tratar de sustentar el diagnóstico de salud fetal o alteración de la misma (Rowlands y Vyas, 1995; Usandizaga y Fuente, 2004).

Se puede decir que el perfil de un feto sano está dado por: la presencia de padres sanos y embarazo normal, constitución genética normal, perfil de crecimiento normal, ausencia de malformaciones, actividad vital intrauterina normal, crecimiento y desarrollo placentario normal, perfil de madurez fetal ajustado a la edad, vigoroso al nacer y con un periodo de transición sin contratiempos y una evolución neuropsicomotora normal.

La exploración del mundo intrauterino ha roto, desde hace algunas décadas, el precepto exclusivamente clínico para valerse de recursos cada vez más sofisticados y tecnológicamente más complejos y donde la bioingeniería ha contribuido, de manera contundente al proporcionar instrumentos que permiten, con el mayor grado de confiabilidad, el registro de variables biológicas que ayudan al profesional de la medicina a conocer las condiciones vitales del habitante del micromundo uterino (Usandizaga y Fuente, 2004).

Los métodos actuales para valorar el deterioro posible del feto son considerados como técnicas biofísicas, incluyen la dinámica del flujo vascular feto-placentario y datos basales de la frecuencia cardíaca fetal, actividad respiratoria, movimientos corporales, respuestas neurológicas y conducta. Pueden ser también ampliados por la valoración del volumen del líquido amniótico, la morfología placentaria y parámetros y tendencias del crecimiento fetal. La combinación de estas técnicas de valoración prenatal mejora el nivel de confianza en embarazos con pronóstico fetal satisfactorios e insatisfactorios (Bonilla-Musoles y Pellicer, 2007; Usandizaga y Fuente, 2004).

A pesar de numerosos esfuerzos por el diagnóstico temprano, la prevención y el tratamiento de estos trastornos, siguen siendo una causa importante de resultados adversos maternos y perinatales. Conforme ingresamos al nuevo milenio, los trastornos hipertensivos siguen siendo un problema de salud pública mayor en todo el mundo (Fairlie, 1991).

La velocimetría Doppler es actualmente una de las pruebas de más alto nivel, no invasiva, en fase de evaluación, que aporta valiosa información sobre la hemodinamia fetal. La importancia de la evaluación del perfil hemodinámico feto-placentario en pacientes con criterios de preeclampsia en distintas semanas de gestación, radica en determinar precozmente los cambios de flujo, para estimar y tratar de disminuir el compromiso del bienestar fetal (Arias, 1995).

La aplicación de la velocimetría Doppler en el campo de la obstetricia fue iniciada hace más de 20 años por Fitzgerald y Drum, en Dinamarca y Mc Callum y Col., en Estados Unidos de Norteamérica (Arias, 1995). Posteriormente, otros investigadores en el ámbito mundial, han contribuido con sus trabajos al estudio y comprensión de la hemodinamia fetal explorando no sólo la arteria y vena umbilical, sino también la aorta fetal, la circulación útero placentaria, la vena cava inferior, el corazón fetal, la arteria cerebral y el ductus venoso (Atkinson et al., 1994). En Venezuela, se le atribuye a Ronald Ortega, cardiólogo infantil, ser el pionero en el estudio de la velocimetría Doppler no sólo aplicada al corazón fetal, sino a toda la circulación materno fetal (Villamediana et al., 2002). Introduce la técnica como prueba de bienestar prenatal y coloca tratamiento intrauterino ante resistencias vasculares elevadas con vasodilatadores (Fairlie, 1991). Consecutivamente Sosa Olavarría, perinatólogo, nos muestra en sus publicaciones una visión obstétrica, simplificada, de la aplicación clínica del efecto Doppler en el estudio del feto como paciente. Por otro lado, Villamediana y Col., realizaron uno de los primeros estudios

a nivel nacional donde se evaluó la velocimetría Doppler de la arteria uterina cualitativa y cuantitativamente como predictor de preeclampsia y crecimiento fetal restringido; comprobando la sensibilidad, especificidad, valor pronóstico temprano del estudio en poblaciones de alto y bajo riesgo (Villamediana et al., 2002).

El perfil hemodinámico feto-placentario consiste en la integración analítica de los resultados obtenidos mediante la evaluación de los territorios vasculares, útero-placentarios, umbilicales y fetales, con el ultrasonido Doppler para determinar su velocimetría, con el objeto de conocer condiciones fisiológicas o patológicas. Su utilidad estaría en el diagnóstico y manejo de patologías obstétricas que alteren el flujo vascular, como sucede en la hipertensión gestacional, que pueden afectar la arteria uterina y flujo útero-placentario, las cuales pueden llevar al retardo del crecimiento fetal intrauterino, embarazo prolongado y oligoamnios. Además tiene aplicación en el estudio de malformación cardiovascular fetal, patologías placentarias y de vasos del cordón umbilical (Zighelboim y Guariglia, 2007).

Las investigaciones acerca de la hemodinamia maternofetal han complementado todos los conocimientos previos que tratan de explicar esa gran interrogante en obstetricia: ¿Cuál es la respuesta fetal ante la hipoxia? En este sentido, se han descrito cuatro etapas sucesivas en la adaptación fetal ante esta situación patológica, que conducen a un deterioro circulatorio progresivo que finaliza con la muerte (Bellart, 2000; Puerto, 2000). La primera etapa se denomina silente, porque no hay ninguna alteración en el estudio Doppler de la circulación fetal. En la segunda etapa, se ha producido una lesión en la microcirculación vellositaria que supera el 50% y se manifiesta en la velocimetría Doppler como un aumento en la resistencia de la arteria umbilical. En esta etapa, las variables biofísicas fetales examinadas se encuentran normales. La tercera etapa de centralización del flujo aparece cuando persiste o empeora la alteración en la microcirculación vellositaria. Con Doppler se observa un mayor aumento en la resistencia de las arterias

umbilicales, un aumento de la poscarga del corazón fetal y una redistribución de flujo hacia órganos vitales a través de la vasodilatación cerebral (Wladimiroff et al., 1986; Mari y Deter, 1992), coronaria (Gembruch y Baschat, 1996; Chaoui, 1996) y suprarrenal, acompañado por vasoconstricción de las arterias de los demás órganos de la economía (Wladimiroff et al., 1986; Mari y Deter, 1992). Esta etapa progresa hacia la centralización avanzada donde el Doppler muestra una onda espectral con fase diastólica borrada o en reversa en las arterias umbilical y aorta, descenso máximo de las resistencias en las arterias cerebral media y coronarias fetales, ductus venoso con onda A reversa y pulsatilidad en la vena umbilical, que son signos de falla cardíaca fetal y pronostican la muerte fetal en útero (Rizzo et al., 1994; Kiserus et al., 1994). Por último está la fase de descentralización, donde flejan los mecanismos compensatorios y los cambios hemodinámicos se hacen irreversibles. A nivel cerebral aparece edema, aumenta la presión intracraneal, aumentan las resistencias de la arteria cerebral media y la muerte sobreviene en horas (Weiner et al., 1994).

El uso del Doppler pulsado en la evaluación del flujo sanguíneo materno-fetal ha sido uno de los refinamientos más dramáticos que la tecnología ultrasónica ha desarrollado para la estimación de los cambios fisiológicos que ocurren en la circulación materna y fetal, valiéndose de parámetros como la velocidad, el flujo volumétrico y la presión; indicadores a los que se tenía acceso restringido por limitaciones técnicas, físicas y éticas (Rochelson et al., 1987).

El análisis del espectro Doppler para la medición del flujo sanguíneo puede ser cuantitativo (velocidad de volumen de flujos promedios) o cualitativos (índices ondulatorios). La hemodinamia se ve determinada por:

**Perfiles de flujo:** la forma en la que se distribuyen las velocidades en el registro espectral o modo en que se agrupan los glóbulos rojos según su velocidad de desplazamiento dentro de un vaso, determina tres perfiles de flujo que dependen del

calibre y trayecto del vaso, del patrón de flujo en el vaso que la origina y de las características del lecho distal.

a) *Plug*: espectro delgado con amplia ventana sistólica; es característica de los vasos largos, rectos y de buen calibre. Patrón no usual en vasos obstétricos.

b) *Laminar*: es la estructura del flujo parabólico; los glóbulos rojos progresan con mayor velocidad en el eje central, con disminución de la misma hacia las paredes vasculares. Espectro ancho, con amplio rango de velocidades y poca ventana sistólica. Es característico de arterias de pequeño calibre, como las analizadas en arterias uterinas y umbilicales.

c) *Mixto*: combina rasgos de los patrones antes descritos, con ascenso sistólico muy delgado, descenso sistólico y fase diastólica de espectro ancho.

1. **Velocimetría**: técnica en la cual es posible calcular la velocidad del blanco móvil en base al efecto Doppler. Detecta presencia, dirección, velocidad y patrón del flujo sanguíneo.

2. **Registro espectral (onda de velocidad de flujo)**: representación gráfica del movimiento de los glóbulos rojos con respecto al tiempo. Debido a que los glóbulos rojos no circulan con velocidad uniforme, el equipo recibe una gama de frecuencias en la unidad de tiempo. El procesamiento habitual de la información que llega al transductor es el análisis espectral; el espectro de frecuencias Doppler obtenido es procesado por el equipo y convertido a las velocidades equivalentes. La línea de base representa la ausencia de señal Doppler (velocidad cero); los registros arteriales suelen aparecer por encima de la línea y los venosos por debajo. El segmento inicial de la onda de velocidad de flujo es la fase ascendente de la sístole y culmina en el punto que representa la máxima velocidad alcanzada (pico sistólico). En relación con

los índices, recibe la denominación de A. A partir del pico sistólico las velocidades caen conformando la fase descendente de la sístole. El componente sistólico de la onda está regido por la fuerza contráctil del corazón. A partir del cierre valvular aórtico, se grafican las velocidades correspondientes a la diástole, la cual depende de la elasticidad del vaso. El valor diastólico que se toma en cuenta en velocimetría Doppler es el máximo valor alcanzado al final del período o velocidad telediastólica. Entre ambas fases sistólicas y la línea de base se delimita un espacio denominado ventana sistólica (VS), la cual es pequeña en el flujo laminar debido a su ancho espectro. Durante la diástole existe mayor diferencia entre las velocidades de los glóbulos rojos centrales y periféricos por lo que el espectro se ensancha; en cambio, durante la sístole los glóbulos rojos se desplazan a una velocidad más uniforme con lo cual el ancho del espectro disminuye. Si la frecuencia recibida por el transductor es mayor que la emitida, ese gradiente positivo significa que el flujo se aproxima por lo que el espectro se inscribe como señal positiva (por encima de la línea de base); si la frecuencia que retorna es menor que la emitida, la onda de velocidad de flujo se graficará por debajo de la línea (señal negativa).

