

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN – MANAGUA  
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**



***TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO  
ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA***

**TEMA**

**Diagnóstico y Seguimiento del feto con Restricción del Crecimiento Intrauterino mediante la Aplicación Clínica de la Flujiometria Doppler en gestantes del Hospital Bertha Calderón Roque de Abril 2014 – Enero 2017.**

**AUTOR:**

**Dra. Norma Nadezhda Paladino Castillo**

Médico Residente de IV año de Ginecología y Obstetricia HBCR.

**TUTOR**

**Dr. Néstor Javier Pavón Gómez**

Médico Ginecólogo y Obstetra

Sub Especialista en Medicina Materno Fetal - **INPER México**

Neurosonografía – Neurología Fetal / **Maternal Fetal Medicine Group**

Ecocardiografía Fetal – **Cardio Centro William Soler Habana Cuba**

Managua, Febrero del 2017.



## DEDICATORIA

### A Dios

Por ser mi guía y fortaleza, por acompañarme en cada uno de mis pasos y permitirme que alcance coronar esta meta.

### A mi Familia

Mi madre **Norma Castillo Díaz**, por ser el pilar fundamental de mi vida, darme enseñanzas no retribuíbles; por su amor, alegría, consejos y ternura en todo momento, porque sin ella nunca hubiera logrado llegar hasta este día.

A mi hermano **Carlos Marcel Paladino Castillo**, por ser partícipe de las experiencias más forjadoras de mi vida y ser fuente de orgullo y admiración.

A mi esposo **Francisco Del Palacio Cuadra**, por formar parte de mi vida, ser un sostén diario, brindarme su apoyo incondicional en todo momento y ser partícipe en mi desarrollo profesional.

A mi hija **Nadezhda Soleil Del Palacio Paladino**, por ser la luz de mi vida, el motor de mi corazón, la fortaleza en las adversidades y la alegría que me empuja a salir adelante.

A mi padre **Carlos Paladino Murillo**, por darme su amor y brindarme en sus palabras y experiencias consejos de vida que siempre llevo presentes.



## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios**

Por permitirme un logro más en mi carrera y no abandonarme nunca.

### **A mi Madre**

Norma Castillo Díaz, con la que siempre cuento para lograr todas mis metas.

### **A mi Hermano**

Carlos Marcel Paladino Castillo, quien me ha apoyado todo el tiempo.

### **A mi Esposo**

Francisco Del Palacio Cuadra por el amor que me brinda día a día y la ayuda en la realización de este estudio.

### **A mis Docentes**

Con los que tuve la oportunidad de aprender día con día la adquisición de conocimientos nuevos, experiencias enriquecedoras, trato humano y lecciones de vida que no están en los libros, enseñándonos a hacer las cosas con la mejor calidad posible, en especial al Dr. Néstor Pavón, quien es mi Tutor.

### **A mis compañeras y compañeros**

Con quien he compartido durante estos 4 años estudios, risas, problemas, noches de desvelo, trabajo en equipo y hemos celebrado juntos nuestros logros, experiencias y éxitos.

### **Al personal médico y de enfermería**

Que trabajan de la mano con nosotros en el quehacer diario y que sin ellos nada sería posible, brindando su apoyo preciso.

### **A Todos... Gracias...**



## RESUMEN

**Objetivo:** Conocer el comportamiento de las pacientes con diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino y su relación con los resultados perinatales de acuerdo a las condiciones clínicas del embarazo mediante la Flujometría Doppler en el Hospital Bertha Calderón Roque de Abril 2014 – Enero 2017. **Metodología:** Estudio prolectivo de corte transversal de 1,686 gestantes que acudieron al Hospital por sospecha de RCIU y/o patologías maternas asociadas, encontrándoles mediante Flujometría Doppler cambios en el patrón del desarrollo fetal (PEG o RCIU) con o sin patologías maternas con seguimiento por flujometría de acuerdo su clasificación para poder determinar la edad gestacional más óptima para la finalización del embarazo. **Resultados:** El 35.35% corresponden a pacientes entre 20-24 años. El SHG y la HTA predominan en el 65.93%. En los distintos estadios de la Restricción del Crecimiento se presenta deterioro progresivo de los vasos en estudio en el tiempo de seguimiento, con un 62% de partos en >36 SG en FPEG, RCIU I y II, nacimientos entre 28-36 SG >80% en RCIU III-IV y partos pretérminos entre las 22-28 SG en un 81.2% para RCIU V. El estudio Doppler mostró una Sensibilidad y Especificidad > 98%, VPP 96.5% y VPN 97.7%. APGAR >7 puntos en 96.20% y peso fetal entre 2,000-2,499 grs en el 53.86%. Tiene una sobrevida del 98.2%, donde RCIU V corresponden a las pérdidas fatales. Complicaciones fetales: 29.52% muerte perinatal, 21.9% Sd. Distres Respiratorio, seguido de trastornos electrolítico, sepsis temprana, Neumonía, Hipoglicemia y asfixia. **Conclusiones:** Las características maternas predisponen a una Restricción del Crecimiento Intrauterino, siendo el SHG e HTA la principal causa, seguido de Obesidad y Diabetes, con un predominio entre 20-30 años de edad, seguido de las adolescentes. La flujometría Doppler para la detección de Restricción del Crecimiento Intrauterino tiene una alta Sensibilidad y Especificidad mayor del 98%, su utilización llevaría a tener un mejor diagnóstico si se realiza de forma rutinaria a la población en riesgo, llevando un seguimiento adecuado y una toma de decisión oportuna según sea el caso y la alteración de cada parámetro que se evalúa, logrando resultados positivos perinatales como los encontrados, teniendo una sobrevida superior al 97% de los casos.



## OPINION DEL TUTOR

La Restricción del Crecimiento Intrauterino (RCIU) es una afección caracterizada por una limitación del potencial del crecimiento fetal de causa heterogénea y manifestaciones variables. Su importancia no solo radica en lo que significa en la morbilidad y la mortalidad infantil, sino también, en que estos recién nacidos tienen habitualmente múltiples problemas de salud que repercuten en la vida adulta predisponiendo a complicaciones y morbilidad crónica que disminuye la calidad de vida del ser humano.

En el estudio de la Dra. Norma Paladino:

**“Diagnóstico y seguimiento del Feto con Restricción del Crecimiento Intrauterino mediante la Aplicación clínica de la Flujiometría Doppler”**, no solo se trataba de precisar la incidencia, sino también la frecuencia con que se asociaron diversos factores de riesgo, otras situaciones habitualmente relacionadas con este problema de salud, así como el diagnóstico temprano mediante una técnica altamente sensible como es el Doppler para el diagnóstico de esta patología.

Este estudio es pionero en su tipo dado que en nuestro Hospital se ha iniciado a desarrollar Medicina Materno Fetal desde el punto de vista de prevención, tratando de garantizar a través de esta técnica diagnóstico temprano, manejo oportuno y multidisciplinario que redunde en los beneficios perinatales de nuestras pacientes.

Considero que este estudio además de la utilidad investigativa sirvió de base para que la Dra. Paladino tuviese un mejor afianzamiento de esta herramienta y por consiguiente su utilidad en la práctica clínica que recién inicia, felicitándola por su esfuerzo, tenacidad y empeño en completarlo y con la total confianza que alcanzará grandes éxitos en el desarrollo de su carrera profesional poniendo en práctica lo aquí aprendido.

**Dr. Néstor Javier Pavón Gómez**  
Médico Ginecólogo y Obstetra  
Sub Especialista en Medicina Materno Fetal - **INPER México**



## INDICE

Dedicatoria.....	I
Agradecimiento.....	II
Resumen.....	III
Opinión del Tutor.....	IV
Índice.....	V
Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Justificación.....	7
Planteamiento de problema.....	8
Objetivos.....	9
Marco teórico.....	10
Diseño Metodológico.....	28
Resultados.....	35
Análisis de los Resultados.....	45
Conclusiones.....	50
Recomendaciones.....	51
Bibliografía.....	52
Anexos.....	57



## I.INTRODUCCIÓN

El crecimiento fetal depende de una serie de interacciones que se llevan a cabo entre la madre (placenta), el feto y el medio ambiente que los rodea. Las alteraciones en el proceso de implantación placentario, se considera generan cambios en el área de intercambio de oxígeno y de nutrientes entre la madre y el feto, cuyo desenlace es la hipoxemia intrauterina que a su vez predice consecuencias serias para la madre (preeclampsia) y para el feto (restricción del crecimiento intrauterino).

En la mayoría de los casos de hipoxia intrauterina el feto emplea mecanismos de defensa que incluyen la disminución del crecimiento y la redistribución del flujo de sangre oxigenada hacia órganos blancos como corazón y cerebro. Sin embargo en aquellos fetos en quienes los mecanismo de defensa no alcanzan a compensar el grado de hipoxia resultante, la severidad e inicio de la noxa hipóxica son determinantes en el proceso de adaptación fetal, siendo peor el pronóstico entre más temprana y severa sea. La prematuridad, la secuencia de hipoxemia-hipoxia, la acidemia fetal resultante y la presencia de complicaciones neonatales<sup>1</sup>, son los responsables de las altas tasas de morbilidad neonatal<sup>2</sup> y de mortalidad perinatal reportadas.

El manejo de los casos de Restricción del Crecimiento Intrauterino dependerá de las condiciones clínicas maternas y fetales. El deterioro de las condiciones clínicas de la madre puede inducir en la toma de decisiones, respecto a la terminación del embarazo, de acuerdo con el grado o severidad de la complicación. Por otra parte, cuando la condición clínica materna permite continuar el curso de la gestación, se deben evaluar los riesgos fetales, neonatales y la posibilidad de secuelas para la infancia y la vida adulta, ya que las consecuencias de la deficiencia en el crecimiento no finalizan con el parto o en la etapa neonatal, por el contrario suelen ser permanentes.



Siendo de vital importancia la detección temprana a través de la Flujiometria Doppler, técnica no invasiva más útil para la vigilancia fetal y la de mayor avance en la medicina materno-fetal. El objetivo primordial de la vigilancia es la identificación de fetos en riesgo de hipoxia-asfixia, a fin de realizar un adecuado manejo con el propósito de disminuir el riesgo de muerte intrauterina y de secuelas neurológicas para el neonato, implementando medidas que permitan mejorar los resultados perinatales.



## II. ANTECEDENTES

La Restricción del crecimiento intrauterino es uno de los mayores problemas en Obstetricia, pues incrementa la morbilidad y mortalidad en los recién nacidos independientemente de la edad gestacional al nacimiento y afecta hasta el 15% de los embarazos.

Se estima que anualmente nacen en el mundo cerca de 30 millones de individuos con restricción del crecimiento intrauterino, la prevalencia en países desarrollados es del 6.9% y en países en desarrollo hasta el 23.8%, en países de América Latina y el Caribe se considera que es del 10%<sup>3</sup>.

Cabrales Escobar y Cols, realizaron un estudio cubano de 4 años durante el período 1997 al 2000, demostrando que el retraso en el primer control prenatal constituye un factor de riesgo para restricción del crecimiento intrauterino<sup>4</sup>, así mismo en el Instituto Mexicano de Seguridad Social en el año 2005, donde se identificó que un mínimo de 4-5 controles de inicio en el primer trimestre de embarazo tiene una alta incidencia en la reducción del porcentaje de bajo peso al nacer, así como de otras patologías perinatales asociadas también a las edades extremas <19 años y ≥35 años, siendo estos los grupos donde más se encuentra el bajo peso al nacer<sup>5</sup>.

Se realizó un Consenso sobre “Diagnóstico y Seguimiento del feto con restricción del crecimiento intrauterino RCIU y del feto pequeño para la edad gestacional”, publicado en la Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología en el año 2009, donde se revisaron las bases de datos de Cochrane, Medline y Embase, además consensos de otras sociedades científicas en búsqueda de estudios diagnósticos, revisiones sistemáticas, estudios aleatorizados y metaanálisis, logrando la elaboración de un manuscrito sobre el manejo de la Restricción del Crecimiento Intrauterino concluyendo que la severidad de la enfermedad y su progresión generalmente dependen de la edad de detección y de la severidad de la enfermedad placentaria, por consiguiente la utilización del estudio Doppler es de suma importancia, ya que permitirá la toma de decisión del obstetra del momento de finalización de la gestación más adecuado<sup>6</sup>.



El doctor Ventura Laveriano y cols en el Instituto Nacional Materno Perinatal Mayor de San Marcos, en Lima, Perú en el año 2010 realizaron un estudio sobre “Significado Clínico del Doppler patológico en la arteria cerebral media en fetos del tercer trimestre”, encontrando que estos fetos con IP bajo el percentil 5 en el Doppler de la ACM muestran resultados perinatales similares a los fetos con Doppler cerebral normal, considerando que en el momento actual el estudio Doppler del feto es siempre después de la valoración integral y biométrica muy importante, siempre y cuando exista una razón clínica para ello<sup>7</sup>.

Se realizó un estudio sobre “Resultados Perinatales en pacientes con Restricción del Crecimiento Intrauterino en el Hospital Materno Infantil del ISSEMYM (Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios) del 1ro abril 2009 al 31 octubre del 2012” por el Dr. Julio Cesar Llauger Montes, encontrando que la restricción del crecimiento fetal intrauterino representa una patología multifactorial en el 10-15% de todos los embarazos, con un gran impacto en la morbilidad y mortalidad perinatal. El diagnóstico y tratamiento oportuno reducen de manera significativa la frecuencia de complicaciones. Las pacientes con alto riesgo de RCIU deben ser evaluadas por médicos especialistas en Medicina Materno Fetal para el diagnóstico y manejo adecuados<sup>8</sup>.

En la Clínica Universitaria Colombiana, Bonilla Cortés, realizó un estudio sobre “Índice de Pulsatilidad de arteria cerebral media como predictor para desenlaces desfavorables en Fetos pequeños para la edad gestacional durante el periodo comprendido entre Enero a Diciembre del 2012”, de 325 flujometría Doppler realizadas la regresión logística mostró que el riesgo de desenlaces desfavorables con alteraciones en la arteria cerebral media fue de RR 4.2, IC95% 2.5-7.1 ajustado por edad materna, edad gestacional y bajo peso al nacer. Los pacientes expuestos presentan mayor riesgo de desenlaces desfavorables con diferencias significativas, por lo que debe evaluarse con estudios más amplios<sup>9</sup>.

