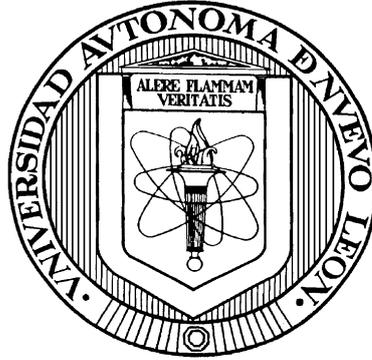


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**HOSPITAL UNIVERSITARIO “DR ELEUTERIO GONZALEZ “**



**UTILIDAD DE LA ECOGRAFIA DOPPLER EN EMBARAZOS  
DE 41  
SEMANAS**

**Por**

**SERGIO ARTURO LOPEZ RIVERA**

**Como requisito parcial para obtener el Grado de  
ESPECIALIDAD PERINATOLOGIA**

**Febrero 2014**

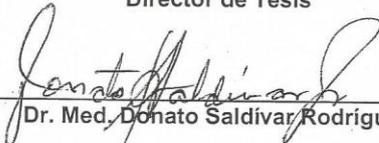
**UTILIDAD DE LA ECOGRAFIA DOPPLER EN EMBARAZOS DE 41  
SEMANAS**

Aprobación de tesis



Dr. Gerardo Sepúlveda Gonzales

Director de Tesis



Dr. Med. Donato Saldívar Rodríguez

Jefe de departamento Ginecología y Obstetricia



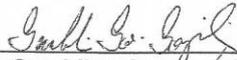
Dr. Juan Antonio Soria López

Jefe del Servicio de Perinatología



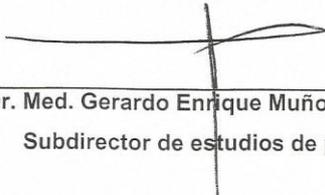
Dr. Med. Abel Guzmán López

Jefe del Servicio Obstetricia



Dra. Sci. Geraldina Guerrero González

Coordinador (a) de investigación



Dr. Med. Gerardo Enrique Muñoz Maldonado

Subdirector de estudios de posgrado

## AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

---

Es difícil plasmar en una hoja todas las personas a las que tengo que agradecerles , su ayuda, sus consejos o sus enseñanzas.

Comienzo por agradecerle a Dios por brindarme la capacidad , la salud y la oportunidad de estar en estos momentos terminando la subespecialidad, sin duda agradecer a esas personas que de manera desinteresada me permitieron llevar a cabo mis practicas y me refiero sin duda a mis pacientes que fueron tan nobles.

Agradezco a compañeros y maestros porque de una u otra forma se obtienen cosas positivas de cada uno.

Casi al final y no por eso menos importantes agradecer a mis padres y hermano que a pesar de estar lejos siempre me apoyaron y alentaron en los momentos en que se requería.

Por último sin lugar a dudas agradecer a mi maravillosa esposa , que siempre me motiva, que con una sonrisa me cambia el día, quien siempre me apoya, me acompaña, me hace sentir pleno, a ti Karina de Luna y a nuestro hermoso bebe es a quienes no solo les agradezco, sino que les dedico no solo la tesis sino todo mi trabajo y todos mis logros, porque por ustedes dos es por los que luchare día a día para superarme y hacerlos sentir orgullosos. Karina y Sergio Jr., los amo.

# INDICE

---

Página

1.	Lista de cuadros y tablas .....	
2.	Lista de figuras .....	
3.	Lista de abreviaturas .....	
4.	Resumen .....	
5.	Introducción .....	
6.	Hipótesis .....	
7.	Objetivos.....	
8.	Material y métodos .....	
9.	Resultados .....	
10.	Discusión .....	
11.	Conclusiones .....	
12.	Referencias bibliográficas .....	
13.	Resumen autobiográfico y anexos.....	

## **FIGURAS**

---

1. Ejemplo de toma de índice de pulsatilidad de arteria uterina.
2. Ejemplo de toma de índice de pulsatilidad de arteria cerebral media.

## **CUADROS**

---

1. Curva Roc de índice de pulsatilidad arteria umbilical y asociación con sufrimiento fetal.
2. Curva Roc de índice cerebro placentario y asociación con sufrimiento fetal.
3. Curva Roc de índice de líquido amniótico y asociación con sufrimiento fetal.

## **TABLAS**

---

1. Variables utilizadas para el estudio. (1.1 y 1.2)
2. Indicaciones de cesárea.
3. Variables y su relación con sufrimiento fetal.

## ABREVIATURAS

---

**FUM** Fecha de última menstruación

**IP** índice de pulsatilidad

**AU** Arteria umbilical

**ACM** Arteria cerebral media

**ICP** Índice cerebro placentario

## RESUMEN

---

**Introducción :** El embarazo posfechado y pos maduro presenta un aumento en morbilidad fetal y por lo tanto un motivo de preocupación para el obstetra. La incorporación del Doppler al manejo antenatal ha proporcionado una importante herramienta que nos permite valorar el estado de salud fetal.

**Objetivo:** Evaluar si la ecografía Doppler e embarazos de 41 semanas resulta de utilidad principalmente como predictor de sufrimiento fetal.

**Pacientes y método:** Se reclutaron pacientes con embarazos de 41 semanas adecuadamente fechados , se realizó fetometría completa y Doppler de arteria umbilical y cerebral media , se llevo a cabo la inducción del trabajo de parto y se compararon resultados en busca de asociación con sufrimiento fetal.