3. **Análisis vascular:** las arterias evaluadas en Doppler obstétrico tienen escaso calibre y algunas son de trayecto flexuoso. Esto, sumado al movimiento potencial fetal y del cordón umbilical determina que no se pueda conocer con certeza el ángulo de ataque ni realizar una corrección angular confiable. Por lo tanto, no se evalúan las cifras de velocidad absoluta sino que se recurre al análisis de las relaciones entre ellas, que son independientes del ángulo. Para acceder a las ondas de velocidad de flujo del segmento vascular a estudiar, se debe obtener un volumen de muestra; habitualmente se presenta como un rectángulo o 2 líneas paralelas sobre la línea direccional e indica el lugar a analizar.

4. **Índices de resistencia:** en el Doppler obstétrico se evalúa la morfología de la onda de velocidad de flujo y se calculan ciertos índices velocimétricos estableciendo

relaciones entre pico sistólico y velocidad telediastólica sin medir sus velocidades absolutas.

Dichos índices aportan información respecto del lecho distal (destino final del vaso analizado), lo cual fue propuesto en 1974 por Pourcelot. Existen tres índices que suministran información respecto de la resistencia vascular distal a la cual se considera determinante principal del flujo sanguíneo, fundamentalmente en los lechos vasculares terminales (ver Fig. n°1).

El **índice de resistencia** (IR) se obtiene al dividir la velocidad máxima de flujo sistólico (A) menos la velocidad máxima telediastólica (B), entre la velocidad máxima de flujo sistólico (A).

$$IR = A - B/A$$

El **índice sístole/diástole** (S/D) fue descrito en 1997 por Fitzgerald y Drumm, y en 1980 por Stuart. Se define como la velocidad de flujo sistólico máximo dividida entre la velocidad telediastólica máxima.

$$S/D = A/B$$

El **índice de pulsatilidad** (IP) fue propuesto en 1975 por Gosling y King. Se calcula al dividir el resultado de la velocidad sistólica máxima menos la telediastólica máxima, entre la velocidad de flujo máximo con promedio cronológico (M).

$$IP = A - B/M$$

Cuanto mayor sea el valor del índice obtenido, mayor será la resistencia distal que enfrenta el segmento vascular estudiado. Para la determinación de índices se debe intentar seleccionar una secuencia no menor de cinco ciclos en que las ondas de



velocidad de flujo sucesivas aparezcan idénticas. Muchos factores fisiológicos pueden incidir en la configuración de la onda: debido a la respiración fetal, la longitud del ciclo cardíaco puede ser irregular lo cual incide en el tiempo de caída del flujo diastólico en el nivel basal. Si existe bradicardia, los ciclos cardíacos más prolongados determinan que la caída de la velocidad de flujo diastólico hasta el nivel basal lleve más tiempo, con lo cual aumenta la relación de velocidad de flujo entre sístole y diástole. Un ángulo de incidencia subóptimo ó una mala regulación de las ganancias también pueden influir en la configuración de la onda de flujo. La onda de velocidad de flujo se considera anormal cuando aumenta la distancia entre sístole y diástole o cuando existe ausencia o inversión del flujo diastólico, independientemente de la variante morfológica que adopte (Callen, 2002).

Campbell en 1987 y Arduini y Saling en 1988, utilizando las ondas de velocimetría Doppler en aorta torácica, carótida común y de arterias cerebrales como criterios de tipificación, lograron construir dos perfiles hemodinámicos: el normal y el patológico. Actualmente son múltiples y variables los sectores vasculares utero-placento-fetales que pueden ser abordados, por lo que el perfil hemodinámico feto-placentario incluye las ondas de velocidad de flujo de arteria uterina, arcuata umbilical, cerebral media y ductus venoso de Arancio, pudiendo cada explorador incorporar los que considere necesarios (Fairlie, 1991; Wladimiroff et al., 1986).

En vista de que las ondas de velocimetría de flujo Doppler van cambiando de manera progresiva, ya que son múltiples los factores involucrados, Sosa caracterizó ese proceso hemodinámico de cambios, unificando criterios con relación a las características de los perfiles hemodinámicos feto-placentarios normal y patológico (Sosa, 1995).

### 1.2.1. Perfil Hemodinámico Normal:

**Onda de velocidad de flujo en arteria uterina y arcuata:** Las ondas de velocidad de flujo en la arteria uterina muestran un patrón caracterizado por un pico sistólico marcado con muesca prediastólica y diastólica pequeña. A nivel de las arterias arcuatas las velocidades diastólicas son marcadas siendo los índices de resistencia bajos. En condiciones normales cabe esperar en ambos sectores vasculares índices sistólicos/diastólicos en o por debajo de 3 (ver Fig. n°2).

**Onda de velocidad de flujo en arteria umbilical:** En condiciones normales y cuando la insonación se realiza sobre un asa libre del cordón y en período de quietud fetal, el patrón muestra, además del componente sistólico, velocidades diastólicas evidentes, siendo el índice sistólico/diastólico menor de 3 (ver Fig. n°3).

**Onda de velocidad de flujo en arterias cerebrales:** Existe un componente diastólico y por lo bajo de las velocidades en su parte distal, los índices resultan elevados en condiciones normales. Índice sistólico/diastólico mayor o igual a 3 (ver Fig. n°4).

**Onda de velocidad de flujo en ductus venoso:** Muestra una onda trifásica, correspondiendo el primer pico a la sístole ventricular, el segundo a la diástole ventricular y el tercero a la sístole auricular. Se clasifica según Ortega y col. en 4 grados de acuerdo con la profundidad de la contracción auricular, siendo los grados I (la profundidad del pico a la línea de base es del 100%) y II (la profundidad del pico se ha aproximado un 50% a la línea de base) normales (Sosa, 1995) (ver Fig. n°5 y n°6).

### 1.2.2. Perfil Hemodinámico patológico:

**Onda de velocidad de flujo en arteria uterina:** Patrón de onda de velocidad de flujo de elevada resistencia con velocidades diastólicas bajas o presencia de una o más muescas (protodiastólica - telediastólica). Índice sistólico/diastólico mayor de 3. Este patrón se observa en casos de hipertensión asociada al embarazo (ver Fig. n°7).

**Onda de velocidad de flujo en arteria umbilical:** Se caracteriza por la disminución de las velocidades diastólicas (índice sistólico/diastólico mayor de 3), ausencia de componente diastólico o la aparición de éste en reversa. Ponen en evidencia incremento marcado de la resistencia vascular intraplacentaria (ver Fig. n°8).

**Onda de velocidad de flujo en arterias cerebrales:** Incremento de la velocidad telediastólica con el subsecuente descenso de los índices de resistencia (índice sistólico/diastólico menor de 3) (ver Fig. n°9).

**Onda de velocidad de flujo de ductus venoso:** En circunstancias patológicas las ondas de velocimetría de flujo del ductus de Arancio muestran patrones que dependen del grado de centralización hemodinámica. Los grados III (el pico dependiente de la contracción auricular tiende a desaparecer, llega a la línea de base) y IV (pico auricular en reversa) son anormales (Sosa, 1995) (ver Fig. n°10 y n°11).

Los estudios realizados por Carrera y Colaboradores, han permitido conocer la historia natural del deterioro hemodinámico fetal en 5 etapas.

**1. Etapa silente:** no existen modificaciones en las velocidades de flujo y tanto las pruebas que integran el denominado perfil biofísico como las velocimetrías Doppler se encuentran dentro de los límites aceptados como normales.

**2. Etapa de reducción aislada de flujo en arteria umbilical:** con reducción de las velocidades telediastólicas, por lo que el índice de resistencia se incrementa al igual que el índice de pulsatilidad.

**3. Etapa inicial de Centralización:** aparición de velocidad diastólica en la arteria carótida común, la cual en condiciones normales no las muestra. Índice sistólico/diastólico elevado en la arteria umbilical.

**4. Etapa avanzada de Centralización:** el componente diastólico en las ondas de velocidades de flujo de la arteria umbilical desaparece y se acentúa en los vasos cerebrales. En el ductus se observa un incremento de la reversa durante la sístole auricular. En esta etapa se pueden encontrar alterados otros de los componentes del perfil biofísico como lo son la prueba de reactividad fetal, la actividad motora fetal y la cantidad de líquido amniótico.

**5. Etapa terminal de Centralización:** aparición de ondas cuyo componente diastólico es negativo, es decir, en reversa en todos los territorios vasculares (Sosa, 1990).

Giles y Col., en 1982, fueron los primeros en señalar la relación entre el deterioro fetal y anomalías en las ondas de velocidad de flujo Doppler en la arteria umbilical (Fairlie, 1994).

La Velocimetría Doppler de la arteria umbilical ha sido usada como un factor perinatal importante para identificar el compromiso fetal en un embarazo de alto riesgo. Kalder y colaboradores, 1995, concluyeron que una velocidad de flujo sanguíneo útero-placentario alterada aunada a una velocidad de flujo sanguíneo umbilical anormal, incrementa el riesgo de morbilidad fetal y de morbilidad neonatal precoz (Kalder, 1995).

En 1995, Yang y col., estudiaron 91 casos de pacientes con preeclampsia severa, encontrando una mayor incidencia de ondas de velocimetría de flujo Doppler de la arteria umbilical en pacientes cuyos fetos presentaron sufrimiento fetal agudo, de aquellos que no lo presentaron. Sin embargo, no observaron diferencias significativas en las ondas de velocimetría Doppler de la arteria uterina en ambos grupos. Se encontró mayor incidencia de recién nacidos pequeños para su edad gestacional, en el grupo donde se evidenció una alta resistencia en las ondas de velocidad de flujo de las arterias uterina y umbilical. Concluyendo que el vasoespasmo en la circulación útero-placentaria ocurre tempranamente tanto en la circulación sistémica, como en la central (Yang y col. 1996).

La flujometría Doppler de la arteria umbilical es la única prueba de vigilancia fetal que se ha asociado con disminución de la mortalidad perinatal. Esta prueba es particularmente útil en fetos con restricción del crecimiento intrauterino y en pacientes con preeclampsia. Permite evaluar en forma temprana los cambios adaptativos del feto debidos a la hipoxemia. La velocimetría Doppler anormal de la arteria umbilical puede preceder a los cambios de mal pronóstico de la prueba sin estrés y el perfil biofísico fetal, que permiten incrementar la vigilancia fetal y limitar el daño neurológico o la muerte fetal (Dekker, 1999).

Yoon evaluó la relación entre Doppler anormal de la arteria umbilical y el resultado perinatal adverso en 73 pacientes con preeclampsia. Este autor reportó mayor morbilidad y mortalidad perinatal, más cesáreas por sufrimiento fetal, parto pretermino, Apgar bajo y muertes fetales con Doppler anormal de la arteria umbilical en comparación con el grupo de Doppler normal (OR 14.2,  $p < 0.005$ ). De 13 muertes perinatales, 12 ocurrieron con flujo ausente o reverso (Yoon et al., 1994).