En el año 2013 se realizó un abordaje sobre “Diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino en el Complejo Hospitalario Universitario de Albacete CHUA” por la Dra. Gina Paucar Espinal, no se recomienda como método de



screening el Doppler de arteria uterina ni umbilical, todos los embarazos deben tener evaluación de factores de riesgo, con identificación y prevención de factores modificables, realizando estudio Doppler en aquellas pacientes que lo requieran, cumpliendo 3 pasos fundamentales: Correcta edad gestacional, Estimación del peso a partir de las biometrías fetales, Cálculo del percentil de peso para la edad gestacional, con un diagnóstico prenatal seguro que facilite la mejor oportunidad para reducir las complicaciones asociadas<sup>10</sup>.

Se realizó un estudio de “Bienestar Fetal por Flujometría Doppler en el Hospital Roosevelt de Guatemala” por la Dra. Santizo Calderón en el año 2014, evaluando 52 pacientes con una edad gestacional entre 28 y 42 semanas, que presentaron factores de riesgo obstétrico y consultaron el Área de Ultrasonido durante el periodo comprendido de Enero a Diciembre del año 2011, encontrando un 40% de pacientes con flujometría Doppler alterada, evidenciándose que la correlación de la flujometría Doppler/gases arteriales neonatales es más específica para el diagnóstico de bienestar fetal (75%) y menos sensible para el diagnóstico de asfixia fetal (53%) Tras el cálculo de las curvas ROC se concluyó que la flujometría Doppler presenta un 60-80% de probabilidad de que sea más predictivo para el diagnóstico correcto de asfixia fetal, mostrando ser un instrumento de gran valor en el estudio de las condiciones fetales de las pacientes, que por diversas causas ya no pueden continuar con un embarazo normal; por lo cual, se recomienda como método auxiliar indispensable en la evaluación general de estas pacientes<sup>11</sup>.

En Nicaragua, en el año 2006 se realizó un estudio sobre la “Aplicación del protocolo de manejo del Retardo del Crecimiento Fetal Intrauterino en el Servicio de Ginecoobstetricia Hospital Doctor Fernando Vélez Páiz”, la edad más frecuente de las paciente fue entre 20 y 34 años, en su mayoría multigestas, con CPN deficientes y con patologías obstétricas asociadas al embarazo como oligoamnios, maduración precoz de la placenta y anemia en menor porcentaje. El criterio diagnóstico más utilizado fue la altura de fondo uterino (AFU), seguido de la ganancia de peso materno y la prueba de bienestar fetal más aplicado fue la prueba de tolerancia a la Oxitocina (PTO), seguido del Non Stress Test (NST). La mayoría de las pacientes tenían un embarazo mayor o igual a 37 semanas, con un seguimiento semanal,



controles seriados de Ultrasonido y la vía final de nacimiento la cesárea, se concluyó que la condición del recién nacido con el manejo establecido fue adecuada ya que la mayoría de estos obtuvieron una APGAR con buenos parámetros, con un cumplimiento de la aplicación del protocolo del 52.8% de los casos<sup>12</sup>.

En el año 2014 se llevó a cabo un estudio descriptivo, de corte transversal sobre Comportamiento de la Restricción del Crecimiento Intrauterino y sus resultados perinatales en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el Período comprendido de Enero a Diciembre, con la utilización de la altura del fondo uterino, ganancia de peso materno, ultrasonido y Doppler en un pequeño porcentaje de pacientes como método auxiliar, encontrando como patologías obstétricas predominante el Oligohidramnios, seguido de la preeclampsia grave, la anemia no resultó ser determinante para el desarrollo de RCIU. La mayoría de embarazadas se diagnosticaron entre las 37 y 40 semanas de gestación, generalmente cuando ya llegaban en pródromo de trabajo de parto. La condición de los recién nacidos fue adecuada, con un Apgar adecuado, la principal complicación fue el sufrimiento fetal agudo en un pequeño porcentaje. La vía de terminación del embarazo predominante fue la vía vaginal, difiriendo con otros estudios donde refieren que la cesárea constituye la mejor manera de culminación del embarazo ya que significa menos stress para el feto<sup>13</sup>.

Se realizó un estudio sobre “Tamizaje y diagnóstico para la Restricción del Crecimiento Intrauterino en las embarazadas que ingresaron al Servicio de Maternidad del Hospital Alemán Nicaragüense de Enero a Junio del 2015”, donde se revisaron 150 expedientes clínicos de casos de madres con neonatos de bajo peso al nacer, con una media de edad materna de 23 a 24 años, pero al analizar los diferentes rangos, se observó similar porcentaje entre las mujeres adolescentes y mayores de 35 años, de las 51 embarazadas a las que se le realizó monitoreo fetal 21 presentó datos de compromiso del bienestar fetal. Del total de nacimientos fueron en mayor cantidad bebés con peso de 2000 a 2500, se presentaron 13 asfixias y de estas 3 fueron severas<sup>14</sup>.



### III. JUSTIFICACION

La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) es la incapacidad del feto para alcanzar su máximo potencial genético a partir de una determinada edad gestacional, se presentan en 4 a 15 % de los embarazos, esta variación tan grande en la frecuencia puede explicarse debido a las distintas definiciones utilizadas por los autores para hacer el diagnóstico, a las curvas de crecimiento fetal utilizadas para evaluar cada caso y a las diferencias poblacionales estudiadas.

Esta patología sigue siendo una de los principales contribuyentes a la morbi-mortalidad perinatal y síndrome metabólico en el feto. Los recientes avances en la ecografía Doppler han evolucionado sobre varios mecanismos en la evolución de la enfermedad<sup>2</sup>.

No existen estudios en nuestro medio que permitan saber con exactitud cuál es la incidencia de la restricción del crecimiento fetal en la población de gestantes embarazadas a través de la aplicación de la flujometría Doppler, por lo que es necesario hacer énfasis su utilidad, que permite la identificación y el manejo adecuado del feto con RCIU logrando disminuir las tasas de mortalidad y morbilidad fetal, y las complicaciones neonatales a corto y a largo plazo entre las cuales se incluyen: la prematuridad, la encefalopatía hipóxico-isquémica, la enterocolitis necrotizante, la hemorragia intraventricular, la aspiración de meconio, la policitemia, la hipoglucemia y las complicaciones metabólicas. Por otro lado, la identificación de un feto pequeño para la edad gestacional, que no presente RCIU, permite disminuir las intervenciones obstétricas innecesarias y la morbilidad materna causada por éstas.

Por tal razón se propuso estudiar las variables asociadas a la Restricción del Crecimiento Fetal, su diagnóstico temprano y su oportuno seguimiento con el fin de reducir la morbilidad fetal e impactar en uno de los marcadores e indicadores de mayor peso en el país, la mortalidad perinatal.



## IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Mediante la evaluación de la Flujiometría Doppler se ha logrado establecer clasificación intrauterina temprana y tardía de las alteraciones de la curva de crecimiento a nivel fetal lo cual constituye una herramienta valiosa para determinar afectaciones placentarias muy tempranas que con estrategias de prevención permitan mejorar los resultados perinatales.

Por tal razón es de suma importancia conocer ¿Cuál es el Diagnóstico y Seguimiento del feto con Restricción del crecimiento intrauterino mediante la aplicación clínica de la Flujiometría Doppler en gestantes del Hospital Bertha Calderón Roque de Abril 2014 – Enero 2017?



## **V. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Conocer el comportamiento de las pacientes con diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino y su relación con resultados perinatales de acuerdo a las condiciones clínicas del embarazo mediante la utilización de la Flujiometría Doppler.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Caracterización obstétrica de las pacientes en estudio que se les realizó el diagnóstico de confirmación de Restricción del Crecimiento Intrauterino, patologías maternas así como factores predisponentes.
2. Evaluar utilidad clínica de la ecografía de Flujiometría Doppler en el diagnóstico y seguimiento sistemático de la Restricción del Crecimiento Intrauterino.
3. Conocer resultados perinatales de pacientes con diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino mediante Flujiometría Doppler.



## VI. MARCO TEORICO

La Restricción del Crecimiento Intrauterino (RCIU) es la incapacidad del feto para alcanzar su máximo potencial genético a partir de una determinada edad gestacional.

### **ASPECTOS FISIOLÓGICOS**

#### *Fisiología del Crecimiento*

Cada feto tiene un potencial de crecimiento predeterminado genéticamente. El normal crecimiento fetal se soporta sobre la base de cuatro variables principales: características de los padres, salud fetal y materna, así como la función placentaria. El medio ambiente tiene además la capacidad de influir positiva o negativamente en una o varias de estas variables.

El crecimiento fetal se ha definido como el incremento de la masa secundario a fenómenos de hipertrofia e hiperplasia celular propios del feto y de la matriz intercelular, lo cual a menudo se tiende a confundir con desarrollo, que es la capacidad de adquirir habilidades, funcionalidad e integración de los sistemas. El crecimiento fetal inicialmente se rige por un factor “regulador genético” que le brinda al feto un margen estrecho de variación en crecimiento siguiendo parámetros bastante ajustados. Posteriormente, interactúa un factor “regulador hormonal” (de rigen fetal y netamente estimulante) y un factor “regulador ambiental” (de origen materno y posiblemente restrictivo)<sup>15,16</sup>. La característica de la primera etapa de crecimiento es la expresión exponencial de la masa fetal, mientras que en la segunda es lineal. Estas características permiten a un cigoto de aproximadamente 130  $\mu\text{g}$  y un peso de 10  $\mu\text{g}$ , alcanzar una talla entre 3,800-4,000 veces su longitud inicial y multiplicar su peso entre 250 y 350 millones de veces.



Es así como hemos llegado a dividir las diferentes etapas del desarrollo fetal en tres fases:

- Primera Fase: conocida como fase de hiperplasia celular, dura las primeras 16 semanas de la gestación y es en ésta donde pueden influir factores como la capacidad genética de crecimiento. El crecimiento fetal en esta etapa, a la semana 15, alcanza 5 gr por día.
- Segunda Fase: conocida como la fase de hiperplasia concomitante con hipertrofia, ocurre a mediados de la gestación y corresponde a un incremento en el tamaño celular y en el número celular. El crecimiento fetal a la semana 24 alcanza de 15 a 20 gr. x día.
- Tercera Fase: es observada a partir de la semana 32 de la gestación y es llamada la fase de hipertrofia celular y se caracteriza por un rápido incremento en el tamaño celular. Es durante esta etapa que se presenta el mayor depósito de grasa y de glucógeno. En la semana 34 de gestación alcanzan ganancias de peso de 30 a 35 gr por día.

### *Fisiología del Crecimiento*

Los complejos procesos de implantación y placentación necesitan de la producción de numerosos factores de crecimiento angiogénicos, moléculas de adhesión celular, citoquinas y factores de crecimiento, metaloproteinasas de la matriz extracelular, de hormonas y de factores de transcripción<sup>17</sup>. Una vez que el citotroblasto se ha anclado y establece conexiones vasculares con la circulación materna, los factores de crecimiento angiogénicos (factor de crecimiento básico fibroblasto [bFGF], factor de crecimiento placentario [PlGF], factor de crecimiento endotelial vascular [VEGF] y sus receptores [VEGFR-1, sVEGFR-1, VEGFR-2, VEGFR-3 y neuropilina 1 y 2]) actúan como reguladores moleculares en el desarrollo placentario y como facilitadores de la angiogénesis, permitiendo la suplencia de los requerimientos de oxígeno destinados a embrión y trofoblasto, y la producción endocrina trofoblástica (gonadotropina coriónica humana y lactógeno placentario).



Con la aparición de la frecuencia cardíaca se completa el círculo, permitiendo la distribución y retorno de sustancias. Posteriormente, el trofoblasto extraveloso migra e invade las paredes de los vasos arteriales espirales de la decidua y en el miometrio, resultando en la pérdida progresiva de la capa media músculo-elástica, convirtiéndolos en vasos de baja resistencia y de alto flujo<sup>18</sup> que favorecen un incremento en el gasto cardíaco hacia el útero, una perfusión uterina normal, y un intercambio transplacentario de oxígeno y nutrientes y de sustancias de desecho, que permiten el normal crecimiento y desarrollo fetal.

### **DEFINICIÓN**

En gestaciones de término, el peso fetal considerado normal se ubica en un rango entre los percentiles 10 y 90 para los parámetros locales poblacionales. Históricamente, desde las observaciones hechas por Lubchenko, et al., en 1963, respecto al comportamiento neonatal de acuerdo con el peso al nacer, se definieron parámetros para bajo peso, estableciendo el término de restricción del crecimiento intrauterino como peso al nacer menor de 2,500 gr independiente de la edad gestacional, pero sí diferenciándolos como bajo peso pretérmino (antes de las 37 semanas), a término (entre la semana 37 y 42) y posttérmino (después de las 42 semanas). A su vez, también han clasificado al recién nacido con “muy bajo peso al nacer”, a aquel que pese entre 1,000 y 1,499 gr y al recién nacido con “bajo peso extremo”, a aquel con peso entre 500 y 999 gramos.

La Restricción del Crecimiento Intrauterino se define como la incapacidad del feto de alcanzar el potencial genético de crecimiento. La evaluación del peso fetal debe iniciarse con la datación precisa de la edad gestacional, a través de los datos obtenidos en ultrasonido de 11 a 13<sup>1</sup> semanas y se continúa con el análisis de la tasa de crecimiento fetal en las evaluaciones subsecuentes. En la etapa fetal clasificamos a los fetos de acuerdo con el peso estimado (PFE) y los hallazgos del ultrasonido Doppler, diferenciando la RCIU de los pequeños para la edad gestacional (PEG). En clínica, los fetos con RCIU los definimos como aquellos que presentan un peso fetal estimado (PFE) por debajo del percentil 3 (P 3) para la edad gestacional de acuerdo con los parámetros locales de comparación para la



población en estudio, independiente de los hallazgos a la ecografía Doppler, o aquellos con un PFE por debajo del percentil 10 (P 10) para la edad gestacional en la población evaluada y que además presenten alteración en el flujo cerebro-placentario o de las arterias uterinas en la valoración con ultrasonido Doppler<sup>19</sup>. Dichas alteraciones hemodinámicas se encuentran en al menos una de las siguientes situaciones<sup>20</sup>: a) Índice de pulsatilidad (IP) de la arteria umbilical > percentil 35 (P95); b) Índice cerebro-placentario (ICP) por debajo del percentil 5 (P 5) y c) IP en arteria cerebral media por debajo del percentil 5. La tendencia actual es la de incluir, además de los parámetros citados, al IP promedio de las arterias uterinas > P 95. A pesar del extenso soporte bibliográfico, actualmente es posible todavía encontrar autores que definen a un feto con RCIU como aquel con un PFE por debajo del P 10 para a población en estudio, independiente del estado hemodinámico fetal, siendo que esta una definición más apropiada para lo que conocemos como fetos PEG.