Karsdorp estudió el resultado perinatal en tres grupos de pacientes con restricción del crecimiento intrauterino e hipertensión arterial de acuerdo con el perfil

de onda Doppler de la arteria umbilical. Cuando hubo flujo diastólico (n = 214) la mortalidad perinatal fue de 4%, cuando el flujo diastólico estuvo ausente (n = 178) la mortalidad fue de 41% y cuando era reverso (n = 67) la mortalidad fue de 75%. (Karsdorp et al., 1994).

La flujometría Doppler de la arteria umbilical es un poderoso factor pronóstico de resultado perinatal adverso en embarazos de alto riesgo. Tiene una sensibilidad de 79%, especificidad de 93%, valor predictivo positivo de 83% y valor predictivo negativo de 91%. Cuando existe daño vascular de las vellosidades placentarias se relaciona con aumento de los índices Doppler de resistencia (percentil 95). Cuando el daño es de 50% se asocia con flujo diastólico ausente y cuando la afectación es de 70% o mayor, se relaciona con flujo reverso (Dekker, 1999).

Gómez y col. realizaron un estudio prospectivo en el que incluyeron un total de 999 mujeres gestantes, a quienes se les realizó ecografía Doppler de la arteria uterina entre las 11 y 14 semanas de gestación. Llegaron a la conclusión de que las embarazadas con un riesgo elevado de desarrollar trastornos hipertensivos y complicaciones relaciones como restricción del crecimiento intrauterino, tienen un incremento anormal del índice de pulsatilidad y mayor prevalencia de muescas bilaterales desde el embarazo temprano (Gómez et al., 2005).

Peña y Col., en una revisión realizada en el 2008, describen que la forma de la onda de velocidad de flujo de la arteria uterina es única. Se distingue por flujo continuo durante la diástole y alta velocidad al final de la misma. En un embarazo normal, la razón sístole-diástole debería ser menor a 2.7 después de la semana 26. Si el flujo al final de la diástole no aumenta o si se detecta una muesca (notch) a partir de la semana 24, existe un riesgo elevado de que se restrinja el crecimiento del feto.

En la paciente no embarazada y en los primeros meses de la gestación, la arteria uterina muestra un patrón de elevada resistencia con altas velocidades sistólicas, baja velocidad de fin de diástole y una muesca protodiastólica. En el embarazo normal, esta onda se modifica progresivamente.

En relación con el notch, se trata de un fenómeno subjetivo difícil de cuantificar. Se puede utilizar en forma más práctica el índice de pulsatilidad, ya que ha mostrado un valor similar o superior a otros índices de evaluación. Es poco común que haya un notch definido en una onda de baja resistencia, y cuando esto sucede, suele ser muy poco profundo. Es así como se demostró que el aumento del índice de pulsatilidad, o una muesca protodiastólica (notch) en las arterias uterinas, pronostican preeclampsia temprana o restricción en el crecimiento intrauterino. (Peña et al., 2008).

La tendencia actual es evaluar múltiples vasos fetales arteriales y venosos; sin embargo, muchos de estos aún están en investigación. Los principales vasos analizados son los de la arteria umbilical que permiten evaluar el grado de enfermedad placentaria. La arteria cerebral media informa la redistribución de flujos a órganos vitales, como el cerebro y el ductus venoso o la vena umbilical; cuando se alteran se relacionan con daño cardíaco, acidosis fetal, y feto gravemente afectado. (Baschat y Hecher, 2004)

Con un reconocimiento creciente de la preeclampsia como trastorno heterogéneo y con mejores métodos de vigilancia del bienestar materno-fetal, los investigadores empiezan a poner en duda el punto de vista tradicional de que las mujeres con la enfermedad siempre necesitan un parto expedito. Inicialmente, muchos clínicos pospusieron el parto durante solo 48 horas, para permitir la administración de glucocorticoides en pacientes con embarazo lejos del término. Con el reconocimiento de que muchas de estas mujeres se mantenían estables o en

realidad mejoraban al término de 48 horas, surgió la interrogante de si pudieran o no prolongarse más algunos embarazos seleccionados. Puesto que el nacimiento inmediato es siempre tratamiento adecuado para la madre, es indispensable un beneficio demostrable para el recién nacido a fin de justificar su posposición.

Los cambios hemodinámicos que se producen en la preeclampsia pueden ser cuantificados mediante el estudio Doppler, significando un parámetro importante en la evolución de estas pacientes que aporta ayuda con la toma de decisiones, mejorando el pronóstico materno-perinatal (Sosa, 1990).

El Centro Cochrane realizó una revisión en base a once investigaciones clínicas aleatorias, cuyo objetivo fue evaluar la realización del perfil hemodinámico en los embarazos de alto riesgo (especialmente aquellos complicados con hipertensión arterial o presunto retardo del crecimiento fetal intrauterino), comparado con la no realización del perfil hemodinámico, sobre los resultados obstétricos y fetales. El uso del ultrasonido Doppler en embarazos de alto riesgo se asoció con una tendencia a la reducción de las muertes perinatales de un 29% (riesgo relativo 0.71, intervalo de confianza 95%, 0.50-1.01). También se asoció con un 17% menos de inducciones del trabajo de parto (riesgo relativo 0.83, intervalo de confianza 95%, 0.74-0.93) y con un 44% de admisiones hospitalarias (riesgo relativo 0.56, intervalo de confianza 95%, 0.43-0.72), sin presentar efectos adversos. No se encontraron diferencias en cuanto a la existencia de sufrimiento fetal en el trabajo de parto (riesgo relativo 0.81, intervalo de confianza 95 %, 0.59 - 1.13) o en cuanto al nacimiento por cesárea (riesgo relativo 0.94, intervalo de confianza 95 %, 0.82 - 1.06).

La conclusión de esta revisión es que el uso de ultrasonido Doppler para la realización del perfil hemodinámico en los embarazos de alto riesgo, parece mejorar los resultados obstétricos y promete ser una ayuda para reducir la mortalidad



perinatal, adjudicándosele un nivel de evidencia I y un grado de recomendación A (Neilson y Alfirevic, 2008).

Para el año 2004, según la Organización Panamericana de la Salud, Venezuela experimentó una tasa de Mortalidad Materna de 59,9 fallecimientos maternos por cada 100.000 nacidos vivos registrados, y perinatal de 45,6 por cada 1000 nacidos vivos, incentivando esto aún más al estudio y seguimiento de la enfermedad, que por no tener una etiología bien definida es considerada hoy en día un problema de salud pública (Fundación Escuela de Gerencia Social, 2006). En Venezuela, la frecuencia de preeclampsia oscila entre 1,56% y 6,3%, y 0,05 a 0,45% para la eclampsia (Guariglia, 2007).

En el Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Doctor Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, la hipertensión gestacional constituye una de las primeras causas de ingreso, teniendo para el año 2007 una incidencia de 7.2% (Archivo de Historias Médicas, 2007).

La evaluación del perfil hemodinámico emplaza el diagnóstico de la hipertensión gestacional, describiéndose por medio de la velocimetría Doppler las modificaciones a nivel de la circulación feto-placentaria en pacientes con criterios de preeclampsia.

El presente trabajo es de naturaleza descriptiva transversal prospectivo y tuvo como finalidad introducirnos en la problemática de la hipertensión gestacional, determinando mediante la Ecosonografía Doppler, las modificaciones hemodinámicas en la circulación útero-placentaria y fetal, tomando como principal indicador el índice sístole/diástole en las arterias uterina, umbilical, cerebral media y el ductus venoso de Arancio, en pacientes con preeclampsia. De igual forma, pretendió estimar el compromiso del bienestar fetal.

También se intenta crear conciencia en los médicos, sobre la importancia de hacer el diagnóstico y tratamiento adecuado de hipertensión gestacional, además del uso de métodos complementarios que colaboren en la detección del compromiso del bienestar fetal, de manera de obtener mejor resultado perinatal en pacientes de alto riesgo obstétrico.

### **1.3. Sistemas De Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar el perfil hemodinámico feto-placentario de pacientes con preeclampsia entre la semana 20 y 40 de gestación, Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero-Diciembre, 2008.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- 1.Describir los hallazgos en las ondas de velocimetría Doppler en las arterias uterina, umbilical, cerebral media y el ductus venoso de Arancio en las pacientes con preeclampsia, Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero-Diciembre, 2008.
- 2.Estimar, según los resultados obtenidos en la ecografía, el compromiso del bienestar fetal entre la semana 20 y 40 de gestación, Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero-Diciembre, 2008.
- 3.Determinar la relación entre los cambios hemodinámicos obtenidos por velocimetría Doppler en pacientes con preeclampsia y la edad gestacional comprendida entre las semanas 20 y 40, Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero-Diciembre, 2008.

## **1.4. Marco Metodológico**

### **1.4.1. Tipo De Investigación**

Este trabajo es un tipo de estudio prospectivo por registrar la presentación de eventos futuros, basado en el análisis experimental, debido a la obtención de datos mediante la realización de pruebas en pacientes incluidas según criterios.

Para la realización del estudio se utilizó el método transversal por la evaluación de distintas variables simultáneamente.

## **1.5. Población**

Estuvo conformada por pacientes que acudan al servicio de alto riesgo obstétrico y sala de parto del Hospital Universitario Dr. Luis Razetti.

## **1.6. Muestra**

Treinta mujeres embarazadas en el periodo de gestación entre semana 20 y 40 que cumplan con criterios de inclusión mencionados más adelante.

## **1.7. Diseño Del Estudio**

Para la resolución del problema se realizó una investigación documental sobre la enfermedad y la realización del perfil hemodinámico a través de la ecografía Doppler, teniendo como marco de referencia las clasificaciones y parámetros establecidos para la optimización de los resultados obtenidos.

Para la realización se contó con un profesional especializado en la clínica y diagnóstico por imágenes y mediciones ecográficas para la detección de anomalías en el flujo feto-placentario indicativos de preeclampsia. Una vez realizada la investigación se procedió a la resolución de los problemas planteados.

Con la acumulación de la información en general se procedió al desarrollo teórico/práctico del tema, cuyas metas fueron las siguientes:

1. Investigar y registrar información sobre los cambios en el flujo feto-placentario en pacientes con preeclampsia.
2. Obtención de una herramienta que sirva de apoyo al médico especializado en el diagnóstico temprana de la preeclampsia.

### **1.7.1. Criterios De Inclusión**

1. Edad materna entre 15 y 35 años.
2. Edad gestacional comprendida entre 20 y 40 semanas.
3. Control prenatal mínimo de tres consultas.
4. Que cumplan con los requisitos para clasificarlas dentro de la categoría de preeclampsia.
5. De presentar alguna complicación asociada debió estar incluida dentro de las siguientes:
6. Gineco-Obstétricos:

- Embarazo múltiple.
- Placenta previa.
- Diabetes gestacional.
- Polihidramnios.

Médicos:

#### 7. Cardiopatías.

- Nefropatías.
- Enfermedades hematológicas.
- Enfermedades infectocontagiosas.
- Alcoholismo.
- Tabaquismo.

### 1.7.2. Criterios De Exclusión.

Fueron excluidas las pacientes con los siguientes criterios:

#### 1. Gineco-Obstétricos:

- Carcinoma mamario.
- Cáncer de cuello uterino.

#### 2. Médicos:

- Trastornos psiquiátricos.
- Drogadicción.

Se solicitó autorización a dichas pacientes para ser incluidas dentro del estudio, a través de consentimiento informado, previamente visado por la comisión de bioética.

A las pacientes seleccionadas se les realizó un perfil hemodinámico feto-placentario en territorio de cuatro vasos: arteria uterina, arteria umbilical, arteria cerebral media y ductus venoso de Arancio.

Al concluir el embarazo, los resultados perinatales se evaluaron tomando en cuenta la puntuación *apgar* al minuto y a los 5 minutos, el peso y la talla de los recién nacidos.

### **1.8. Instrumento**

El instrumento del estudio estuvo conformado por formularios, en los cuales se registraron los datos obtenidos a través del monitoreo por ecografía Doppler, en el cual estuvieron incluidos los antecedentes y evolución del embarazo.

### **1.9. Análisis Estadístico.**

Los datos se asentaron en tablas estadísticas de trabajo y se realizaron cuadros y gráficos. Se utilizó la estadística descriptiva para cada variable, a través del análisis en base a frecuencia absoluta y porcentajes.



### 1.10. Resultados.

**Tabla N° 1. Distribución de la muestra según grupo etario. Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero–Diciembre, 2008.**

<b>Grupo Etario</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
(años)		
15 – 19	9	30
20 – 24	12	40
25 – 29	6	20
30 – 35	3	10
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Análisis: Se estudiaron un total de 30 pacientes. Al realizar la distribución por grupo etario, el que tuvo mayor porcentaje fue el de 20 a 24 años de edad (40%) con 12 pacientes, seguido por el grupo etario de 15 a 19 años de edad con 9 pacientes (30%).

**Tabla N° 2. Distribución de la muestra según el número de gestas.**  
**Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui,**  
**Febrero–Diciembre, 2008.**

<b>Gestas</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
I	14	46,7
II	8	26,7
III	5	16,7
IV	3	10
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

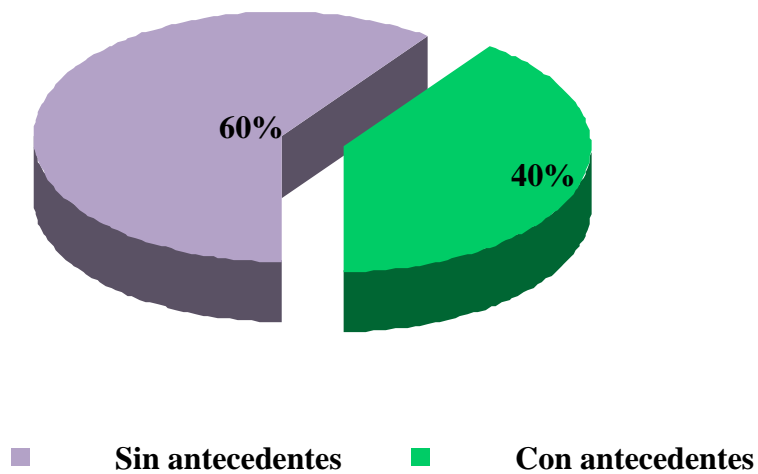
**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Análisis: Del total de pacientes estudiadas, el 46,7% eran primigestas

**Gráfica N° 1. Antecedentes obstétricos de Hipertensión Gestacional.**

**Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui,**

**Febrero–Diciembre, 2008.**



Análisis: Del total de 30 pacientes estudiadas, 18 no presentaron antecedentes obstétricos de hipertensión gestacional (60%) y 12 sí los presentaron (40%).

**Tabla N° 3. Perfil hemodinámico feto-placentario. Cuatro territorios vasculares: arteria uterina, arteria umbilical, arteria cerebral media, ductos venoso de Arancio.**

**Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero–Diciembre, 2008.**

<b>Territorio vascular</b>	<b>Perfil Hemodinámico</b>				<b>Total</b>
	<b>Normal</b>	<b>%</b>	<b>Patológico</b>	<b>%</b>	<b>N° (%)</b>
Arteria uterina	18	60	12	40	30 (100)
Arteria umbilical	10	33,3	20	66,7	30 (100)
Arteria cerebral media	15	50	15	50	30 (100)
Ductus venoso de Arancio	21	70	9	30	30 (100)

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Análisis:

Con relación a los hallazgos en la Ecografía Doppler, se encontró que, a nivel de la arteria uterina, 40% de las pacientes presentaron un índice sistólico/diastólico patológico (12/30).

Con respecto a la arteria umbilical, 66,7% de pacientes presentaron índice sistólico/diastólico patológico (20/30).

En la arteria cerebral media el 50% de los pacientes (15/15) mostró un índice sistólico/diastólico patológico, mientras que el otro 50% (15/15) presentó un índice normal.

En el ductus venoso de Arancio, el 70% de la muestra (21/20) no presentó alteraciones.

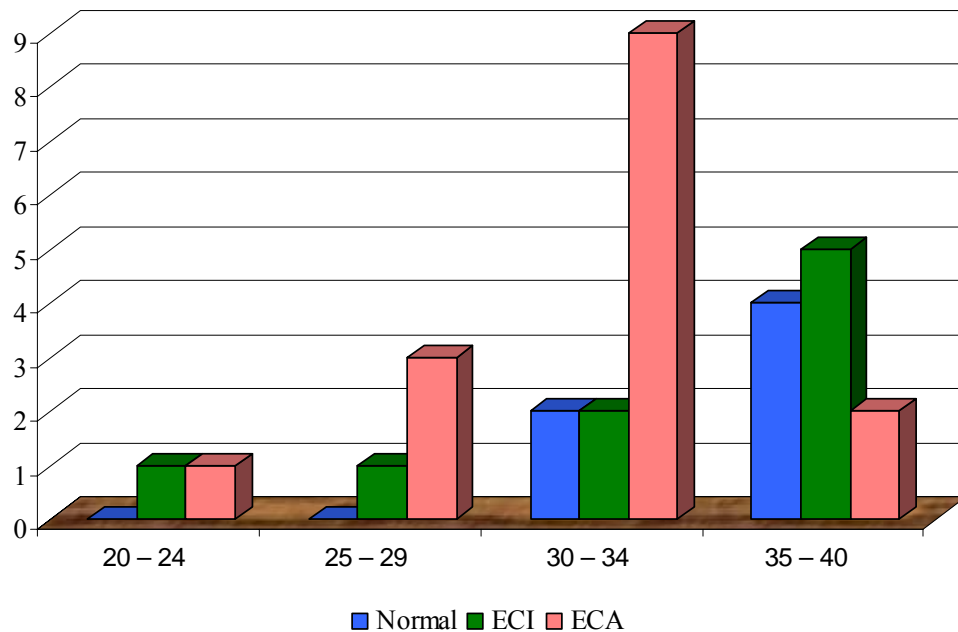
**Tabla N° 4. Resultados del perfil hemodinámico feto-placentario.  
Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui,  
Febrero–Diciembre, 2008.**

<b>Resultado</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Normal	6	20
Etapa de centralización inicial	9	30
Etapa de centralización avanzada	15	50
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Análisis: del total de pacientes estudiadas, el 80% presentó un perfil hemodinámico feto-placentario patológico, encontrándose un 50% de éste en etapa de centralización avanzada y un 30 % en etapa de centralización inicial.

**Gráfica N°2. Resultados del perfil hemodinámico feto-placentario según edad gestacional. Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero–Diciembre, 2008.**



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Porcentajes calculados en base a 30 pacientes.

Análisis: De las 24 pacientes que presentaron perfil hemodinámico feto-placentario patológico (80%), 17 pacientes (70,8%) tenían entre 20 y 34 semanas de gestación y de estas, 13 pacientes (76,5%) se encontraban en etapa de centralización avanzada y 4 pacientes (23,5%) en etapa de centralización inicial.

**Tabla N° 5. Edad gestacional al ingreso. Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero–Diciembre, 2008.**

<b>Edad gestacional (semanas)</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
20 – 24	2	6,7
25 – 29	3	3
30 – 34	7	23,3
35 – 40	18	60
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Análisis: La edad gestacional más frecuentemente registrada al momento de ingreso fue de las 35 a 40 semanas, con un total de 18 pacientes, representando el 60%; seguida de las semanas 30 a 34, con un 23,3% (7/30).

**Tabla N° 6. Distribución de la muestra según la edad gestacional al momento del parto. Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui,**

**Febrero–Diciembre, 2008.**

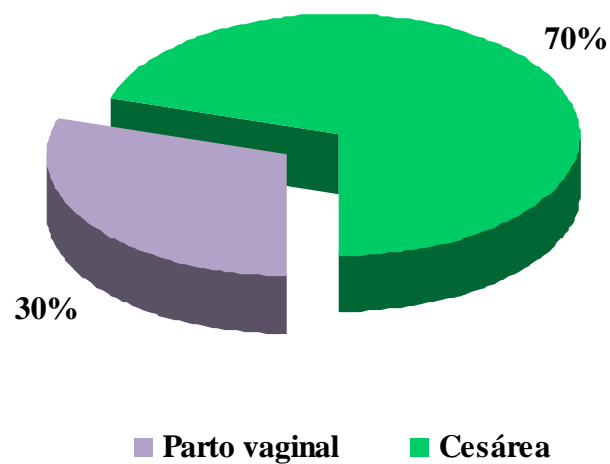
<b>Edad gestacional (semanas)</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
32 – 34	6	3
35 – 37	16	53,3
38 – 40	8	26,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Análisis: Del total de pacientes estudiadas, el 53,3% de las mismas se encontraba entre las semanas 35 y 37 de gestación, seguidas en un 26,7% por aquellas con edad gestacional comprendida entre las 38 a 40 semanas.



**Gráfica N° 3. Distribución de la muestra según tipo de parto. Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero–Diciembre, 2008.**



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Análisis: Del total de 30 pacientes estudiadas, 9 tuvieron parto vaginal (30%) y 21 (70%) parto quirúrgico (cesárea).

**Tabla N°7. Resultados del perfil hemodinámico feto-placentario según APGAR 1' y a los 5'. Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui,**

**Febrero–Diciembre, 2008.**

APGAR 1'	Normal		ECI		ECA		Total N° (%)
	N°	%	N°	%	N°	%	
5 – 6	1	3,3	---	---	3	10	4 (13,3)
7 – 8	5	16,7	9	30	12	40	26 (86,7)
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>30 (100)</b>

APGAR 5'	Normal		ECI		ECA		Total N° (%)
	N°	%	N°	%	N°	%	
6 – 7	1	3,3	3	10	3	10	7 (23,3)
8 – 9	5	16,7	6	20	12	40	23 (76,7)
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>30 (100)</b>

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Análisis: De las pacientes que presentaron perfil hemodinámico alterado (24 pacientes), el 87,5% de sus neonatos (21 neonatos) tuvieron un APGAR entre 7 y 8 puntos al primer minuto. Así mismo, sólo 75% de ellos (18 neonatos) presentaron un APGAR entre 8 y 9 puntos a los 5 minutos.