### **ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO**

La restricción del crecimiento fetal puede ser ocasionada por múltiples factores intrínsecos y/o extrínsecos resultantes de factores fetales, maternos o placentarios. La historia clínica obstétrica, los antecedentes personales y familiares (tabla 1) son la base fundamental en el proceso diagnóstico, y dictan los pasos a seguir respecto a las pruebas diagnósticas a utilizarse. Entre las causas de origen fetal, es pertinente descartar la posibilidad de defectos cromosómicos, sobre todo, en casos de RCIU temprano, siendo la causa de aproximadamente 20% de estos casos<sup>21</sup>. Las causas infecciosas (rubeola, citomegalovirus, herpes simple y varicela) suman el 5% de los casos<sup>22,23</sup>.

Una vez descartadas las causas más frecuentes, (defectos congénitos, aneuploidías, mosaicismos placentarios y causas infecciosas), la evaluación de los factores de riesgo se centra en las causas menos frecuentes. En este grupo encontramos patologías del cordón, patologías placentarias y otro grupo de causas maternas. La presencia de una arteria umbilical única presente en el 0.4% de los embarazos, dobla la posibilidad de presentar RCIU. Otras patologías de cordón



como la inserción velamentosa, (incidencias entre 1 y 2%) tienen un riesgo mayor de bajo peso al nacer (OR 2.3), PEG (OR 1.5) y parto pretérmino, comparado con fetos con inserción normal del cordón en placenta<sup>24</sup>. Otros riesgos derivados de condiciones maternas, placentarias y fetales se detallan en la tabla 2.

**Tabla 1. Antecedentes de importancia ante un caso de Restricción del Crecimiento Intrauterino**

Peso al nacer, edad gestacional y percentiles de los partos previos.
Patologías prenatales (hemorragia, gestación múltiple, anomalías congénitas, preeclampsia)
Índice de masa corporal materno previo al embarazo
Ganancia de peso durante el embarazo.
Antecedentes tóxicos (tabaco, alcohol y drogas psicotrópicas)
Exposición a medicamentos
Tendencia de crecimiento fetal en embarazos previos
Reportes ecográficos previos.
Complicaciones médicas (HTA Crónica, DM, Anemia, LES, EPOC)
Peso al nacer de anterior(es) embarazo(s)
Peso al nacer
Antecedentes neonatales en partos previos (defectos congénitos, admisión a UCI neonatal, complicaciones metabólicas, respiratorios, días de ingreso a UCI)



**Tabla 2. Riesgos derivados de condiciones maternas, placentarias y fetales en Restricción del Crecimiento Intrauterino**

Condición previa al embarazo	Riesgo de recurrencia del factor de riesgo	Riesgo de PEG con factor de riesgo recurrente
Infección congénita	< 1%	Riesgo específico de infección
Embarazo múltiple	Variable	> 25%
Condiciones maternas que predisponen hipoxemia	Variable dependiendo de la condición	Aparentemente mayor que el riesgo previo
Abusos de sustancia psicotrópicas	Dependiente de la situación	Riesgo específico del abuso y de la sustancia
Enfermedad vascular (patología renal, colagenopatía, HTA Crónica, diabetes)	Usualmente persiste	Riesgo alto (Incremento de al menos de 50%)
Trombofilia (hereditaria o adquirida)	Usualmente persiste	> 30-83%
Arteria Umbilical única	0.40%	> 7%
Inserción velamentosa del cordón	1-2%	15-20%
Placenta circumvalata	6%	Desconocido
Infarto placentario	24%	61% sin tratamiento



## **FISIOPATOLOGÍA**

La reproducción humana involucra una cadena de eventos biológicamente complejos desde el período preconcepcional hasta el parto. Las condiciones medio ambientales, maternas, paternas y las complicaciones que surjan en el transcurso de la gestación, afectan el resultado biológico final y los resultados de una población. El deterioro en la salud materno-fetal o en la capacidad o suficiencia placentaria, genera condiciones no óptimas para alcanzar el potencial de crecimiento fetal.

La placenta forma la interfase entre la circulación materna y la circulación fetal y es por esta razón, que tanto las patologías materna como las fetales, alteran la eficiencia en el intercambio de nutrientes (glucosa, aminoácidos, ácidos grasos, oxígeno) y de excreción de productos de desecho.

En la insuficiencia placentaria (preeclampsia, RCIU) la invasión se limita a la porción decidual de las arterias espirales, impidiendo su conversión a vasos de baja resistencia.

El deterioro hemodinámico fetal es progresivo, paulatino y escalonado (figura 1). No obstante, en raras ocasiones la secuencia de eventos hemodinámicos no cursa con un patrón de conducta estricto y es factible observar cambios esperados en etapas más avanzadas de deterioro hemodinámico sin haber experimentado o sin experimentar el evento previo de la secuencia hemodinámica.

La presencia de “notch” o escotadura protodiastólica en arterias uterinas, en el ultrasonido de primer trimestre es la evidencia más cercana de alteración en la invasión trofoblástica, y el hecho de la persistencia del “notch” más allá de las 24 semanas, expresaría un cambio en el patrón normal de la resistencia a nivel de las arterias uterinas como reflejo de una muy probable deficiente invasión trofoblástica<sup>25</sup>. La disminución en el flujo sanguíneo, a través de la vena umbilical es considerada, junto a las alteraciones del índice de pulsatilidad promedio y las alteraciones en el patrón espectral de las arterias uterinas, como los signos más tempranos de la alteración en el espacio vellositario. El vaso sanguíneo



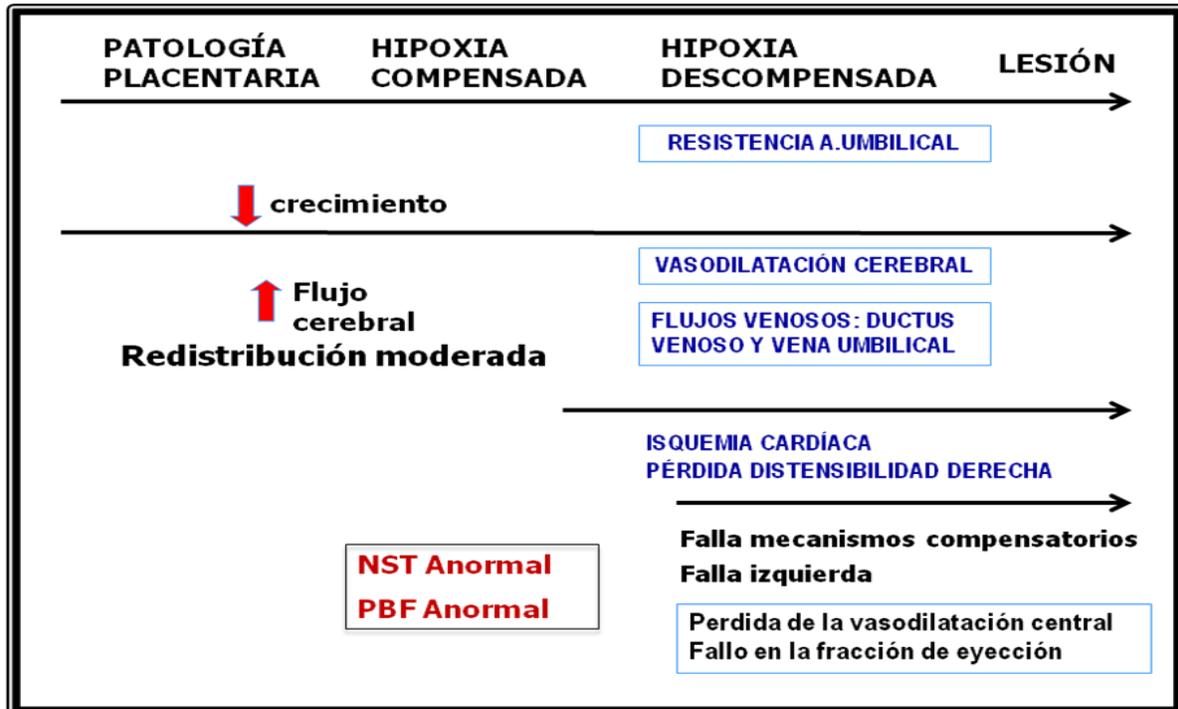
extensamente estudiado es la arteria umbilical y ha sido considerado como el primer paso en la evaluación del bienestar fetal, pues en la escala del deterioro hemodinámico es el vaso en el cual se pueden observar las primeras alteraciones. A pesar de lo anterior, el estudio Doppler de la arteria umbilical únicamente reflejara un incremento en el índice de pulsatilidad. La posibilidad de detección de cambios en el patrón hemodinámico de la arteria umbilical es posible solo cuando la placenta sea insuficiente al menos en el 50% de su extensión, generando un vacío en la secuencia temporal con respecto a una detección más temprana de alteraciones hemodinámicas fetales. Este es el fundamento para el desarrollo de índices encaminados a la detección precoz de alteraciones hemodinámicas en los fetos con peso fetal estimado como es el caso del ratio o índice cerebro-placentario (ICP), obtenido de la siguiente fórmula matemática:  $ICP = \frac{IP \text{ arteria cerebral media}}{IP \text{ arteria umbilical}}$ .

La respuesta hemodinámica fetal ante la hipoxia crónica en su etapa más temprana se manifiesta con el incremento de las resistencias a nivel de las arterias uterinas (IP promedio de arterias uterinas > percentil 95) y de la arteria umbilical (IP arteria umbilical > percentil 95). La secuencia de alteraciones hemodinámicas continua con la redistribución preferente del flujo sanguíneo hacia cerebro, corazón y glándulas suprarrenales, el cual se manifiesta por dilatación de los vasos arteriales cerebrales y que ha sido extensamente estudiado en la arteria cerebral media (IP arteria cerebral media < percentil 5). Al final de esta etapa se puede observar un incremento de la resistencia a nivel del ducto venoso (IP ducto venoso > percentil 95) y de la vena umbilical. La arteria umbilical, en este momento de la enfermedad ha incrementado aun más su resistencia y es posible observar flujo diastólico ausente. El curso natural de la enfermedad nos indica la posibilidad de identificar en una fase posterior, cambios en el patrón hemodinámico que sean indicativos de hipoxia descompensada, manifiesta por incrementos drásticos del IP del ducto venoso usualmente acompañados de flujo diastólico ausente o reverso en la onda A. también es posible observar alteraciones de la onda de velocidad de flujo de la vena umbilical, consistente en pulsaciones dícrotas. El patrón hemodinámico que podemos observar tras la pérdida de los mecanismos compensadores fetales y ante



la presencia de lesión a nivel cardíaco estaría compuesto por: a) pérdida de la vasodilatación cerebral; b) flujo diastólico reverso en la arteria umbilical; c) onda A reversa en ducto venoso; y d) pulsaciones dícrotas en vena umbilical.

**Figura 1. Historia Natural de la Hipoxia Fetal**



## DIAGNÓSTICO

La evaluación clínica de la altura uterina es una prueba sencilla, económica y útil en la identificación de los fetos con riesgo de padecer alteraciones del crecimiento intrauterino. Existen curvas de normalidad de altura uterina que son útiles para el seguimiento del crecimiento fetal<sup>26</sup>. La técnica empleada para su medición se da en decúbito supino, con una cinta métrica aplicada desde el fondo uterino hasta el borde superior de la sínfisis púbica. Las tasas de detección reportadas son variables y van desde 30–50%<sup>27,28</sup> hasta 86%<sup>29</sup>. La medición debe de realizarse de manera longitudinal iniciando a la semana 20 de gestación, y en aquellos casos en que la altura uterina sea inferior al percentil 10 para la edad gestacional, es conveniente realizar una ecografía<sup>12</sup>. La evaluación del crecimiento fetal requiere de la asignación de un feto a una edad gestacional, para lo cual es necesario obtener los



datos de la ecografía de 11–13.6 semanas a partir de la cual se registrará la edad gestacional para dicho embarazo. Una vez conocida la edad gestacional, se debe de proceder a la estimación del peso fetal conforme a los parámetros biométricos tradicionales<sup>30,31</sup>, y por último, calcular el percentil de peso para la edad gestacional basados en los parámetros poblacionales locales. Además existe la posibilidad de desarrollar tablas de pesos personalizadas de acuerdo a las características de una población. Gardosi, et al<sup>32,33</sup>.

El protocolo de estudio debe de incluir:

- Estudio Doppler de arteria umbilical (AU), arteria cerebral media (ACM) y arterias uterinas (AUt). Con los valores del índice de pulsatilidad de AU y ACM, calcular el índice cerebro-placentario (ICP):  $IPACM / IPAU$ . En casos clasificados como severos, incluir evaluación Doppler de ducto venoso (DV) y de vena umbilical (VU).
- Exploración anatómica detallada
- Ecocardiografía fetal en los casos de CIR precoz (antes de las 28 semanas) y severos (PFE < percentil 3).
- Revaloración del riesgo de cromosopatías. Realizar estudio de cariotipo fetal en los casos que se evidencien malformaciones congénitas, o en caso de inicio precoz (antes de las 28 semanas) y/o severo (PFE < percentil 3)
- Estudio para detección de síndrome anticuerpos Antifosfolípidos.
- Evaluación de proteinuria en 24 horas y depuración de creatinina.
- Control ambulatorio de presión arterial entre controles.
- Química sanguínea completa.
- En aquellos casos con evaluación Doppler normal:
  - Estudio de tóxicos en orina.
  - Screening serológico materno para TORCH y virus Ebstein Barr.