**Tabla N°8. Resultados del perfil hemodinámico feto-placentario según el peso de los neonatos. Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero–Diciembre, 2008.**

Peso (gr)	Normal		ECI		ECA		Total N° (%)
	N°	%	N°	%	N°	%	
>2500 AEG	6	20	2	6,7	3	10	11 (36,7)
< 2500 AEG	---	---	6	20	10	33,3	16 (53,3)
<2500 PEG	---	---	1	3,3	2	6,7	3 (10)
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>30 (100)</b>

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Análisis: Del total de los neonatos, 19 de éstos (63,3%) presentaron bajo peso al nacer (<2500 gr), de los cuales 3 fueron pequeños para la edad gestacional (15,8%). Todos fueron producto de madres con perfil hemodinámico feto-placentario patológico.

**Tabla N°9. Resultados del perfil hemodinámico feto-placentario según la talla de los neonatos. Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero–Diciembre, 2008.**

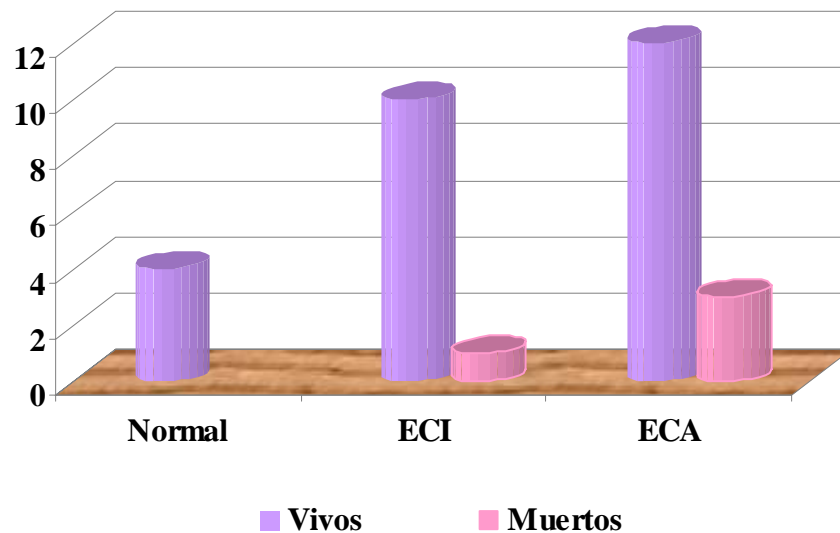
Talla (cms)	Normal		ECI		ECA		Total N° (%)
	N°	%	N°	%	N°	%	
33 – 37	---	---	---	---	1	3,3	1 (3,3)
38 – 42	---	---	2	6,7	2	6,7	4 (13,4)
43 – 47	---	---	5	16,6	7	23,3	12 (39,9)
48 – 52	6	20	2	6,7	5	16,7	13 (43,4)
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>30 (100)</b>

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Porcentajes calculados en base a 30 pacientes.

Análisis: Con relación a la talla de los neonatos de las pacientes con perfil hemodinámico anormal, el rango estuvo entre los 33 y 47 cms.

**Gráfica N° 4. Resultados del perfil hemodinámico feto-placentario según resultado perinatal. Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui, Febrero–Diciembre, 2008.**



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Análisis: Del total de 30 neonatos, se encontró que el 13,3% falleció (4 neonatos), de los cuales el 75% (3 neonatos) presentaron perfil hemodinámico en etapa de centralización avanzada.

### **1.11. Discusión.**

Los trastornos hipertensivos son las complicaciones médicas más frecuentes durante el embarazo en Estados Unidos. Siguen siendo la segunda causa más frecuente de muerte materna y contribuyen con 15% de ella. La Preeclampsia es un trastorno frecuente que complica 5 a 10 % de los embarazos.

En el Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Universitario “Dr. Luis Razetti”, Barcelona, Estado Anzoátegui, la hipertensión arterial inducida por el embarazo constituye una de las primeras causas de ingreso, teniendo para el año 2007 una incidencia de 7.2%. La preeclampsia complicó un 10.6% de los embarazos, y los trastornos hipertensivos del embarazo representaron el 22.2% de las causas de mortalidad materna.

En este estudio, el 46,7% de la muestra eran primigestas, lo cual concuerda con la señalado por Dekker y colaboradores, que la preeclampsia se considera enfermedad del primero de los embarazos. De igual forma coincide en relación a los antecedentes de hipertensión arterial inducida por el embarazo, como factor de riesgo, ya que se presentaron en el 40% de las pacientes estudiadas.

Al realizar el perfil hemodinámico feto-placentario, se encontró a nivel de la arteria umbilical un índice sistólico-diastólico anormal en el 66,7% de las pacientes respectivamente. En relación a la arteria uterina, el 40% de la muestra mostró un índice sistólico-diastólico patológico. Estos hallazgos concuerdan con los de Yang, J.M. y Yang, Y.C., quienes concluyeron que en la preeclampsia, el vasoespasmo en la circulación útero-placentaria ocurre tempranamente tanto en la circulación sistémica como en la central, así como demostraron Quintera, Villamediana y Col., en su estudio, los diferentes cambios que se producen de manera temprana a nivel de ecografía Doppler.

Con respecto a los hallazgos en la arteria cerebral media, el 50% de las pacientes mostró índice sistólico-diastólico patológico, lo cual sugiere vasodilatación, coincidiendo con lo señalado por Fiorelli, que el feto, a pesar del medio adverso, intenta ajustar sus vías metabólicas y redistribuir su gasto cardíaco para conservar la vitalidad de órganos como el corazón y c. <sup>38</sup>

Al revisar el resultado perinatal, se encontró que el 63,3% de los neonatos con perfil hemodinámico feto-placentario patológico, presentaron bajo peso al nacer, y de ellos el 15,8 % fueron pequeños para la edad gestacional. En cuanto a la talla esta estuvo entre 33 y 47 cm.

Similares resultados fueron reportados por Weiner y colaboradores, quienes señalaron que una velocidad de flujo sanguíneo útero-placentario alterada aunado a una velocidad de flujo sanguíneo umbilical anormal, aumenta el riesgo de morbilidad fetal y de morbilidad neonatal precoz.

De la misma manera, los resultados se asemejan a los de Yang, J.M. y Yang, Y.C., quienes reportaron una mayor incidencia de recién nacidos pequeños para su edad gestacional en las pacientes con preeclampsia donde se evidenció alta resistencia en las ondas de velocidad de flujo en las arterias uterina y umbilical.

En cuanto a la muerte perinatal, el 13,3% de los neonatos fallecieron. Resultados semejantes encontraron Uzcátegui y Toro en una revisión del Hospital J.G. Hernández, donde reportaron un porcentaje similar de 14,78%. Valle y col. establecieron una relación directa entre la prematuridad y el bajo peso al nacer con la mortalidad perinatal.

## **CAPÍTULO II.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

#### **2.1. Conclusiones.**

La preeclampsia tiene una importante prevalencia en el Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui. La población estudiada fue de 30 pacientes embarazadas con preeclampsia, de 15 a 35 años. El grupo etario que presentó mayor número de casos fue el de 20 a 24 años de edad.

Del total de pacientes estudiadas, el 46.7% eran primigestas y 40% tenía antecedente obstétrico de hipertensión gestacional, por lo que el primer embarazo y el antecedente de hipertensión gestacional, son factores de riesgo importantes en el desarrollo de preeclampsia.

Los resultados según el perfil hemodinámico feto-placentario realizado en los cuatro territorios vasculares (arteria uterina, arteria umbilical, arteria cerebral media, ductos venoso de Arancio), indican que el 80% de las pacientes presentaron un perfil patológico. De estas, el 70,8% tenía entre 20 y 34 semanas de gestación, encontrándose el 76,5% en etapa de centralización avanzada, por lo que, cuanto más precoz aparece la preeclampsia, más tempranamente aparecen los cambios hemodinámicos útero-placentarios y fetal.

Al comparar los resultados del perfil hemodinámico feto-placentario con los resultados perinatales, se encontró que 63,3% de los neonatos presentaron bajo peso al nacer, el rango de talla que se presentó con mayor frecuencia fue de 33 a 47 cm y que 4/30 neonatos fallecieron, por lo que se puede concluir que mientras más



tempranamente aparezca la preeclampsia se incrementa la morbimortalidad fetal, y que el ultrasonido Doppler como método auxiliar de estudio en pacientes con preeclampsia, es de gran utilidad para la evaluación de las condiciones fetales.

## **2.2. Recomendaciones.**

Se recomienda el uso de la Ultrasonografía Doppler como método de estudio de rutina en la evaluación del flujo sanguíneo materno-fetal en pacientes con hipertensión gestacional (nivel de evidencia I, grado de recomendación A).

Utilización de equipos de monitorización fetal intraparto en pacientes de alto riesgo obstétrico, en fetos con estudios que sugieran alteración en su bienestar, con el fin de disminuir el índice de cesáreas.

Realizar estudios longitudinales prospectivos con Ultrasonografía Doppler en pacientes con preeclampsia lejos del término del embarazo, a quienes una vez estabilizadas, se decida posponer el parto.

Utilizar los índices de resistencia y de pulsatilidad en la evaluación Doppler, por ser estos los más empleados internacionalmente.

Evaluar la onda de velocimetría de flujo de la arteria uterina en el primer trimestre del embarazo, para identificar a las pacientes de alto riesgo de desarrollar preeclampsia.

Incentivar a los residentes del postgrado de Ginecología y Obstetricia de nuestro hospital, en la línea de investigación, con el fin de seleccionar a las pacientes de alto riesgo y así establecer protocolos de conducta a seguir para disminuir la morbimortalidad fetal.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Arabin B, Siebert M, Jimenez E, Saling E. Obstetrical Characteristics Of A Loss Of And Diastolic Velocities In The Fetal Aorta And/or Umbilical Artery Using Doppler Ultrasound. *Gynecol. Obstet. Invest* 1988;25:173-180.

Archivo de Historias Médicas. Hospital Universitario "Dr. Luis Razetti". Barcelona. Estado Anzoátegui. Venezuela. 2007.

Arias, F. Preeclampsia y eclampsia. En: Arias F: Guía práctica para el embarazo y el parto de alto riesgo. Mosby/Doyma Libros. España. 2ª Edición, 1995 pp 185-216.

Atkinson MW, Maher JE et al. The Predictive Value Of Umbilical Artery Doppler Studies For Preeclampsia Or Fetal Growth Retardation In A Preeclampsia Prevention Trial. *Green Journal* 1994. [Serie en Línea] 83:4-609. Disponible: <http://www.greenjournal.org>. [Diciembre, 2007]

Baschat A, Hecher K. Fetal growth restriction due to placental disease. *Semin. Perinatol.* 2004; 28:67-80.