## **ECOGRAFÍA DOPPLER**

El ultrasonido Doppler ha estado disponible por casi tres décadas para la evaluación no invasiva del flujo sanguíneo del feto y la circulación placentaria. Actualmente se considera como la técnica no invasiva más útil para la vigilancia fetal y la de mayor avance en la medicina fetal.

El objetivo primordial de la vigilancia es la identificación de fetos en riesgo de hipoxia-asfixia, a fin de realizar un adecuado manejo con el propósito de disminuir el riesgo de muerte intrauterina y de secuelas neurológicas para el neonato. Se han identificado factores de riesgo intraparto agudos y crónicos como causantes de hipoxia-asfixia y parálisis cerebral secundaria; detectando un rol menos importante para los fenómenos agudos durante el parto y uno muy importante para los fenómenos de hipoxia-asfixia ocurridos durante el embarazo ocasionados por una progresiva alteración placentaria. Los avances en el conocimiento de la fisiopatología de los embarazos con restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) e hipoxia-asfixia y los avances tecnológicos en las aplicaciones del ultrasonido Doppler, han permitido identificar a estas entidades como parte de un mismo espectro de una enfermedad a nivel placentario o insuficiencia placentaria, que presenta una secuencia de alteraciones fetales cada vez más graves a medida que se va acelerando el deterioro placentario. El manejo de embarazos complicados con RCIU continúa en constante cambio, dos diferentes patrones de deterioro clínico determinan el daño primordialmente: la edad gestacional en la que se presenta la enfermedad y la resistencia del flujo placentario, que recientemente ha sido caracterizado<sup>34,35</sup> con mayor claridad.

El diagnóstico de la enfermedad placentaria y RCIU es esencial para identificar los fetos con riesgo y con necesidad de vigilancia y tratamiento, entendiendo que la insuficiencia placentaria tiene como consecuencia la presencia de un feto restringido en su crecimiento, esto excluye a otros fetos constitucionalmente más pequeños secundarios a otras etiologías como aneuploidías, síndromes génicos, infecciones virales, exposición a toxinas.



Todos los fetos que se encuentran con un peso aproximado por debajo de un percentil 10 para su edad gestacional son sospechosos de Restricción del Crecimiento Intrauterino y debe practicarse Doppler para establecer el diagnóstico. Aquellos que presenten Doppler normal son clasificados como pequeños para la edad gestacional y si hay alteraciones en la flujometría entonces son clasificados como fetos con RCIU; todos los fetos encontrados con un peso por debajo del percentil 3 para su edad gestacional, aún con flujometría normal deben considerarse como fetos con RCIU. Actualmente se consideran dos categorías en la RCIU, que tienen que ver con las semanas en que se manifiesta la enfermedad y evidentemente con la gravedad del proceso, y permite identificar el grupo de fetos más vulnerables a la hipoxia-asfixia.

- Restricción del Crecimiento Intrauterino de inicio precoz:

Se refiere a los fetos que debutan antes de la semana 34 y tienen alteración Doppler de la AU (IP de AU > 95) el resto de los parámetros Doppler sirve para estadificar el riesgo, pero no para el diagnóstico. Este grupo de fetos es el que manifiesta mejor la secuencia de eventos patológicos de la insuficiencia placentaria demostrables por Doppler: arterias uterinas, arteria umbilical, arteria cerebral media, flujos venosos, y contribuye de manera más importante a la morbi-mortalidad perinatal.

- Restricción del Crecimiento Intrauterino de inicio tardío:

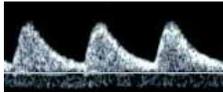
Se refiere a los fetos que después de la semana 34 detienen su crecimiento con afección vascular reflejada en el Doppler, en la mayoría de los casos presentan alteraciones en ACM o en el ICP y sin cambios en AU; este grupo de fetos deben diferenciarse de un feto pequeño para la edad gestacional que no presenta afección Doppler, solo es constitucionalmente menor<sup>36</sup>.



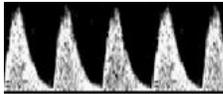
Se evaluarán las distintas alteraciones que muestren los distintos vasos:

- **Arteria Umbilical**

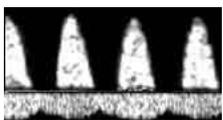
Es un marcador subagudo del deterioro fetal, aparece 1-2 semanas antes del patrón desacelerativo



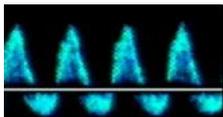
Alta resistencia en arteria umbilical.



Más alta resistencia en arteria umbilical.



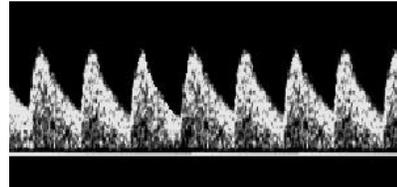
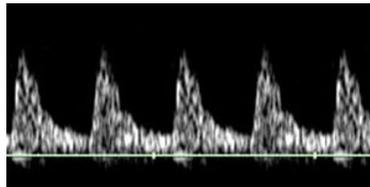
Ausencia de flujo en diástole



Flujo reverso en diástole.

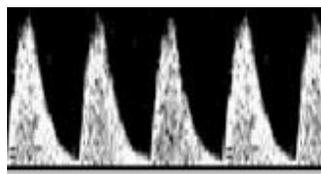
- **Alta velocidad diastólica en Arteria Cerebral Media**

Es un marcador crónico, precede 2 a 3 semanas al deterioro fetal agudo y RCIU Tardío.



- **Índice Cerebroplacentario**

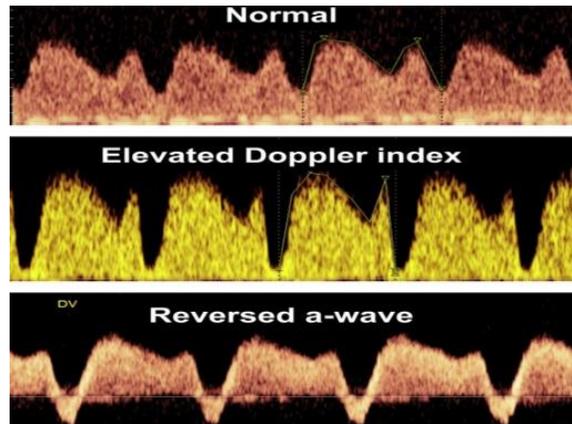
Es un marcador temprano de insuficiencia placentaria, cuando hay un deterioro del 50%, provocando una vasodilatación cerebral, redistribución de flujo y daño cerebral. Es la relación existente entre IP ACM/ IP AU.



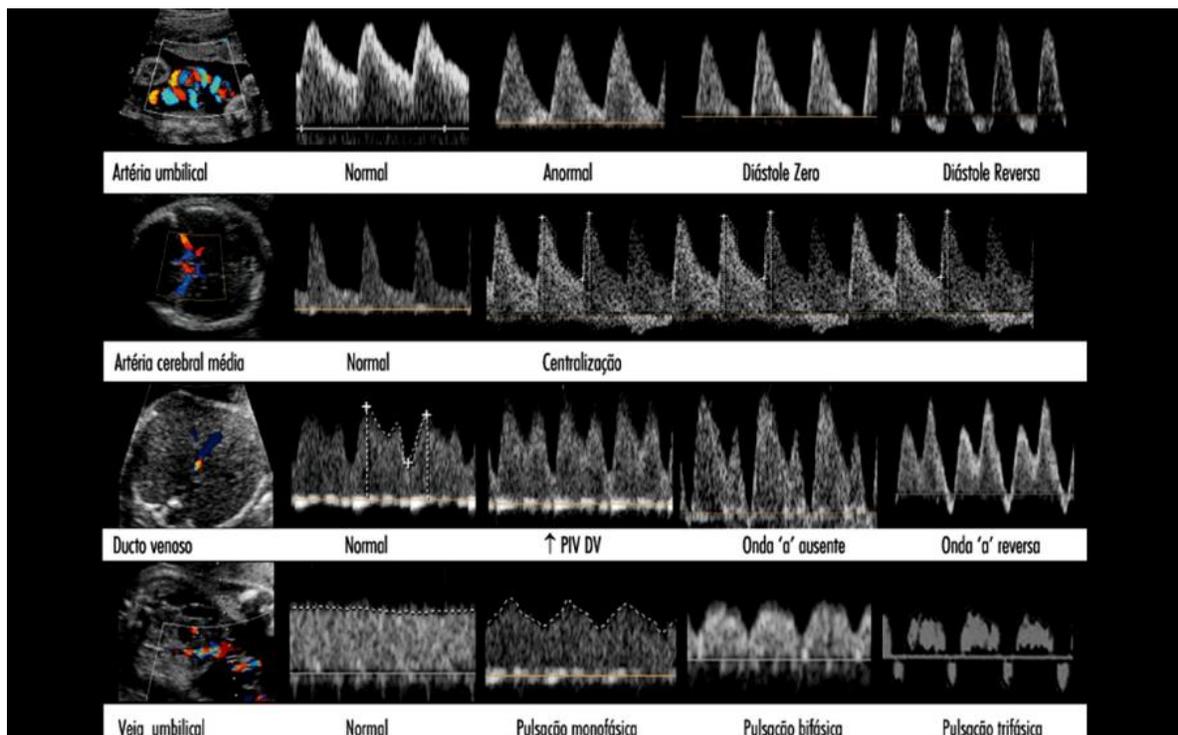


- **Ductus Venoso**

Es el mejor marcador agudo, siendo el último vaso en alterarse, relacionándose a la acidosis fetal, se presenta 1 semana antes del patrón desacelerativo. Un IP >95% está asociado con un 66-100% de mortalidad.



Se debe ir evaluando la progresión que pueden llegar a tener estos vasos en el transcurso del deterioro fetal<sup>37</sup>.



Gratacós E. Doppler en Medicina Fetal: Técnica y aplicación clínica. Panamericana. Madrid, 2010.



## CLASIFICACION

La comprensión de las diferentes etapas de deterioro hemodinámico ha generado la posibilidad de discriminar estadios hemodinámicos de acuerdo con los hallazgos del ultrasonido Doppler. Para realizar un control estandarizado de la RCIU es necesario usar un protocolo de clasificación, la clasificación que presentamos a continuación, se emplea en el Hospital Clinic (Barcelona)<sup>38</sup> y comprende los siguientes estadios clínicos en función de los hallazgos hemodinámicos:

**1. PEG Normal:** fetos con peso fetal estimado (PFE) > percentil 3 pero < percentil 10 con ecografía normal.

**2. RCIU:**

- *Tipo I:* fetos con PFE < p3 con índice cerebro-placentario (ICP) > p5<sup>39</sup> y un IP medio de arterias uterinas < 1.20<sup>40</sup>.
- *Tipo II:* fetos con PFE < p10 con ICP < p5 o IP medio de arterias uterinas > 1.20.
- *Tipo III:* fetos con PFE < p10 con flujo diastólico ausente en arteria umbilical en más de 50% de los ciclos en asa libre en ambas arterias.
- *Tipo IV:* fetos con PFE < p10 con ICP < p5 y un índice de pulsatilidad en arteria cerebral media (IP ACM) < p5.<sup>41</sup>
- *Tipo V:* fetos con PFE < P10 con 1 o más criterios de gravedad:
  - Perfil biofísico (PBF) < o igual 4/10 o 6/10 con oligohidramnios.
  - Registro cardiotocográfico (RCTG) patológico (variabilidad <5 en ausencia de medicación sedante y/o patrón desacelerativo).
  - REDV: flujo diastólico reverso en AU (en >50% de ciclos en asa libre de cordón de ambas arterias).
  - IP ductus venoso (DV) >9533 y/o pulsaciones venosas dícrotas y persistentes en VU (dos determinaciones con diferencia de 12 horas).



Es importante tener en cuenta que la implementación de la clasificación y del protocolo en mención, está basado en referencias bibliográficas que se aproximan al máximo a la secuencia del deterioro de los eventos hemodinámicos que ocurren en los fetos afectados con restricción del crecimiento. Es prudente recordar que los límites descritos del parámetro IP medio de arterias uterinas está basado en puntos de cortes específicos para la población Española. Lo ideal sería la elaboración de patrones de referencia para el índice de pulsatilidad promedio de las arterias uterinas para la cada población a estudio y modificar los puntos de corte de acuerdo con los valores obtenidos.

## **SEGUIMIENTO**

El seguimiento se llevara a cabo con la clasificación propuesta e incluye la realización de las dos pruebas enunciadas a continuación<sup>42</sup>:

- **Evaluación hemodinámica Doppler:** realizar la evolución de ecografía Doppler de las arterias uterinas derecha e izquierda, de la arteria umbilical. De la arteria cerebral media y del ducto venoso de acuerdo con los siguientes parámetros<sup>43</sup>:
  - PEG: cada 1-2 semanas
  - RCIU tipo I-II: semanal
  - RCIU tipo II-IV: cada 2-3 días.
  - RCIU tipo V: cada 12-24 horas.
- **Perfil Biofísico Fetal (PBF) completo** (variables ecográficas y cardiotocográficas)<sup>44</sup>: Se considera patológico cuando de manera persistente (dos observaciones en un plazo de 12 horas) el puntaje sea inferior a 4 o < 6, pero con presencia de oligoamnios. El esquema propuesto incluye la realización de PBF de la siguiente manera:
  - PEG: cada 1-2 semanas.
  - RCIU tipo I-IV: semanal.
  - RCIU tipo V: cada 12 a 72 horas.