Bellart J. Cambios adaptativos fetales del retraso de crecimiento intrauterino. En: Cabero L, Camarach R, editores. Curso intensivo de formación continuada en salud materno fetal. Caracas: Editorial Ateproca; 2000.p.119-121.

Bonilla-Musoles F, Pellicer A. Obstetricia, reproducción y ginecología básicas. Panamericana. España. 3ª ed. 2007. Pp 309-314.

Callen P. Ecografía en Obstetricia y Ginecología. Panamericana. Caracas. 4<sup>a</sup> ed. 2002. P 651-659.

Chaoui R. The Fetal Heart Sparing Effect Detected By The Assessment Of Coronary Blood Flow: A Further On  $\frac{1}{4}$ ing Of Fetal Compromise. Ultrasound Obstet. Gynecol. 1996;7:5.

Dekker, G. Factores de riesgo de preeclampsia. Clínicas obstétricas y ginecológicas. Volumen 3. 1999. Pp 384-393.

Fairlie, F. Velocimetría doppler en la hipertensión gravídica. Clínicas obstétricas y ginecológicas 1991; Volumen 2. Pp 703-756.

Gembruch U, Baschat A. Demonstration Of Fetal Coronary Blood Flow By Color –Coded And Pulsed Wave Doppler Sonography: A Possible Indicator Of Severe Compromise And Impeding Demise In Intrauterine Growth Retardation. Ultrasound Obstet. Gynecol. 1996;7:10-16.

Gómez O, Martínez J, Figueras F, Del Río M, Borobio V, Puerto B, Coll O, Cararach V, Vanrell J. Uterine artery Doppler at 11–14 weeks of gestation to screen for hypertensive disorders and associated complications in an unselected population. Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2005. [Serie en Línea] 26:490-494. Disponible: <http://www.ingentaconnect.com/>

Guariglia, D. Hipertensión en el embarazo: Preeclampsia, Eclampsia y otros estados hipertensivos. Distribuna. Venezuela. 2007. Pp 22-31.

Kalder, M. Ulrich S, Hitschold T, Berle P. Fetal development mild and severe preeclampsia: correlation with maternal laboratory parameters and doppler ultrasound. *Z-Geburtshilfe-Perinatal*. 1995. Jan-Feb; 199 (1): 13-7.

Karsdorp V, Van Vugt J, Van Geijin H, Kostense P, et al. Clinical significance of absent or reversed end diastolic velocity waveforms in umbilical artery. *Lancet*. 1994; 344:1664-8.

Kiserus T, Eik-Nes S, Blaas H, Helleuik R, Simensen B. Ductus Venous Blood Velocity And The Umbilical Circulation In The Seriously Growth Retarded Fetus. *Ultrasound Obstet. Gynecol*. 1.994;4:109-114.

Mari G, Deter R. Middle Cerebral Artery Flow Velocity Waveforms In Normal And Small For Gestational Age Fetuses. *Am J Obstet. Gynecol*. 1992;166:1262-1270.

Ministerio del Poder Popular para la Planificación y Desarrollo. La Mortalidad Materna en Venezuela. Fundación Escuela de Gerencia Social. 2006. Disponible: <http://fegs.msinfo.info> [Diciembre 2008]

Neilson JP, Alfirevic Z. Ecografía Doppler para la evaluación fetal en embarazos de alto riesgo (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, número 3, 2008. Oxford, Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, Issue . Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

Peña H, Camacho M, Escobedo F. Velocimetría Doppler de las arterias uterinas en el embarazo. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*. 2008. [Serie en Línea] 13:177-80. Disponible: <http://www.nietoeditores.com.mx> [Diciembre-2008]

Puerto B. Estudio del bienestar en el gran prematuro. En: Cabero L, Camarach R, editores. Curso intensivo de formación continuada en salud materno fetal. Caracas: Editorial Ateproca; 2000.Pp.122-124.

Quintero, J., Villamediana, J., Paravisini, I..Velocimetría Doppler de la arteria uterina como factor de predicción de preeclampsia y crecimiento fetal restringido. Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela.2002; Volumen 62, no.3. Pp.153-159.

Rizzo G, Capponi A, Pietropolli L, Bufalino L, Arduini D, Romanini C. Fetal Cardiac And Extracardiac Flows Preceding Intrauterine Death. Ultrasound Obstet. Gynecol. 1994;4:139-142.

Rochelson B, Schulman H, Farmakides G, Bracero L, Ducey J, Fleisher A, et al. The Significance Of Absent And Diastolic Velocity In Umbilical Artery Velocity Waveforms. Am J Obstet. Gynecol. 1987;156:1213-1218.

Rowlands D, Vyas S. Longitudinal Study Of Fetal Middle Cerebral Artery Flow Velocity Waveforms Preceding Fetal Death. Br J Obstet. Gynaecol. 1995;102:888-890.

Sosa, A. Exploración doppler en Obstetricia. Valencia. Universidad de Carabobo. Editorial Tatum. 1995. Pp 5-15.

Sosa, A. Pruebas de salud fetal. Tatum. Valencia. 1990. Pp 11-13.

Usandizaga JA, Fuente P. Tratado de ginecología y obstetricia. Mc Graw-Hill, interamericana. España. 2004; volumen 1. Pp 408-415.

Vyas S, Nicolaides K, Bowen S, Campbell S. Middle Cerebral Artery Flow Velocity Waveforms In Fetal Hypoxaemia. *Br J Obstet. Gynecol.* 1990;97:797-803.

Weiner Z, Farmakides G, Schulman H, Penny B. Central and Peripheral Hemodynamic Changes In Fetuses With End-Diastolic Velocity In Umbilical Artery: Correlation With Computerized Fetal Heart Rate Pattern. *Am J Obstet. Gynecol.* 1994;170:505-519.

Wladimiroff JW, Tongue HN, Stewart PA. Doppler Ultrasound Assessment Of Cerebral Blood Flow In The Human Fetus. *Br J Obstet. Gynaecol.* 1986;93:471-484.

Yang JM; YC et al. Central and peripheral hemodynamics in preeclampsia. *Am J Obstet. Gynecol.* 1996;

Yoon B, Lee C, Kim S. An abnormal umbilical artery waveform: a strong and independent predictor of adverse perinatal outcome in patients with preeclampsia. *Am J Obstet. Gynecol.* 1994; 171:713-21.

Zigelboim, I., Guariglia, D. *Clínica Obstétrica*. Disinlimed. Caracas. 3<sup>a</sup> ed. 2007; Pp 902-910.