Clasificación, manejo y finalización de las gestaciones con alteraciones del crecimiento					
	PFE	Doppler	Seguimiento (Doppler y PBF)	Finalización	Vía del parto
PEG anormal	< p10	Normal	En función de la patología	No electiva	Vaginal
PEG normal	< p10	Normal	Cada dos semanas	40 semanas	Vaginal
Tipo I	< p3	Normal	Semanal	37 semanas <sup>(10)</sup>	Vaginal <sup>(22)</sup>
Tipo II	< p10	RCP < percentil 5 <sup>(22)</sup>	Semanal	37 semanas <sup>(10)</sup>	Vaginal <sup>(22)</sup>
Tipo III	< p10	Flujo ausente en AU	Dos veces por semana	34 semanas	Cesárea <sup>(10)</sup>
Tipo IV	< p10	IPACM < percentil 5 <sup>(24)</sup> Persistente (> 2 ocasiones separadas 24 horas)	Dos veces por semanas Ingreso > 32 semanas	34 semanas Si AEDV 32 sem	Vaginal Si AEDV cesárea
Tipo V	< p10	Presencia criterios de gravedad PBF patológico persistente (> 2 ocasiones separadas 12 horas)  Presencia de REDV en AU. RCTG desacelerativo o silente en ausencia de medicación sedante Alteraciones severas y persistentes flujos venosos (> 2 ocasiones separadas 12 horas): IP DV > percentil 95 <sup>(25)</sup> Presencia de pulsaciones dicrotas en la vena umbilical	Cada 12-48 horas Ingreso a partir de la viabilidad y desde el momento del diagnóstico	> 28 semanas si: REDV en AU  < 28 semanas si: DV reverso RCTG desacel. PBF < 4	Cesárea

Medicina fetal Barcelona. Defectos del crecimiento fetal. [www.medicinafetalbarcelona.org/clinica/images/protocolos/patologia\\_fetal](http://www.medicinafetalbarcelona.org/clinica/images/protocolos/patologia_fetal) (2013, accessed 26 June 2013).

## MANEJO

El manejo de los casos de RCIU dependerá de la condición de las variables clínicas y fetales. El deterioro de las condiciones clínicas de la madre puede inducir la toma de decisiones, respecto de la terminación del embarazo, de acuerdo con el grado o severidad de la complicación. Por otra parte, cuando la condición clínica materna permite continuar el curso de la gestación, se deben evaluar los riesgos fetales, neonatales y la posibilidad de secuelas para la infancia y la vida adulta, ya que las consecuencias de la deficiencia en el crecimiento no finalizan con el parto o en la etapa neonatal, por el contrario suelen ser permanentes<sup>45</sup>.

A pesar de haberse realizado estudios con el propósito de mejorar el patrón de crecimiento de los fetos con RCIU, hasta el momento no existe un protocolo que logre disminuir el grado de hipoxia, que es el problema real de este grupo de fetos.



Por eso, asegurar el bienestar fetal y de terminar el monto óptimo para el parto es el objetivo principal en el manejo de la RCIU. A pesar de parecer unánime este concepto, no hay consenso respecto al método de evaluación de este grupo de fetos, siendo preferencial el uso de ultrasonido Doppler en Europa y el perfil biofísico en Estados Unidos.

El manejo propuesto en esta revisión está fundamentado en la clasificación y el seguimiento de la RCIU planteados en este capítulo, en la secuencia temporal de eventos hemodinámicos que se esperaría ocurriera en cada etapa, y en la evaluación de de los riesgos asociados a la prematuridad. El manejo se efectúa mediante evaluaciones ambulatorias, excepto en los casos que requieran de finalización de la gestación o comprobación del estado hemodinámico.



## VII. DISEÑO METODOLOGICO

- **Tipo de Estudio**

Es un estudio prolectivo de corte transversal realizado en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el periodo comprendido entre Abril 2014 a Enero 2017 con el fin de conocer el comportamiento de las pacientes con diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino y su relación con resultados perinatales de acuerdo a las condiciones clínicas del embarazo mediante la utilización de la Flujiometría Doppler.

- **Población de Estudio**

El Universo y la muestra fueron todas las pacientes gestantes que se captaron en el Servicio de Emergencia y las referidas por las distintas unidades de Salud que se sospecha restricción en la curva de crecimiento fetal, con patologías maternas asociadas que acudieron al Hospital Bertha Calderón Roque de Abril 2014 a Enero 2017, para un total de 1,686 pacientes gestantes.

- **Tipo de muestra**

Muestra no probabilística, por conveniencia.

- **Criterios de elegibilidad**

***Criterios de Inclusión:***

- Pacientes gestantes que tengan patologías maternas y evaluación Doppler alterada.
- Pacientes embarazadas con sospecha de restricción en la curva de crecimiento fetal con FUR confiable o Ultrasonido temprano confiable para la edad gestacional.

***Criterios de Exclusión:***

- Pacientes que no sean susceptibles de seguimiento.



- **Unidad de Análisis**

Pacientes gestantes con Feto pequeño para edad gestacional y Restricción del Crecimiento Intrauterino.

- **Fuente de información:**

Ficha Recolectora de datos donde se registraban a las pacientes gestantes captadas con fetos pequeños para edad gestacional y restricción del crecimiento intrauterino (Anexo 1).

- **Instrumentos y métodos de recolección de datos:**

A todas las pacientes embarazadas que acuden al Servicio de Emergencia por demanda espontánea o fueron referidas de las distintas unidades de salud de Managua y el resto del país, así como aquellas que fueron enviadas de los distintos SILAIS con coordinación con el equipo de Subdirección por sospecha de restricción en la Curva de crecimiento por ultrasonidos evolutivos o por clínica y aquellas embarazadas con patologías asociadas se les realizó Ultrasonido Doppler y Valoración por Medicina Maternofetal, si se descartó la sospecha de restricción y no tenían patologías maternas asociadas continuaron su seguimiento del control prenatal en su unidad de salud correspondiente; si se descartó la sospecha de restricción y tenían patologías maternas fueron referidas a la Consulta Externa de Complicaciones (< 22 SG) o Alto Riesgo Obstétrico (> 22 SG) y si se confirmó cambios en el patrón de desarrollo fetal (PEG o RCIU) con o sin patologías maternas asociadas se enviaron a la Consulta Externa de esta unidad hospitalaria de acuerdo a su edad gestacional con seguimientos de Flujiometría Doppler y valoración por Perinatología según la restricción del crecimiento encontrada, siendo estas las que entraron al estudio; se mantuvo vigilancia mediante el llenado de una ficha de Recolección de Datos donde se fueron evaluando los controles posteriores hasta llegar a la finalización del embarazo de acuerdo a los factores maternos o fetales presentados (Anexo 2).



- **Procesamiento de la información:**

La información de la ficha Recolectora de datos fueron almacenados en el computador. Para la elaboración de la base de datos se tomaron la totalidad de las pacientes registradas entre el periodo ya mencionado, los cuales fueron revisados, tabulados y analizados mediante pruebas de análisis descriptivo y analítico.

La información recolectada en los cuestionarios y formatos diseñados fue introducida en una base de datos en el programa MS Excel, se elaboraron campos restringidos para disminuir el error en la digitación. La calidad de información captada se aseguró por medio de la doble digitación. Posteriormente la base de datos fue analizada mediante el programa estadístico SPSS 22.

Los datos fueron expresados en términos de frecuencia y porcentajes en tablas de contingencia.

- **Variables del estudio**

***1. Caracterización obstétrica de pacientes gestantes a las que se les realizó el diagnóstico de confirmación de Restricción del Crecimiento Intrauterino, patologías asociadas así como factores predisponentes.***

- Edad
- Escolaridad
- Paridad
- Edad gestacional
- Patologías Maternas

***2. Evaluar utilidad clínica de ecografía de Flujiometría Doppler en el diagnóstico y seguimiento sistemático de la Restricción del Crecimiento Intrauterino.***

- Estadios de la Restricción del Crecimiento Intrauterino
- Días de Seguimiento RCIU I-II
- Días de Seguimiento RCIU III-V
- Vasos Evaluados por Flujiometría Doppler



### **3. Conocer resultados perinatales de pacientes con diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino mediante Flujiometría Doppler.**

- APGAR del recién nacido
  - Peso fetal
  - Complicaciones Fetales
  - Sobrevida
- 
- **Entrecruzamiento de las variables.**
    - ✓ Edad y Escolaridad
    - ✓ Patología Materna y Paridad
    - ✓ Estadios de la Restricción del Crecimiento Intrauterino y Edad Gestacional
    - ✓ Días de Seguimiento y Vasos Evaluados por Flujiometría Doppler
    - ✓ Edad Gestacional y Vasos Evaluados por Flujiometría Doppler
    - ✓ APGAR del Recién nacido
    - ✓ Peso Fetal del Recién nacido
    - ✓ Sobrevida y Estadios de la Restricción del Crecimiento Intrauterino
    - ✓ Complicaciones Fetales



• Operacionalización de la Variables

<b>Objetivo 1</b>		
<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Valor/Escala</b>
<i>Edad</i>	<i>Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del estudio.</i>	15 – 19 años 20– 24 años 25 – 29 años > de 30 años
<i>Escolaridad</i>	<i>Nivel académico o grado aprobado.</i>	Primaria Secundaria Técnico Universitaria
<i>Paridad</i>	<i>Número de hijos que una mujer ha tenido por parto o cesárea.</i>	0 1 – 2 3 – 4 > 4
<i>Edad Gestacional</i>	<i>Es el período de tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento</i>	< 22 SG 22 -28 SG 29 – 36 SG >36 SG
<i>Patologías Maternas</i>	<i>Enfermedad(s) previas o actuales que presenta la mujer en estado de gravidez</i>	Diabetes Enfermedad Tiroidea Enfermedad Autoinmune Infecciones SHG Hipertensión Crónica Obesidad



<b>Objetivo 2</b>		
<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Valor/Escala</b>
<i>Estadios de la RCIU</i>	<i>Clasificación de la Restricción del Crecimiento Intrauterino según percentil de crecimiento y Flujometría Doppler</i>	<i>PEG RCIU I RCIU II RCIU III RCIU IV RCIU V</i>
<i>Días de Seguimiento RCIU I y II</i>	<i>Número de días de vigilancia de acuerdo a la clasificación de la Restricción del Crecimiento Intrauterino</i>	<i>1 Semana 3 Semanas 5 Semanas 8 Semanas 11 Semanas 14 Semanas 17 Semanas 20 Semanas</i>
<i>Días de Seguimiento RCIU III - V</i>	<i>Número de días de vigilancia de acuerdo a la clasificación de la Restricción del Crecimiento Intrauterino</i>	<i>10 días 15 días 20 días 25 días 30 días 35 días 40 días</i>
<i>Vasos Evaluados por Flujometría Doppler</i>	<i>Vasos arteriales y venosos relacionados en la circulación fetal</i>	<i>A. Uterina ICP A. Cerebral Media A. Umbilical Itsmo Aórtico Ducto Venoso</i>



<b>Objetivo 3</b>		
<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Valor/Escala</b>
<i>APGAR</i>	<i>Prueba de evaluación de la vitalidad del recién nacido que se realiza al minuto del nacimiento y a los 5 minutos.</i>	0 – 2 3 – 4 5 – 6 >7
<i>Peso Fetal</i>	<i>Es la primera medida del peso del feto o del recién nacido hecha después del nacimiento.</i>	< 1500 gramos 1500 – 1999 gramos 2000 – 2499 gramos 2500 – 2999 gramos > 3000 gramos
<i>Complicaciones Fetales</i>	<i>Problema(s) que presenta el feto posterior al nacimiento como consecuencia de la enfermedad</i>	<i>Sd. de Distres Respiratorio</i> <i>Hipoglicemia</i> <i>Trastorno Electrolítico</i> <i>Muerte perinatal</i> <i>Sepsis Temprana</i> <i>Asfixia</i> <i>Neumonía</i>
<i>Sobrevida</i>	<i>Bebes nacidos vivos o muertos</i>	<i>Nacido vivo</i> <i>Muerte perinatal</i>



## VIII. RESULTADOS

**Cuadro No. 1**

**Edad y escolaridad de pacientes con RCIU mediante evaluación con Flujometría Doppler**

Edad	Escolaridad								Total	
	Primaria		Secundaria		Técnico		Universitaria			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
15 - 19 años	187	11.09%	217	12.87%	0	0.00%	0	0.00%	404	23.96%
20 - 24 años	212	12.57%	378	22.42%	2	0.12%	4	0.24%	596	35.35%
25 - 29 años	154	9.13%	167	9.91%	5	0.30%	5	0.30%	331	19.63%
> 30 años	133	7.89%	217	12.87%	2	0.12%	3	0.18%	355	21.06%
<b>Total</b>	<b>686</b>	<b>40.69%</b>	<b>979</b>	<b>58.07%</b>	<b>9</b>	<b>0.53%</b>	<b>12</b>	<b>0.71%</b>	<b>1686</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 1,686

De la totalidad de las pacientes el 35.35% (596) corresponden al rango de edad de 20 a 24 años, en segundo lugar las adolescentes con un 23.96% (404) y las mayores de 30 años con un 21.06% (355).

De acuerdo al grado de Escolaridad el 58.07% (979) habían aprobado algún nivel de secundaria, el 40.69% (686) cursaron Primaria y el 0.71% (12) de la totalidad de las pacientes finalizaron la universidad.



**Cuadro No. 2**  
**Paridad y Patologías Maternas de pacientes con RCIU mediante evaluación**  
**con Flujiometría Doppler**

Patologías Maternas	Paridad								Total	
	0		1-2		3-4		> 4			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Diabetes	23	1.38%	37	2.22%	39	2.34%	20	1.20%	119	7.14%
Enfermedad tiroidea	11	0.66%	12	0.72%	15	0.90%	3	0.18%	41	2.46%
Enfermedad Inmune	3	0.18%	8	0.48%	11	0.66%	9	0.54%	31	1.86%
Infecciones	7	0.42%	94	5.64%	43	2.58%	21	1.26%	165	9.90%
SHG	107	6.42%	418	25.07%	202	12.12%	126	7.56%	853	51.17%
Hipertensión crónica	16	0.96%	97	5.82%	112	6.72%	21	1.26%	246	14.76%
Obesidad	40	2.40%	96	5.76%	31	1.86%	45	2.70%	212	12.72%
<b>Total</b>	<b>207</b>	<b>12.42%</b>	<b>762</b>	<b>45.71%</b>	<b>453</b>	<b>27.17%</b>	<b>245</b>	<b>14.70%</b>	<b>1667</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 1,667

Con respecto a las patologías maternas encontradas el 51.17% (853) cursan con Síndrome Hipertensivo Gestacional, un 14.76% (246) con Hipertensión Crónica y un 12.72% (212) con Obesidad. En donde la Paridad, de 1 a 2 hijos se presenta en el 45.71% (762) de las gestantes, el 27.17% (245) tienen 3 a 4 hijos y el 12.42% (207) son nulíparas.



**Cuadro No. 3**  
**Odds Ratio de morbilidad asociada a RCIU**

Morbilidad	ODDS RATIO	
	No	OR
Diabetes	119	1.3
Enfermedad tiroidea	41	2.1
Enfermedad Inmunológica	31	4.3
Infecciones	165	1.1
Enfermedad Hipertensiva	853	2.9
Hipertensión crónica	246	2.7
Obesidad	212	2.6
<b>Total</b>	<b>1667</b>	

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 1,667

Siendo OR la probabilidad de que una enfermedad afecte a un individuo, se demostró que todos los factores de riesgo incrementan la posibilidad de presentar la Restricción del Crecimiento Intrauterino, de todas las patologías encontradas la Enfermedad Inmunológica tuvo un OR de 4.3, seguido de la Enfermedad Hipertensiva con un OR de 2.9.

**Cuadro No. 4**  
**Clasificación por estadios de la Restricción del Crecimiento Intrauterino mediante uso de Flujiometría Doppler**

Estadios / Clasificación	Total	
	No	%
FPEG	993	58.90%
RCIU Estadio I	465	27.58%
RCIU Estadio II	123	7.30%
RCIU Estadio III	62	3.68%
RCIU Estadio IV	27	1.60%
RCIU Estadio V	16	0.95%
<b>Total</b>	<b>1,686</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 1,686

Mediante la Flujiometría Doppler se logró la clasificación de la Restricción del Crecimiento Intrauterino: el feto Pequeño para la edad gestacional con un 58.90% (993), RCIU estadio I 27.58% (465), RCIU II con un 7.30% (123), RCIU III 3.68% (62), RCIU IV 1.60% (27) y el 0.95 % (16) pertenecían a la RCIU V.



**Cuadro No. 5**  
**Edad gestacional a la que se realizó diagnóstico de RCIU mediante**  
**flujometría Doppler**

Estadios	Edad gestacional								Total	
	< 22 semanas		22 - 28 semanas		29 - 36 semanas		> 36 semanas			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
<b>PEG</b>	2	0.12%	19	1.13%	831	49.29%	141	8.36%	993	58.90%
<b>RCIU I</b>	7	0.42%	23	1.36%	378	22.42%	57	3.38%	465	27.58%
<b>RCIU II</b>	13	0.77%	41	2.43%	65	3.86%	4	0.24%	123	7.30%
<b>RCIU III</b>	11	0.65%	33	1.96%	17	1.01%	1	0.06%	62	3.68%
<b>RCIU IV</b>	13	0.77%	12	0.71%	2	0.12%	0	0.00%	27	1.60%
<b>RCIU V</b>	13	0.77%	3	0.18%	0	0.00%	0	0.00%	16	0.95%
<b>Total</b>	59	3.50%	131	7.77%	1,293	76.69%	203	12.04%	<b>1,686</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 1,686

Se identificó una Restricción del Crecimiento Intrauterino del 76.69% (1,293) en el grupo de embarazadas que tenían de 29 – 36 semanas de gestación, un 12.04% (203) en los embarazos > 36 semanas y un 3.50% (59) en aquellos < 22 semanas de gestación.

Dentro de los Estadios de la Restricción del Crecimiento Intrauterino en las pacientes gestantes, el Feto Pequeño para la edad Gestacional correspondió al 58.9% (993), seguido de la RCIU I con un 27.58% (465), RCIU II con 7.30% (123) y solo el 0.95% (16) pertenecían a la RCIU V.



**Cuadro No. 6**  
**Porcentaje de Pacientes con Índice de pulsatilidad alterados en el tiempo de los principales vasos de la flujometría Doppler en fetos con RCIU I-II**

Días de seguimiento	Vasos evaluados por Flujiometría Doppler											
	A uterina		ICP		ACM		A Umbilical		Itsmo aórtico		Ducto venoso	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
1 Semana	78	13.27%	9	1.53%	11	1.87%	10	1.70%	0	0.00%	0	0.00%
3 Semanas	154	26.19%	37	6.29%	39	6.63%	29	4.93%	0	0.00%	0	0.00%
5 Semanas	215	36.56%	49	8.33%	68	11.56%	37	6.29%	0	0.00%	0	0.00%
8 Semanas	305	51.87%	87	14.80%	89	15.14%	49	8.33%	0	0.00%	0	0.00%
11 Semanas	367	62.41%	123	20.92%	109	18.54%	60	10.20%	0	0.00%	0	0.00%
14 Semanas	422	71.77%	202	34.35%	145	24.66%	73	12.41%	7	1.19%	0	0.00%
17 Semanas	488	82.99%	267	45.41%	169	28.74%	84	14.29%	9	1.53%	0	0.00%
20 Semanas	509	86.56%	289	49.15%	198	33.67%	98	16.67%	13	2.21%	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>588</b>	<b>100.00%</b>	<b>588</b>	<b>100.00%</b>	<b>588</b>	<b>100.00%</b>	<b>588</b>	<b>100.00%</b>	<b>588</b>	<b>100.00%</b>	<b>588</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 588

En el seguimiento de la RCIU estadios I y II, en la 1er semana el 13.27% (78) tenían alterada el IP de la Arteria Uterina, el 1.53% (9) alterado el Índice Cerebro Placentario, el 1.87% (11) el IP de la Arteria Cerebral Media y el 1.70% (10) el IP de la arteria umbilical.

A las 11 semanas de seguimiento el 62.41% (367) tenían alterado el IP de la Arteria Uterina, el 20.92% (123) alterado el Índice Cerebro Placentario, el 18.54% (109) el IP de la Arteria Cerebral Media y el 12.20% (60) el IP de la Arteria Umbilical.

A las 20 semanas de seguimiento el 86.56 % (509) tenían alterado el IP de la Arteria Uterina, el 49.15 % (289) alterado el Índice Cerebro Placentario, el 33.67% (198) el IP de la Arteria Cerebral Media, el 16.67% (98) el IP de la Arteria Umbilical y el 2.21% (13) tenían alterado el IP del Itsmo Aórtico



**Cuadro No. 7**  
**Porcentaje de pacientes con índice de pulsatilidad alterados en el tiempo de los principales vasos de la Flujiometría Doppler en fetos con RCIU III-V**

Días de seguimiento	Vasos evaluados por Flujiometría Doppler											
	A uterina		ICP		ACM		A Umbilical Flujo ausente / Reverso		Itsmo aórtico		Ducto venoso	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
10 días	92	87.62%	100	95.24%	78	74.29%	29	27.62%	0	0.00%	0	0.00%
15 días	100	95.24%	100	95.24%	85	80.95%	38	36.19%	0	0.00%	0	0.00%
20 días	105	100.00%	105	100.00%	92	87.62%	56	53.33%	0	0.00%	0	0.00%
25 días	105	100.00%	105	100.00%	99	94.29%	74	70.48%	18	17.14%	0	0.00%
30 días	105	100.00%	105	100.00%	102	97.14%	89	84.76%	34	32.38%	0	0.00%
35 días	105	100.00%	105	100.00%	105	100.00%	98	93.33%	54	51.43%	0	0.00%
40 días	105	100.00%	105	100.00%	105	100.00%	100	95.24%	78	74.29%	12	11.43%
45 días	105	100.00%	105	100.00%	105	100.00%	105	100.00%	83	79.05%	16	15.24%
<b>Total</b>	105	100.00%	105	100.00%	105	100.00%	105	100.00%	105	100.00%	105	100.00%

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 105

Del seguimiento en la RCIU estadios III al V, a los 10 días el 87.62% (92) tenían alterada el IP de la Arteria Uterina, el 95.24% (100) alterado el Índice Cerebro Placentario, el 74.29% (78) el IP de la Arteria Cerebral Media y el 27.62% (29) el IP de la Arteria Umbilical estaba ausente o reverso.

A los 20 días de seguimiento el 100% (105) tenían alterado el IP de la Arteria Uterina y Índice Cerebro Placentario, el 87.62% (92) el IP de la Arteria Cerebral Media y el 53.33% (56) el IP de la Arteria Umbilical estaba ausente o reverso.

A los 45 días de seguimiento el 100% (105) tenían alterado el IP de la Arteria Uterina, el Índice Cerebro Placentario, el IP de la Arteria Cerebral Media y el IP de la Arteria Umbilical estaba ausente o reverso, el 79.05% (83) tenían alterado el IP del Itsmo Aórtico y el 15.24% (16) tenían alterado el IP del Ducto Venoso.



**Cuadro No. 8**  
**Edad Gestacional de nacimiento de los fetos con RCIU mediante**  
**diagnóstico de Flujiometría Doppler.**

Edad gestacional	Vasos evaluados por Flujiometría Doppler											
	FPEG		RCIU I		RCIU II		RCIU III		RCIU IV		RCIU V	
	No	%	No	%	No	%	No	%			No	%
< 22 Semanas	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	3.70%	2	12.50%
22 - 28 Semanas	0	0.00%	0	0.00%	3	2.44%	7	11.29%	3	11.11%	13	81.25%
28 - 36 Semanas	108	10.88%	113	24.30%	43	34.96%	51	82.26%	22	81.48%	1	6.25%
> 36 semanas	885	89.12%	352	75.70%	77	62.60%	4	6.45%	1	3.70%	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>993</b>	<b>100.00%</b>	<b>465</b>	<b>100.00%</b>	<b>123</b>	<b>100.00%</b>	<b>62</b>	<b>100.00%</b>	<b>27</b>	<b>100.00%</b>	<b>16</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 1,686

De los fetos PEG el 89.12% (885) nacieron después de las 36 semanas y el 10.88% (108) nacieron entre las 28 y 36 semanas.

De los RCIU estadio I el 75.70% (352) nacieron después de las 36 semanas y el 24.30 % (113) nacieron entre las 28 y 36 semanas.

De los RCIU estadio II el 62.60% (77) nacieron después de las 36 semanas y el 34.96 % (43) nacieron entre las 28 y 36 semanas.

De los RCIU estadio III el 82.26% (352) nacieron entre las 28 y 36 semanas y el 11.29 % (7) nacieron entre las 22 y las 28 semanas.

De los RCIU estadio IV el 81.48% (22) nacieron entre las 28 y 36 semanas y el 11.11 % (3) nacieron entre las 22 y las 28 semanas.

De los RCIU estadio V el 81.25% (13) nacieron entre las 22 y las 28 semanas y el 12.50 % (2) nacieron antes de las 22 semanas.



**Cuadro No. 9**  
**Sensibilidad, Especificidad y Valores predictivos del Doppler para**  
**diagnóstico de RCIU**

Valores	RCIU	
	Sin Morbilidad	Con Morbilidad
Sensibilidad	95.00%	97.00%
Especificidad	96.40%	98.20%
Valor predictivo Positivo	98.00%	98.50%
Valor Predictivo Negativo	96.50%	98.70%

Fuente: Ficha recolectora de datos

Para las pacientes sin morbilidad el estudio Doppler tiene una Sensibilidad del 95% y una Especificidad del 96.4%, con un Valor Predictivo Positivo del 98% y un Valor Predictivo Negativo del 96.5%.

Para las pacientes con morbilidad el estudio Doppler tiene una Sensibilidad del 97%, una Especificidad del 98.2 %, con un Valor Predictivo Positivo del 98.5% y un Valor Predictivo Negativo del 98.7%.

**Cuadro No. 10**  
**APGAR de recién nacidos de pacientes con RCIU mediante diagnóstico de**  
**Flujiometría Doppler.**

APGAR	Frecuencia	
	No	%
0 – 2	31	1.84%
3 – 4	4	0.24%
5 – 6	29	1.72%
> 7	1,622	96.20%
<b>Total</b>	<b>1,686</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ficha recolectora de datos

n=1,686

El APGAR al nacimiento de los recién nacidos fue > 7 puntos en un 96.20% (1,622), entre 5-6 puntos con un 1.72% (29), de 2 puntos o menos en un 1.84% (31) y Apgar entre 3 - 4 puntos en un 0.24% (4).



**Cuadro No. 11**  
**Peso de Recién nacidos con RCIU diagnosticado mediante Flujiometría Doppler.**

Peso fetal	Frecuencia	
	No	%
< 1,500 gramos	23	1.36%
1,500 – 1,999 gramos	165	9.79%
2,000 – 2,499 gramos	908	53.86%
2,500 – 3,000	413	24.50%
> 3,000 gramos	177	10.50%
<b>Total</b>	<b>1,686</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 1,686

Con respecto al peso de los recién nacidos el 53.86% (908) tuvo un peso entre 2,000 y 2,499 gramos, el 24.5% (413) un peso entre los 2,500 y 3,000 gramos, el 10.50% (177) un peso mayor de 3000 gramos, el 9.79% (165) un peso entre 1,500 y 1,999 gramos y el 1.36% (23) presentó un peso inferior a los 1,500 gramos.

**Cuadro No. 12**  
**Sobrevida de recién nacidos diagnosticados con RCIU mediante Flujiometría Doppler.**

Sobrevida	Clasificación de la Restricción del Crecimiento Intrauterino											
	FPEG		RCIU I		RCIU II		RCIU III		RCIU IV		RCIU V	
	No	%	No	%	No	%	No	%			No	%
Sobrevida	993	100.00%	463	99.57%	120	97.56%	57	91.94%	22	81.48%	0	0.00%
Muerte Perinatal	0	0.00%	2	0.43%	3	2.44%	5	8.06%	5	18.52%	16	100.00%
<b>Total</b>	<b>993</b>	<b>100.00%</b>	<b>465</b>	<b>100.00%</b>	<b>123</b>	<b>100.00%</b>	<b>62</b>	<b>100.00%</b>	<b>27</b>	<b>100.00%</b>	<b>16</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 1,686

La sobrevida para los recién nacidos PEG fue del 100% (993), para el estadio I del 99.57% (463), para el estadio II del 97.56% (120), para el estadio III del 91.94% (57), para el estadio IV el 81.48% (22) y en el estadio V no sobrevivió ninguno.

La muerte perinatal para el estadio V fue del 100% (16), (3), el estadio IV del 18.52% (5), el estadio III 8.06% (5), el estadio II del 2.44% (3), el estadio I 0.43% (2) y en el Feto pequeño para Edad Gestacional no hubo muertes perinatales.