## ANEXOS.

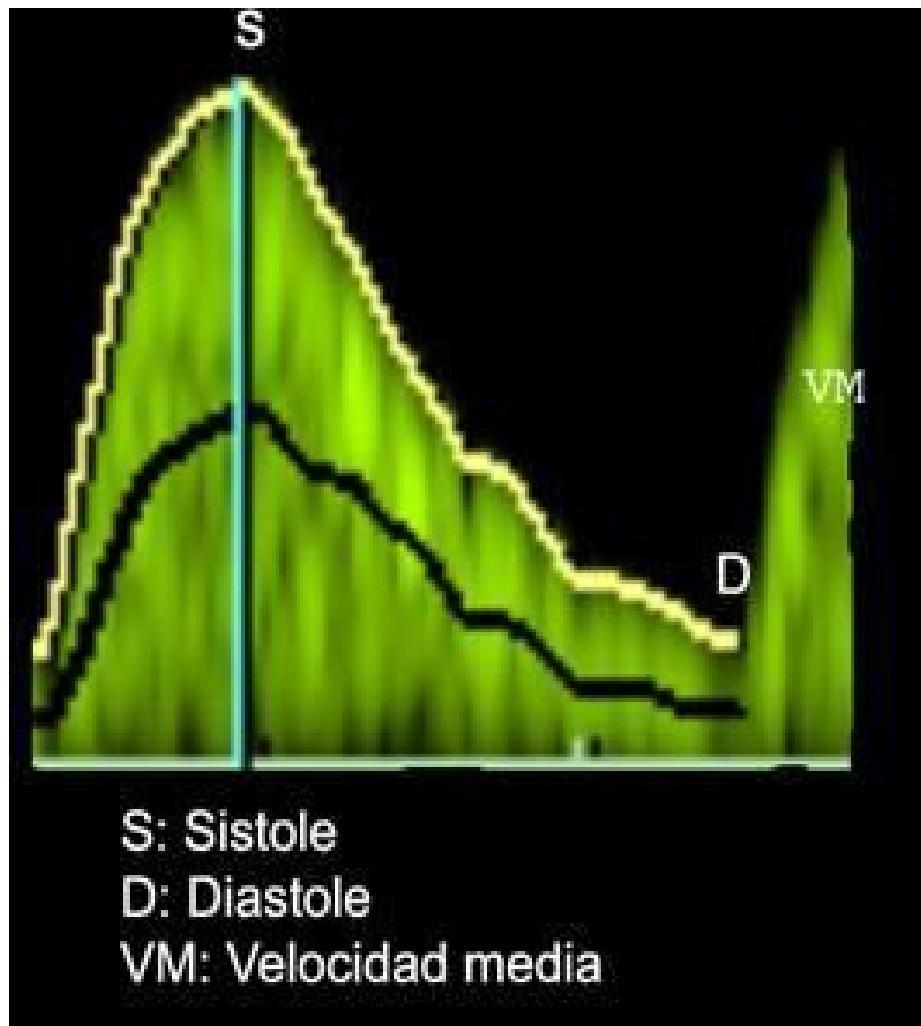


FIGURA N°1 ÍNDICES DE RESISTENCIA DOPPLER





FIGURA N°2 ARTERIA UTERINA NORMAL



FIGURA N°3 ARTERIA UTERINA PATOLÓGICA



FIGURA N°4 ARTERIA UMBILICAL NORMAL



FIGURA N°5 ARTERIA UMBILICAL PATOLÓGICA



FIGURA N°6 ARTERIA CEREBRAL MEDIA NORMAL

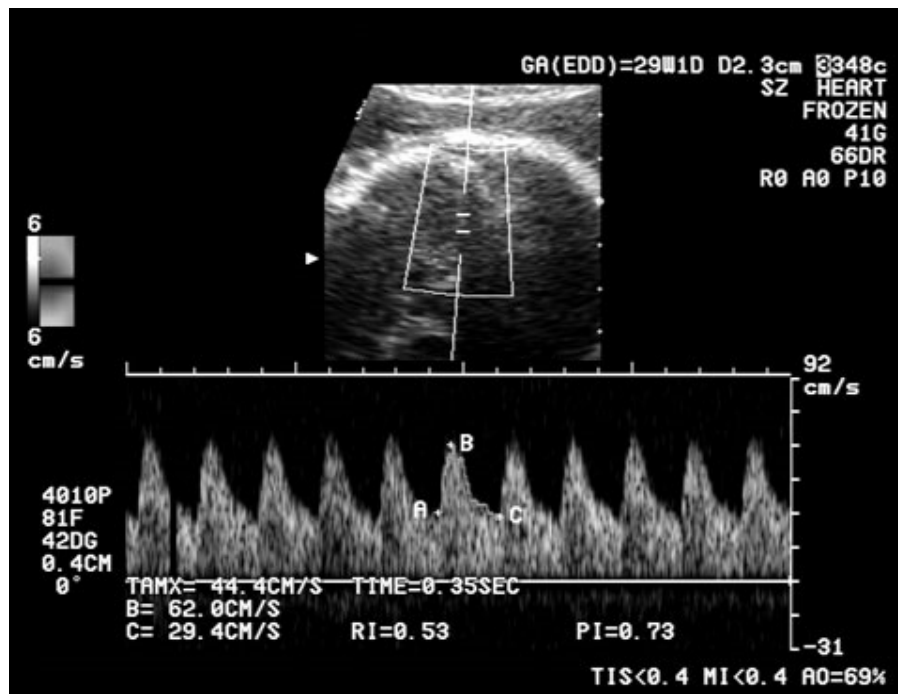
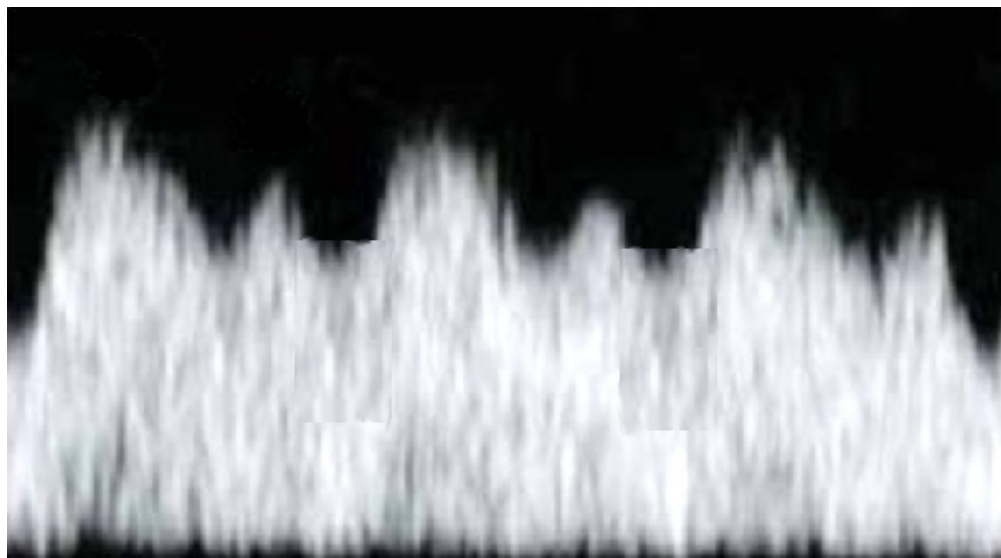
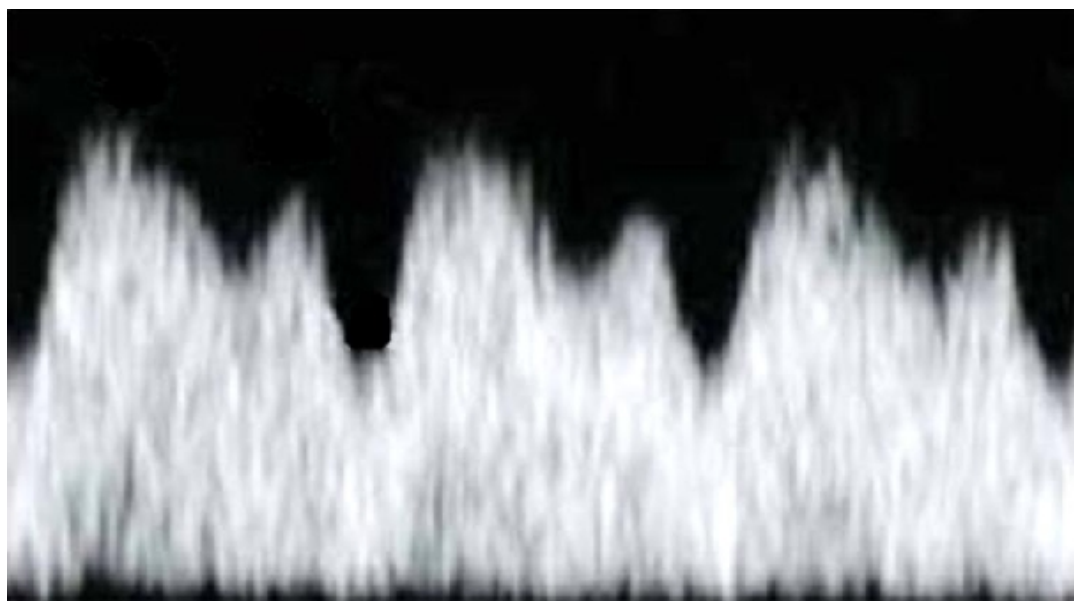


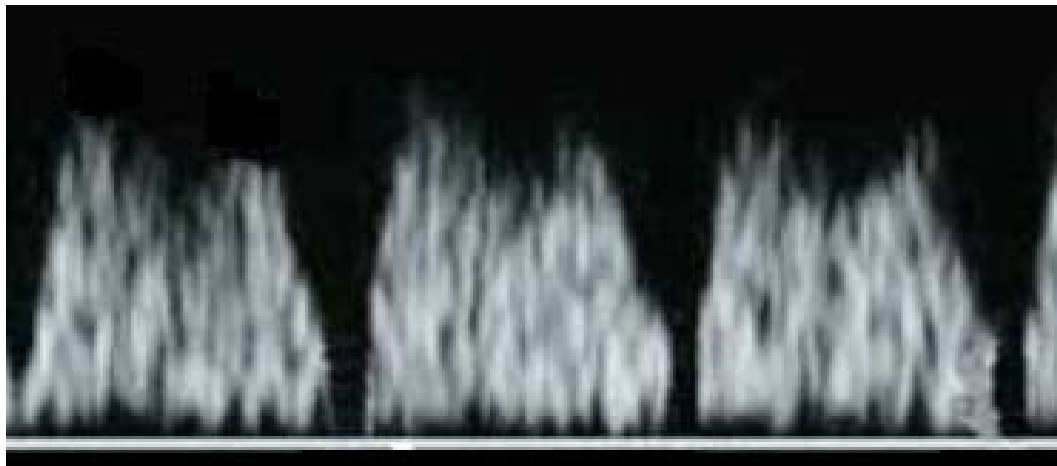
FIGURA N°7 ARTERIA CEREBRAL MEDIA PATOLÓGICA



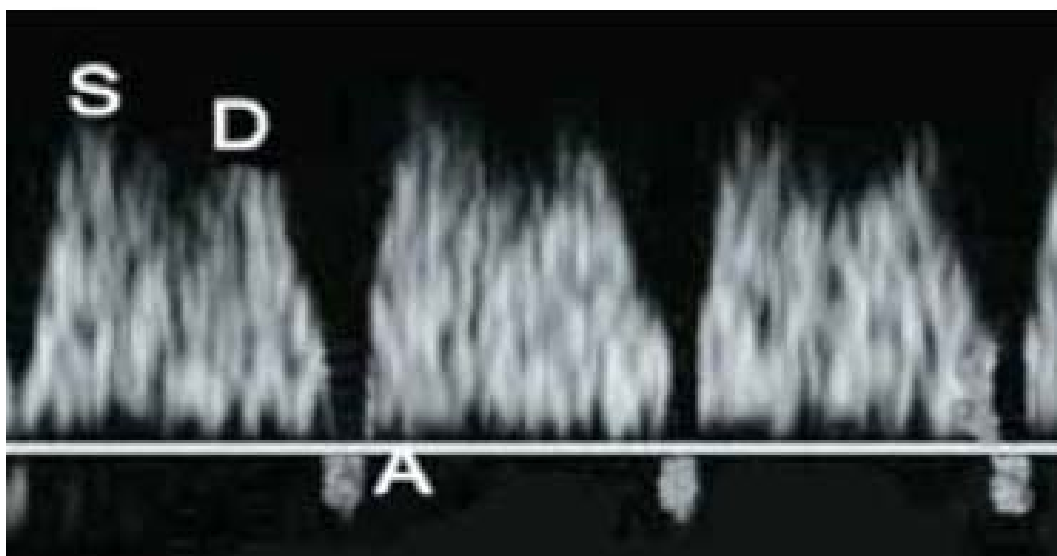
**FIGURA N°8 DUCTUS VENOSO DE ARANCIO, GRADO I**



**FIGURA N°9 DUCTUS VENOSO DE ARANCIO, GRADO II**



**FIGURA N°10 DUCTUS VENOSO DE ARANCIO, GRADO III**



**FIGURA N°11 DUCTUS VENOSO DE ARANCIO, GRADO IV**

## APÉNDICE.

### A: GLOSARIO

**Eclampsia:** Trastorno hipertensivo después de la semana 20 de gestación, acompañado de proteinuria, conjuntamente con convulsiones tónico-clónicas y/o coma.

**Ecografía Doppler:** Técnica ultrasónica que permite estudiar el flujo de los distintos vasos mediante el registro de la onda de pulso y la determinación de su presión.

**Ecografía Doppler de onda pulsada:** Método Doppler en el cual la onda de ultrasonido se emite de modo pulsátil. Entre los pulsos emitidos, el mismo transductor emisor opera como receptor de los ecos. Esta secuencia de transmisión-recepción se repite periódicamente. La velocidad en que se alcanza esto determina la calidad del equipo de Doppler pulsado.

**Evaluación cualitativa de velocimetría Doppler:** El método cualitativo más sencillo que se usa para interpretar los datos Doppler es decidir si hay flujo o no. Esto se puede lograr en forma visual o escuchando las señales Doppler (onda de velocidad de flujo), analizándose la forma, naturaleza o sonido. Como resultado de factores físicos, anatómicos y morfológicos, los perfiles de flujo sanguíneo difieren de un vaso a otro. Por ejemplo la evaluación cualitativa de una onda de velocidad de flujo es la identificación de una muesca diastólica temprana en la velocimetría de la arteria uterina.

**Evaluación cuantitativa de velocimetría Doppler:** Está representado por la velocidad, aceleración y volumen del flujo sanguíneo mediante los datos Doppler. Para el cálculo de la velocidad es necesaria la apreciación del ángulo formado entre el haz de ultrasonido y el eje longitudinal del vaso. Se determina así la frecuencia de modificación Doppler que se acerca a 0 a medida que el ángulo de inclinación llega a 90 grados. Las medidas por el Doppler se consideran confiables mientras el ángulo incógnita sea menor de 60 grados.