**Cuadro No. 13**  
**Complicaciones perinatales de pacientes con RCIU diagnosticadas mediante**  
**Flujiometría Doppler.**

Complicaciones fetales	Frecuencia		Total	
	No	%	No	%
Síndrome de distres respiratorio neonatal	23	21.90%	23	21.90%
Hipoglicemia	7	6.67%	7	6.67%
Trastorno electrolítico	17	16.19%	17	16.19%
Muerte perinatal	31	29.52%	31	29.52%
Sepsis temprana	13	12.38%	13	12.38%
Asfixia	5	4.76%	5	4.76%
Neumonía	9	8.57%	9	8.57%
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>100.00%</b>	<b>105</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ficha recolectora de datos

n= 105

De los recién nacidos que presentaron complicaciones al momento del nacimiento el 29.52% (31) presentaron muerte perinatal, el 21.90% (23) un síndrome de distres respiratorio, el 18.89% (17) trastornos de tipo electrolítico, el 17.78% (16) muerte perinatal, el 14.44% (13) presentaron sepsis temprana, el 10% (9) Neumonía, el 7.78% (7) Hipoglicemia y el 5.56 % (5) presentaron asfixia.



## IX. ANALISIS DE RESULTADOS

Se realizó un estudio prospectivo de corte transversal en el cual se captaron 1,686 pacientes que acudieron según el Flujograma de Atención del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo comprendido de Abril 2014 a Enero del 2017 a las que se les realizó Flujiometría Doppler.

El grupo de pacientes entre 20 y 30 años representa el 55% de las pacientes en estudio, donde las adolescentes ocupan el 24% y las pacientes mayores de 30 años el 21%, al analizar los diferentes rangos de edad, se observó similar porcentaje entre las mujeres adolescentes y mayores de 30 años considerándose en estos grupos tienen de tres a cinco veces más la probabilidad de presentar complicaciones relacionadas con la Restricción del Crecimiento Intrauterino<sup>3</sup>, sin embargo, el mayor porcentaje de pacientes del estudio tienen de 20-30 años, lo que no corresponde a lo mencionado en la literatura internacional<sup>46</sup>(Cuadro No.1).

De acuerdo a la escolaridad el 40.69% de las gestantes incluidas presentó un nivel de escolaridad bajo, 6 de cada 10 pacientes tienen al menos un nivel académico de secundaria aprobado y menos del 1% llegaron a la universidad, coincidiendo con el informe de ENDESA y UNICEF 2011/2012 que guarda relación con el bajo nivel socioeconómico que rodean a las madres, situación que influye de forma negativa el peso materno y fetal<sup>47</sup>(Cuadro No.1).

Respecto a la Paridad se encontró que las mujeres que tenían al menos dos hijos son las que más presentan restricción del crecimiento comparado con el 12.46% de las nulíparas y el 14.65% de las mujeres que tenían más de 4 hijos, sin embargo no se ha demostrado que el número de gestas esté relacionado directamente con el riesgo de una restricción, caso contrario con el ser portadora de una patología que predispone a tener un déficit en la capacidad de crecimiento fetal, como se presenta en este estudio, donde el 65% de las gestantes presentan un trastorno Hipertensivo, ya sea asociado al embarazo o de tipo crónico, se sabe que las alteraciones de la presión arterial causan una reducción crónica de la perfusión placentaria, con disminución del intercambio y de la conductancia placentaria provocando complicaciones fetales severas, tales como Asfixia, hipoglucemias, Síndrome de



distres respiratorio, trastornos electrolítico y la muerte<sup>48</sup>, coincidiendo con las distintas literaturas donde la mortalidad perinatal en preeclampsia sobre todo en edad gestacional temprana es alta, en especial en presencia de RCIU, como se presentó en el Hospital de San José de Bogotá DC, Colombia donde se estudió la frecuencia de complicaciones perinatales en gestaciones menores de 34 semanas de madres con Preeclampsia severa con y sin RCIU, en el periodo 2007-2009 presentándose una mortalidad global fue del 31%, siendo más alta en el grupo de pacientes con RCIU (50%) comparado con el grupo sin RCIU (8%)<sup>49</sup>(Cuadro No.2).

De acuerdo a la población en estudio al realizar la Flujiometría Doppler a las pacientes gestantes del estudio se logró la Clasificación de la RCIU de acuerdo al peso fetal y alteraciones de los vasos, encontrando en el 58% (993) de los casos Feto pequeño para la Edad Gestacional, RCIU I en el 27.58% (465), RCIU II 7.3% (123), RCIU III en el 3.68% (62), RCIU IV 1.60% (27) y RCIU V en el 0.95% (16). (Cuadro No. 4).

Se logró la identificación de una mayor cantidad de casos de Restricción del Crecimiento Intrauterino en el grupo de embarazadas que tenían de 29 – 36 semanas de gestación con un 76.69%, seguido de los embarazos > 36 semanas de gestación con el 12.04%, sumando un 88.73% de casos diagnosticados después de las 29 semanas de gestación, se considera que la pobre captación de pacientes a las distintas unidades de salud con un control prenatal precoz y/o realización de ultrasonido temprano para evaluar condición fetal podrían no permitir no detectar a tiempo alteraciones del crecimiento antes de las 29 semanas, reflejándose apenas el 3.50% de las pacientes en estudio. Por lo mismo la identificación de factores de riesgos maternos, patologías asociadas y reconocimiento de discordancias en las curvas de crecimiento se realizan tardíamente, no pudiendo dar un adecuado manejo a los casos que se presentan con afectaciones severas (Cuadro No.5).

Dentro de los Estadios de la Restricción del Crecimiento Intrauterino en todas las pacientes gestantes, el 58.9% correspondió al Feto Pequeño para la edad



Gestacional (FPEG), en la actualidad existe evidencia razonable que es posible diferenciar a los FPEG de los que detienen su crecimiento por patología placentaria mediante la incorporación del estudio Doppler fetal, por lo que se debe mantener vigilancia mientras la flujometría se mantenga normal y no haya evidencias por otras pruebas de control de pérdida de bienestar fetal<sup>50</sup> Se identificó una RCIU I y II con un 34.88% de todas las gestantes, en estos grupos es fundamental el monitoreo, la mayoría de RCIU de causa placentaria existe una secuencia conocida de deterioro que puede ser evidenciada por el Doppler y que permite estimar la evolución del feto y planificar mejor el momento de su extracción. De hecho, en el momento en que se empiezan a detectar las primeras alteraciones en el Doppler (aumento de la resistencia en AU) todos los fetos aún tienen un PBF normal, tras sufrir un deterioro progresivo severo, la alteración de los flujos venosos precedía en 7-10 días a la muerte fetal y en 4 a la caída del PBF. Todo esto permite un mejor control del feto con RCIU y ayuda a definir los criterios para optimizar las finalizaciones de la gestación. Solo el 0.95% pertenecían a la RCIU V, los cuales tiene mal pronóstico a corto plazo por la afectación de todos los vasos arteriales y venosos que no son compatibles con la vida<sup>51</sup>(Cuadro No.5).

El seguimiento de la Restricción del Crecimiento Intrauterino se divide en dos grandes grupos:

En el Estadio I - II los criterios diagnósticos se basan en un percentil de crecimiento <3 y <10 del peso fetal estimado respectivamente y una alteración de las Arterias Uterinas e Índice Cerebro Placentario, presentándose en el seguimiento periódico un deterioro de la Arteria Umbilical que traduce una resistencia periférica y placentaria, aunque su valor se ha mantenido lo suficiente para expulsar sangre al lecho placentario, este deterioro se va haciendo más evidente conforme pasan las semanas.

En los Estadios III - V los criterios diagnósticos se basan en un percentil de crecimiento < 10 del peso fetal estimado y una alteración de la A. Umbilical con un flujo diastólico ausente/reverso mayor del 50% en ambas arterias en dos determinaciones y/o afectación del Itsmo Aórtico, Ducto Venoso y Vena Umbilical



de acuerdo a la clasificación, con una afectación severa conforme pasan los días (Cuadro No. 6 y 7).

Por consiguiente, al darse un deterioro hemodinámico de los vasos no todos los fetos lograron llegar a un nacimiento > 36 semanas, aproximadamente el 40% logró llegar al término de las 28 a las 36 semanas de gestación. Aquellos fetos que nacieron antes de las 28 semanas de gestación tuvieron un desenlace fatal debido al fallo severo de los vasos en el intercambio placentario (Cuadro No. 8).

De los recién nacidos con clasificación de pequeño para la edad gestacional 9 de cada diez nacieron después de las 36 semanas presentando una sobrevida del 100%, sin embargo la gran mayoría de los bebés con RCIU estadio V nacieron entre las 22 y las 28 semanas teniendo una mortalidad del 100% (lo que representa menos del 1 % del total de las pacientes del estudio). (Cuadro No. 8 y 12)

El mayor porcentaje de los recién nacidos tuvieron un APGAR > 7 puntos (96.20%), solamente el 1.84% que correspondieron a 31 pacientes que tuvieron Apgar 0-2 con resultados fatales, que coincidiría con el estadio de la RCIU V, por lo que podríamos confirmar que la evaluación del APGAR es directamente proporcional con el estadio de la Restricción del Crecimiento Intrauterino (Cuadro No.10).

Para evaluación de validez interna del estudio se aplicaron pruebas estadísticas, que aunque no son objetivos del estudio, tienen como finalidad evaluar la capacidad diagnóstica de la Flujiometría Doppler basado en los resultados obtenidos, encontrando una alta Sensibilidad y Especificidad, del 97 y 98% respectivamente, que coincide con las estadísticas internacionales donde esta prueba tiene una Sensibilidad del 88% y una Especificidad del 92% para pronóstico, pudiendo considerar que en el estudio los porcentajes fueron más altos ya que se aplicaron a una población afectada. Se encontró un Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo para el Doppler mayor del 95 % en todos los casos, tanto en pacientes con morbilidad asociada como en las que no las tenían. (Cuadro No.9)

El valor del OR es la mayor cantidad de veces que aparece un factor de riesgo ante la presencia de pacientes con Restricción del Crecimiento Intrauterino, encontrando



que la Enfermedad Inmunológica, Enfermedad Tiroidea, Síndrome Hipertensivo y Obesidad son los factores que parecen con más frecuencia en aquellas pacientes que presentan Restricción del Crecimiento, provocando un mayor daño placentario (Cuadro No. 3).



## X. CONCLUSIONES

Las pacientes del presente estudio tienen características y factores de riesgo que las predisponen a presentar una Restricción del Crecimiento Intrauterino, siendo el trastorno Hipertensivo junto con Hipertensión Crónica la principal causa seguido de la obesidad y diabetes.

La edad materna entre 20 a 30 años fue la que más casos presentó, seguido de las adolescentes, presentando estas mujeres en su mayoría un nivel académico de primaria 40% y secundaria 60%.

En relación con la utilidad de la flujometría Doppler para la detección de los casos de Restricción del Crecimiento Intrauterino podemos decir que tiene una alta Sensibilidad y Especificidad mayor del 98% en ambos casos, lo que lleva a tener un mejor diagnóstico de estas pacientes si se realiza de rutina este estudio, llevando un seguimiento adecuado y una toma de decisión oportuna según sea el caso y la alteración de cada parámetro que se evalúa, logrando resultados positivos perinatales como los encontrados, teniendo una sobrevivencia superior al 97% de los casos.



## XI. RECOMENDACIONES

Concientización del Ministerio de Salud a todo el personal que atiende pacientes gestantes en las distintas unidades de salud del país de realizar una atención prenatal temprana y de calidad, donde se detecte y se clasifique de forma óptima el riesgo basado en la Normativa 011 actualizada, así como patologías que comprometan la curva de crecimiento fetal, tanto de restricción como macrosomía, con una referencia oportuna aun nivel de mayo resolución.

Entrenamiento por parte del Ministerio de Salud al personal médico en las Unidades de Atención en los conceptos básicos de fetometría, evaluación Doppler, valoración de líquido amniótico, de placenta, así como parámetros biofísicos fetales que permitan establecer y hacer un diagnóstico temprano de las alteraciones de la curva de crecimiento.

Creación a nivel Institucional de una Norma o Protocolo de Seguimiento de las pacientes gestantes con sospecha de RCIU en cuanto a Diagnóstico, Abordaje y Flujo de atención, con el objetivo de incidir en la reducción de los dos principales problemas de mortalidad perinatal: bajo peso y prematuridad.

En base al presente estudio realizado, continuar el seguimiento de las pacientes gestantes con Restricción del Crecimiento mediante Flujometría Doppler, permitiendo dar paso a otras líneas de investigaciones que se deriven de esta patología y de esta forma brindar un mejor manejo en el seguimiento de las embarazadas.



## XII. BIBLIOGRAFIA

- <sup>1</sup> Baschat AA, Harman C. Antenatal assessment of the growth restricted fetus. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2001; 13:161-168.
- <sup>2</sup> Figueras F, Figueras J, Meler E, Eixarch E, Coll O, Gratacos E, Gardosi J, Carbonell X. Customised birthweight standards accurately predict perinatal morbidity. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2007;92 (4): F277-280.
- <sup>3</sup> Diagnóstico y Tratamiento de la Restricción del Crecimiento Intrauterino. Evidencias y Recomendaciones. IMSS 500-11
- <sup>4</sup> Cabrales Escobar JA, Saenz Darias L, Grau Espinosa MA, De Rojas Castañeda L, González Herrera Y, Pina García N, et al. Factores de riesgo de bajo peso al nacer en un hospital cubano, 1997-2000. *Rev. Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*. Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/DD/PUB/v12n3p180-184.pdf>
- <sup>5</sup> Sánchez Nuncio HR, Pérez Toga G, Pérez Rodríguez P y Vásquez Navas F. Impacto del control prenatal en la morbilidad y mortalidad neonatal. *Revista Médica del IMSS [revista en línea]* 2005 sep.-oct. 43(5): 377-380. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/im055c.pdf>
- <sup>6</sup> Sanín-Blair J, Gómez J, Ramírez J, Mejía C, Medina O, Vélez J. Diagnóstico y Seguimiento del Feto con Restricción del Crecimiento Intrauterino y Feto Pequeño para Edad Gestacional - Consenso de Expertos Colombiano. *Revista Colombiana de Obstetricia Ginecología* Vol. 60 No.3 –2009 (247-261).
- <sup>7</sup> Ventura W, Nazario Redondo C. Significado Clínico del Doppler patológico en la Arteria Cerebral Media en fetos del tercer trimestre. Instituto Nacional Materno Perinatal Lima, Perú. *Rev Chil Obstet Ginecol* 2010; 5(6):405-410.
- <sup>8</sup> Llauger Montes J. Resultados Perinatales en pacientes con Restricción del Crecimiento Intrauterino en el Hospital Materno Infantil del Issemym en periodo comprendido del 1ro abril 2009 al 31 octubre del 2012. Tesis Monográfica. Toluca, estado de México, 2013.
- <sup>9</sup> Bonilla Cortés L. Índice de pulsatilidad de Arteria Cerebral Media como predictor para desenlaces desfavorables en Fetos pequeños para la edad gestacional. Instituciones participantes: Colegio Mayor De Nuestra Señora Del Rosario,



Organización Sanitas Internacional, Clínica Universitaria Colombia, Fundación Universitaria Sanitas. Trabajo de Grado, Bogotá D.C. 2014.

<sup>10</sup> Paucar Espinal G. Diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino en el Complejo Hospitalario Universitario de Albacete CHUA 2013.

<sup>11</sup> Santizo Calderón A. Bienestar Fetal por Flujometría Doppler en el Hospital Roosevelt de Guatemala. Tesis Monográfica, Febrero 2014.

<sup>12</sup> Rodríguez Gutiérrez, Suhayla. Aplicación del protocolo de manejo del retardo de crecimiento fetal intrauterino en el servicio de Ginecoobstetricia Hospital Doctor Fernando Vélez Paiz, 1 junio al 30 noviembre 2006. Trabajo Monográfico.

<sup>13</sup> Ramos Fuentes F, Sequeira Ruiz M. Comportamiento de la Restricción del Crecimiento Intrauterino y sus resultados perinatales en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el Período comprendido de Enero a Diciembre del año 2014. Trabajo. Trabajo Monográfico, Nicaragua 2014.

<sup>14</sup> Mayorga García, Jorlyn María (2016). Tamizaje y diagnóstico para la restricción del crecimiento intrauterino en las embarazadas que ingresaron al servicio de maternidad del Hospital Alemán Nicaragüense de enero a junio del 2015. Tesis Monográfica, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

<sup>15</sup> Gross SJ. Intrauterine growth restriction: a genetic perspective. Clin Obstet Gynecol 1997;40:730-9.

<sup>16</sup> Di Marco FR, Barbella S, Callegari C, Kolsten C. Evaluación nutricional del recién nacido a término: aplicación de una metodología clínica para diferenciar desnutrición fetal y pequeño para la edad gestacional. Arch Ven Puer Ped 2033;66:18-25.

<sup>17</sup> Pardi G, Marconi AM, Cetin I. Placental-fetal interrelationship in IUGR fetuses- a review Placenta 2002;23(SA):S136-S141.

<sup>18</sup> Reganault TRH, Orbus RJ, de Vrijer B, Davidsen ML, Galan HL, Wilkening RB, Anthony RV. Placental expression of VEGF and their receptors in a model of placental insufficiency-intrauterine growth restriction (PI-IUGR). Placenta 2002;23:132-144.

<sup>19</sup> Figueras F, Eixarch E, Meler E, Iraola A, Figueras J, Puerto B, Gratacos E. Small –for-gestational-age fetuses with normal umbilical artery Doppler have suboptimal



perinatal and neurodevelopmental outcome. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2007 April 12; [Epub ahead of print].

<sup>20</sup> Figueroa-Diesel H, Hernandez-Andrade E, Avosta Rojas R, Cabero L, Gratacos E. Doppler changes in the main fetal brain arteries at different stages of hemodynamic adaptation in severe intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;30(3):297-302.

<sup>21</sup> Kinzler WL, Kaminsky L. Fetal growth restriction and subsequent pregnancy risks. *Semin Perinatol* 2007;31(3):126.

<sup>22</sup> Brown ZA, Vontver LA, Benedetti J. Effects on infants of a first episode of genital herpes during pregnancy. *N Engl J Med* 1987;317:1246-1251.

<sup>23</sup> Meyberg-Solomon GC, Fehm T, Muller-Hansen I, et al. Prenatal ultrasound diagnosis, follow-up, and outcome of congenital varicella syndrome. *Fetal Diagn Ther* 2006;21:296-301.

<sup>24</sup> Heinonen S, Ryyanen M, Kirkinen P. Perinatal diagnostic evaluation of velamentous umbilical cord insertion: clinical, Doppler and ultrasonic findings. *Obstet Gynecol* 1996;87:112-117.

<sup>25</sup> Harrington K, Carpenter RG, Goldfrad C. Transvaginal Doppler ultrasound of the uteroplacental circulation in the early prediction of preeclampsia and intrauterine growth retardation. *Br J Obstet Gynecol* 1997;104:674-81.

<sup>26</sup> Figueras F, Eixarch E, Puerto B, Cararach V, Coll O, Meller E, Peralta S. Altura Uterina: Curvas de normalidad y valor diagnóstico para un bajo peso neonatal. *Prog Obstet Gynecol* 2005;48:480-6.

<sup>27</sup> Hall M, Chng PK, MacGillivray I. Is routine antenatal care worthwhile? *Lancet* 1980;ii:78-80.

<sup>28</sup> Rosenberg K, Grant JM, Hepburn M. Antenatal detection of growth retardation: actual practice in a large maternity hospital. *British Journal of Obstetrics and Gynecology* 1982;89:12-5.

<sup>29</sup> Belizan JM, Villar J, Nardin JC, Malamud J, De Vicuña I.S. Diagnosis of intrauterine growth retardation by a simple clinical method: measurement of uterine height. *Am J Obstet Gynecol* 1978;131:643-6.

<sup>30</sup> Hadlock FP, Harrist RB, Martínez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. *Radiology* 1991;181(1):129-33.



- <sup>31</sup> Person PH, Weldner BM. Intrauterine weight curves obtained by ultrasound. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1986;65(2):169-73.
- <sup>32</sup> Gardosi J, Chang A, Kalyan B, Sahota D, Symonds EM. Customised antenatal growth charts. *Lancet* 1992;339:283-7.
- <sup>33</sup> Gardosi J, Francis A. Customised Centile Calculator – GROW – Centile v5.1, 2006. Gestation network. [www.gestation.net](http://www.gestation.net)
- <sup>34</sup> Baschat AA. Pathophysiology of Fetal Grow Restriction: Implication for Diagnosis and Surveillance. *Obstet Gynecol Survey* 2004;59-8: 617-627.
- <sup>35</sup> Baschat AA. Neurodevelopment following fetal growth restriction and its relationship with antepartum parameters of placental dysfunction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 37:501-514.
- <sup>36</sup> Crispi F, Figueras F, Cruz-Martinez R, BenavidesSerralde JA, Hernández-Andrade E, Eixarch E et al. Insuficiencia placentaria: crecimiento intrauterino restringido y preeclampsia. In: Gratacós E, Figueras F, Hernández E, Puerto B, directores. *Doppler en Medicina Fetal, técnica y aplicación clínica*. Madrid: Panamericana; 2010. p. 111-145.
- <sup>37</sup> Gratacós E. *Doppler en Medicina Fetal: Técnica y aplicación clínica*. Panamericana. Madrid, 2010.
- <sup>38</sup> Figueras F, Puerto B, Gratacos E. Protocol maneig de les alteracions per detecte del creixement fetal. *Hospital Clinic-Barcelona*.
- <sup>39</sup> Baschat A, Gembruch U. The cerebroplacental Doppler ratio revisited. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003;21:124-127.
- <sup>40</sup> Hofstaetter C. Uterine artery color Doppler assisted velocimetry and perinatal outcome. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1996;75:612.
- <sup>41</sup> Arduini D, Rizzo G. Normal values of pulsatility index from fetal vessels. A cross-sectional study on 1556 healthy fetuses. *J Perinat Med* 1990;18:165-172.
- <sup>42</sup> *Medicina fetal Barcelona. Defectos del crecimiento fetal*. [www.medicinafetalbarcelona.org/clinica/images/protocolos/patologia\\_fetal](http://www.medicinafetalbarcelona.org/clinica/images/protocolos/patologia_fetal) (2013, accessed 26 June 2013).
- <sup>43</sup> Hecher K, Campbell S, Snijders R, Nicolaidis K. Reference ranges for fetal venous and atrioventricular blood flow parameters. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994;4:381-90.



<sup>44</sup> Mannin FA, Snijders R, Harman CR, Nicolaidis K, Menticoglou S, Morrison I. Fetal biophysical profile score. VI. Correlation with antepartum umbilical venous fetal pH. *Am J Obstet Gynecol* 1993;169:755-63.

<sup>45</sup> Barker DJ, Osmond C. Infant mortality, childhood nutrition, and ischaemic heart disease in England and Wales. *Lancet* 1986;1:1077-81.

<sup>46</sup> Dellepiane, Natalia A, Mattivi, Sergio A, Palacios, Alexis H. Retardo de crecimiento intrauterino: incidencia y factores de riesgo. Servicio de Obstetricia, Maternidad “María de la Dulce Espera”, Hospital “Ángela I de Llano”. Argentina, Junio 2001 - Junio de 2002.

<sup>47</sup> Encuesta Nicaragüense de Demografía y Salud 2011/12

<sup>48</sup> Acevedo Gallegos S, Gallardo Gaona J. Hipertensión Arterial Secundaria en el embarazo. Repercusión Fetal de la Hipertensión Arterial Crónica y de la Preeclampsia, Capítulo 9.

<sup>49</sup> Javier S. Llanos Buelvas MD, José L, Rojas Arias MD, Edgar Acuña Osorio MD, Saulo Molina, Giraldo MD. Preeclampsia Severa: Restricción del Crecimiento Intrauterino y desenlaces perinatales en gestaciones pretérmino. Hospital de San José de Bogotá DC, Colombia 2007-2009.

<sup>50</sup> Sociedad Vasca de Ginecología y Obstetricia. Protocolo de incorporación del Doppler en el diagnóstico y control del feto RCIU o bajo peso. Hospital Materno Infantil Vall Hebron.

<sup>51</sup> Protocolo de manejo del Retardo del Crecimiento Intrauterino y del Feto constitucionalmente pequeño. Ekaina 2005 junio



## **XIII. ANEXOS**



## Anexo 1. Ficha de Recolección de Datos

**Fecha:**

**Expediente:**

**Nombre:**

**Edad:**

15-19 años \_\_\_\_\_ 20-24 años \_\_\_\_\_ 25-29 años \_\_\_\_\_ > 30 años \_\_\_\_\_

**Escolaridad:**

Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Técnico \_\_\_\_\_ Universitaria \_\_\_\_\_

**Paridad:**

0 hijos \_\_\_\_\_ 1-2 hijos \_\_\_\_\_ 3-4 hijos \_\_\_\_\_ > 4 hijos \_\_\_\_\_

**Patologías Maternas:**

Diabetes \_\_\_\_\_

Enfermedad Tiroidea \_\_\_\_\_

Infecciones \_\_\_\_\_

Hipertensión Crónica \_\_\_\_\_

Enfermedad Inmunológica \_\_\_\_\_

Enfermedad Hipertensiva \_\_\_\_\_

Obesidad \_\_\_\_\_

**Edad Gestacional**

< 22 SG \_\_\_\_\_

22 – 28 SG \_\_\_\_\_

29 – 36 SG \_\_\_\_\_

> 36 SG \_\_\_\_\_



**Estadios de la Restricción del Crecimiento Intrauterino**

Pequeño para la Edad Gestacional \_\_\_\_\_

RCIU I \_\_\_\_\_

RCIU II \_\_\_\_\_

RCIU III \_\_\_\_\_

RCIU IV \_\_\_\_\_

RCIU V \_\_\_\_\_

**Vasos evaluados por Flujiometría Doppler en Restricción del Crecimiento Intrauterino por días de seguimientos**

I \_\_\_\_\_

II \_\_\_\_\_

Días de seguimiento	Vasos evaluados por Flujiometría Doppler					
	A uterina	ICP	ACM	A Umbilical	Itsmo aórtico	Ducto venoso
1 Semana						
3 Semana						
5 Semana						
8 Semana						
11 Semana						
14 Semana						
17 Semana						
20 Semana						



**Vasos evaluados por Flujiometría Doppler en Restricción del Crecimiento Intrauterino por días de seguimientos**

III \_\_\_\_\_

IV \_\_\_\_\_

V \_\_\_\_\_

Días de seguimiento	Vasos evaluados por Flujiometría Doppler					
	A uterina	ICP	ACM	A Umbilical	Itsmo aórtico	Ducto venoso
10 días						
15 días						
20 días						
25 días						
30 días						
35 días						
40 días						
45 días						

**Vasos evaluados por Flujiometría Doppler en Restricción del Crecimiento Intrauterino por días de seguimientos**

Edad gestacional	Vasos evaluados por Flujiometría Doppler					
	FPEG	RCIU I	RCIU II	RCIU III	RCIU IV	RCIU V
< 22 Semana						
22 - 28 semana						
28 - 36 Semana						
> 36 semanas						



**APGAR**

0-2 \_\_\_\_\_  
3-4 \_\_\_\_\_  
5-6 \_\_\_\_\_  
> 7 \_\_\_\_\_

**Peso Fetal**

< 1,500 gramos \_\_\_\_\_  
1,500 – 1,999 gramos \_\_\_\_\_  
2,000 – 2,499 gramos \_\_\_\_\_  
2,500 – 2,599 gramos \_\_\_\_\_  
> 3,000 gramos \_\_\_\_\_

**Complicaciones Fetales**

Síndrome de Distres Respiratorio \_\_\_\_\_  
Hipoglicemia \_\_\_\_\_  
Trastornos Electrolíticos \_\_\_\_\_  
Sepsis Temprana \_\_\_\_\_  
Asfixia \_\_\_\_\_  
Neumonía \_\_\_\_\_  
Muerte Perinatal \_\_\_\_\_

**Sobrevida**

Pequeño para Edad Gestacional \_\_\_\_\_  
RCIU I \_\_\_\_\_  
RCIU II \_\_\_\_\_  
RCIU III \_\_\_\_\_  
RCIU IV \_\_\_\_\_  
RCIU V \_\_\_\_\_



## Anexo 2. Flujograma de Recolección de Datos