**Evaluación semicuantitativa de velocimetría Doppler:** En este procedimiento se evalúa la relación entre los componentes sistólicos y diastólicos de la onda, y la dependencia del ángulo de la evaluación cuantitativa pierde importancia. Para evaluar las propiedades del Doppler se toman en cuenta el índice de pulsatilidad (máxima frecuencia sistólica pico, menos el fin de la diástole entre la frecuencia promedio de la modificación Doppler en un ciclo cardiaco) y el índice de resistencia (máxima frecuencia sistólica pico, menos el fin de la diástole, entre la máxima frecuencia sistólica pico). Los índice de resistencia y pulsatilidad reflejan en forma directa la impedancia del flujo descendente, reflejando este la relación entre la presión de entrada y el rango de flujo en una localización particular en el lecho vascular. Tomando en cuenta esto la onda de velocidad de flujo se ve afectada, al disminuir la amplitud de la frecuencia, adoptando la onda una forma más ancha y desapareciendo la muesca diastólica temprana.

**Hipertensión crónica:** De cualquier etiología, incluye pacientes con hipertensión preexistente, con elevaciones de la presión arterial  $\geq 140/90$ mmHg en dos ocasiones, antes de la semana 20 de gestación y aquellas en donde la hipertensión persiste más de seis semanas posparto.

**Hipertensión crónica con preeclampsia-eclampsia sobreagregada:** Es el desarrollo de la preeclampsia-eclampsia en pacientes con hipertensión crónica previa.

Se caracteriza por el aumento de por lo menos 30mmHg en la sistólica y 15mmHg en la diastólica o  $\geq 20$ mmHg en la presión arterial media, respecto a los valores antes de la semana 20, en una hipertensión crónica, conjuntamente con la aparición de proteinuria.

**Hipertensión gestacional:** Enfermedad que abarca un espectro clínico que va desde la preeclampsia a la eclampsia. Comprende los trastornos del embarazo, parto y puerperio caracterizado por hipertensión y proteinuria, después de la semana 20 de gestación.

**Insonación:** Coseno del ángulo de ataque formado entre el eje del haz ultrasónico incidente y el eje del flujo sanguíneo (eje longitudinal del vaso).

**Onda de velocimetría de flujo:** Transducción en tiempo real de una serie de espectros que muestran el poder relativo de cada componente de frecuencia que compone la señal Doppler completa. Esta onda de velocidad de flujo se relaciona con tres variables: tiempo, frecuencia y potencia. Y las características de la onda reflejan el perfil de flujo en un vaso.

**Perfil hemodinámico:** Evaluación global de la hemodinamia fetal que comprende la estimación de la onda de velocidad de flujo en el territorio fetal, preferentemente arterial, venoso, y ocasionalmente cardíaco, valorando así de forma secuencial y progresiva la hemodinamia fetal.

**Preeclampsia:** Trastorno hipertensivo después de la semana 20 de gestación, acompañada de proteinuria. El edema aunque frecuente, no es indispensable para el diagnóstico.



UNIVERSIDAD DE ORIENTE-NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
 ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD  
 DEPARTAMENTO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

**B: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

En la escuela de medicina de la Universidad de Oriente, se está realizando el Trabajo de Grado titulado: **“PERFIL HEMODINÁMICO FETO-PLACENTARIO EM PACIENTES COM PREECLAMPSIA ENTRE LAS SEMANAS 20 Y 40 DE GESTACIÓN”**, con el objeto de describir los hallazgos en los índices de resistencia Doppler en las arterias uterina, umbilical, cerebral media y ductos venoso de Arancio en pacientes con preeclampsia.

Yo, \_\_\_\_\_

CI: \_\_\_\_\_

Nacionalidad: \_\_\_\_\_ Edo.

Civil \_\_\_\_\_

Domicilio en: \_\_\_\_\_

Siendo mayor de edad, en pleno uso de mis facultades mentales y sin que medie coacción alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración y propósito e inconvenientes relacionados con el estudio que se me indicó, declaro mediante la presente:

1. Haber sido informada de manera clara y sencilla, por parte de las encargadas de esta tesis, de todos los aspectos relacionados a ella.

2. Estar informada que el trabajo es supervisado por el especialista: Dr. Julio Villamediana.

3. Tener conocimiento claro de que el objetivo del trabajo antes señalado es: evaluar el perfil hemodinámico feto-placentario en pacientes con preeclampsia entre las 20 y 40 semanas de gestación.

4. conocer bien el protocolo experimental expuesto por las encargadas de la tesis, en el cual se establece que mi intervención en el trabajo consiste en:

a) Permitir de forma voluntaria la realización del examen físico.

b) Permitir de forma voluntaria la realización de ecografía Doppler.

5. Que la información médica obtenida será utilizada para los fines perseguidos por esta tesis.

6. Que el equipo de personas que realiza esta investigación: Parraguez Patricia y Ruiz Rosana, coordinadas por el Dr. Julio Villamediana, me ha garantizado confidencialidad, relacionada tanto a mi identidad, como cualquiera otra información obtenida a través del examen médico.

7. Que cualquier duda o pregunta que tenga sobre este trabajo me será explicado por los integrantes del Trabajo de Grado.

8. Saber que los resultados alcanzados en este estudio serán utilizados únicamente para fines investigativos.

9. Que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir, ningún beneficio de tipo económico mediante la participación de mi representado o por los hallazgos que resulten del estudio.

## DECLARACIÓN DE LA PARTICIPANTE

Luego de haber leído, comprendido y recibido las respuestas con respecto a este formado de consentimiento y por cuanto la participación de mí representado en este estudio es totalmente voluntaria, acuerdo:

1. Aceptar las condiciones establecidas en el mismo y a la vez, autorizo al equipo de investigación a realizar el referido estudio.

2. Reservarme el derecho de revocar esta autorización en cualquier momento sin que ello conlleve algún tipo de consecuencia para mi representado.

\_\_\_\_\_  
Nombre y Apellido del Representante y/o Participante

\_\_\_\_\_  
Nombre y Apellido del Representado

C.I.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del representante

**C: INSTRUMENTO**

Fecha:

Unidad de Medicina Materno-Fetal  
Hospital Universitario Dr. Luis Razetti

**INFORME PRENATAL**Datos de la Madre

Apellidos:

Nombres:

Edad:

C.I.:

Datos del Embarazo Actual

- F.U.M.:
- Edad Gestacional:
- Presentación:
- Situación:
- Posición:

Antecedentes Obstétricos

G:      P:      A:      C:

Complicación de embarazos anteriores

---

---

Número de Consultas PrenatalesCriterios de Preeclampsia

<b>Sintomatología</b>	<b>Laboratorio</b>
Tensión Arterial	Proteinuria
Edema	Otros
Otros	

Doppler

Uterina derecha							
Uterina izquierda							
Arteria umbilical	fetal						
	libre						
	placenta						
Cerebral media							
Ductus							

ObservacionesRealizado por:

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y  
ASCENSO.**

<b>TÍTULO</b>	<b>PERFIL HEMODINÁMICO FETO-PLACENTARIO EN PACIENTES CON PREECLAMPSIA ENTRE LAS 20 Y 40 SEMANAS DE GESTACIÓN, HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. LUIS RAZETTI, BARCELONA, ESTADO ANZOÁTEGUI, FEBRERO-DICIEMBRE, 2008.</b>
<b>SUBTÍTULO</b>	

**AUTOR (ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CULAC / E MAIL</b>
Parraguez, Patricia O.	<b>CVLAC:</b> 17900360 <b>E MAIL:</b> oscarinatrunks@hotmail.com
<b>Ruiz N., Rosana C.</b>	<b>CVLAC:</b> 17417938 <b>EMAIL:</b> chanita228@hotmail.com
	<b>CVLAC:</b> <b>E MAIL:</b>
	<b>CVLAC:</b> <b>E MAIL:</b>

**PALÁBRAS O FRASES CLAVES:**

Preeclampsia, trastornos hipertensivos, perfil hemodinamico, ecografía Doppler, hipertensión gestacional.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO.

<b>ÀREA</b>	<b>SUBÀREA</b>
<u>Ciencias de salud</u>	<u>Medicina</u>

**RESUMEN (ABSTRACT):**

En esta investigación se evaluó el perfil hemodinámico feto-placentario de pacientes con preeclampsia entre la semana 20 y 40 de gestación, en el Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, Barcelona, Estado Anzoátegui. Se evaluaron un total de 30 mujeres embarazadas en el periodo de gestación entre las semanas 20 y 40. Con relación a los hallazgos en la Ecografía Doppler, se encontró que, a nivel de la arteria uterina, 40% de las pacientes presentaron un índice sistólico/diastólico patológico (12/30); con respecto a la arteria umbilical, 66,7% de pacientes presentaron índice sistólico/diastólico patológico (20/30); en la arteria cerebral media el 50% de los pacientes (15/15) mostró un índice sistólico/diastólico patológico y en el ductus venoso de Arancio, el 70% de la muestra

(21/20) no presentó alteraciones. Del total de pacientes estudiadas, el 80% presentó un perfil hemodinámico feto-placentario patológico. Por lo tanto, se recomienda el uso de la Ultrasonografía Doppler como método de estudio de rutina en la evaluación del flujo sanguíneo materno-fetal en pacientes con hipertensión gestacional, así como también realizar estudios longitudinales prospectivos con Ultrasonografía Doppler.



METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO.

**CONTRIBUIDORES:**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL</b>				
<b>Villamediana, Julio</b>	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU X</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
<b>Alvarez, Juan Carlos</b>	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU X</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
<b>Ñañez ,Manuel</b>	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU X</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>
<b>2009</b>	<b>07</b>	<b>07</b>

**LENGUAJE. ESPAÑOL**

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO.

**ARCHIVO (S):**

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
<b>PERFIL HEMODINÁMICO FETO-PLACENTARIO EN PACIENTES CON PREECLAMPSIA ENTRE LAS 20 Y 40 SEMANAS DE GESTACIÓN, HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. LUIS RAZETTI, BARCELONA, ESTADO ANZOÁTEGUI, FEBRERO-DICIEMBRE, 2008.</b>	Application/ms word

**CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS:** A B C D E F G H I  
J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y  
z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

**ALCANCE**

**ESPACIAL:** PERFIL HEMODINÁMICO FETO-PLACENTARIO EN PACIENTES CON PREECLAMPSIA ENTRE LAS 20 Y 40 SEMANAS DE GESTACIÓN, HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. LUIS RAZETTI, BARCELONA, ESTADO ANZOÁTEGUI, FEBRERO-DICIEMBRE, 2008. (OPCIONAL)

**TEMPORAL:** once meses (OPCIONAL)

**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:** Médico Cirujano

**NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:** Pre- grado

**ÁREA DE ESTUDIO:** Departamento de ginecología y obstetricia.

**INSTITUCIÓN:** Universidad De Oriente- Núcleo Anzoátegui

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO.

DERECHOS

Art. 44: Los trabajos de grado son exclusiva propiedad de la Universidad De Oriente y solo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo quién lo participará al Consejo de Escuela.

Parraguez, Patricia O.

**AUTOR**

Ruiz N., Rosana C.

**AUTOR**

Dr. Julio villamediana

**TUTOR**

Dr. Juan C. Alvarez

**JURADO**

Dr. Manuel Ñanez

**JURADO**

**POR LA SUBCOMISION DE TESIS**