**Resultados:** No se encontró asociación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas y el desarrollo de sufrimiento fetal, sin embargo en análisis de curvas Roc se mostro leve tendencia en algunas de las variables que por la n discreta del estudio pudieran llevar a una asociación. Se encontró diferencia significativa entre edades gestacionales, calculadas y capurros así como en pesos calculados y reales.

**Conclusión:** El uso de ecografía Doppler en embarazos sanos de mas de 41 semanas no resulta de utilidad como predictor de sufrimiento fetal.

## INTRODUCCION

---

Las definiciones embarazo prolongado y embarazo postérmino podrían usarse como sinónimos, y se refieren al embarazo que llega o supera las 42 semanas (294 días a partir del primer día de la última regla). Este concepto ha sido acogido por la Organización Mundial de la Salud (1977), la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (1982) y el Colegio Americano de Ginecólogos y Obstetras (1997) (1)

Embarazo posfechado es aquel que ha sobrepasado la fecha probable de parto, o sea, 40 semanas (280 días desde el primer día de la última regla), noción que se ha confundido con la de embarazo prolongado, con mayor número de intervenciones innecesarias, complicaciones en el momento del parto, inducción fallida, estado fetal no satisfactorio, y de cesáreas. (1,2)

En 1977 el Comité de Medicina Materno-Fetal de la Sociedad de Obstetras y Ginecólogos de Canadá publicaron las guías de práctica clínica recomendando la estrategia del parto electivo entre las semanas 41 y 42 para disminuir la morbilidad perinatal (óbito como variable más importante), con recomendaciones precisas para el diagnóstico y manejo, lo

cual ha disminuido significativamente el número de embarazos prolongados (mayores de 42 semanas) confirmando la preocupación que existe en este tema. La tendencia actual es la de no permitir que el embarazo llegue a la semana 42, y la principal recomendación es el parto electivo (inducción) en la semana 41. (1,3)

La incorporación del Doppler al manejo antenatal ha proporcionado una importante herramienta que nos permite valorar el estado de salud fetal. En ensayos controlados randomizados la utilización del Doppler umbilical en gestaciones de alto riesgo, comparado con grupo control, ha demostrado que puede reducir de manera significativa la probabilidad de muerte perinatal, disminuyendo el número de intervenciones antenatales y de cesáreas por distres fetal. (4) También se ha disminuido de manera significativa el distres fetal intra parto y de la encefalopatía hipóxica isquémica. Sin embargo su uso se encuentra principalmente en embarazos de alto riesgo y productos con patología como restricción del crecimiento así como el embarazo gemelar, dejando de lado su utilización en embarazos normales, por lo que la medición en nuestro servicio se considera como una alternativa más para brindar mayor seguridad a nuestras pacientes acerca del pronóstico del producto. (4,5)

Aproximadamente cuatro semanas después de la implantación, vasos indefinidos de baja resistencia se observan en el sitio de la futura placenta. Durante el primer trimestre y hasta la semana 16-20, las arterias espirales se van transformando, producto de la invasión trofoblástica, convirtiéndose en vasos denudados de su capa muscular, por lo que no pueden contraerse, reduciendo de esta manera la resistencia placentaria. (4,6)

Los cambios más dramáticos ocurren en el segundo trimestre durante el cual hay una caída progresiva de la resistencia vascular. El proceso de placentación continúa hasta la semana 24-26, luego del cual solo existe una pequeña disminución en la resistencia de la arteria uterina principal. (4)

El estudio Doppler tiene la capacidad de analizar la velocidad de la sangre que circula por las diferentes estructuras vasculares, produciendo una onda con determinada morfología, según el territorio vascular examinado. La forma de la onda irá cambiando progresivamente a medida que se producen las modificaciones en el territorio vascular útero-placentario. Al inicio del embarazo las arterias se comportan como vasos de alta resistencia, presentan pico sistólico de gran aceleración y una muesca

protodiastólica que refleja el rebote elástico de la pared vascular luego de la sístole. Las velocidades diastólicas, son bajas y tienen habitualmente una pendiente descendente por tratarse de un fenómeno pasivo. (5)

La transformación de las arterias espiraladas en sáculos desprovistos de su capa muscular, abre una gran brecha que permite un flujo máximo dentro del espacio intervelloso. Este fenómeno se traduce en una pérdida de la escotadura protodiastólica, en un incremento de las velocidades sistólicas y especialmente diastólicas que reflejan un lecho vascular de baja resistencia. (5)

Cuando la invasión trofoblástica es anormal, no se producen cambios en las arterias útero placentarias y esto se traduce en un patrón de onda de mayor resistencia, persistencia de la escotadura protodiastólica, disminución de las velocidades diastólicas y elevados índices de resistencia y pulsatilidad. (5,6)

En este territorio vascular, la utilización del Doppler tiene su principal aplicación en la selección y seguimiento de la población con riesgo aumentado de preeclampsia, en la detección y el manejo de la enfermedad hipertensiva inducida por el embarazo.

También existen cambios en el segmento fetal de la placenta, a fin de asegurar la disminución constante de la resistencia que permitirá el adecuado intercambio de oxígeno y nutrientes. A lo largo de la gestación se produce una reducción progresiva en el espesor de las vellosidades e incremento en el número de arteriolas.

En el desarrollo placentario normal, las ramas primarias y secundarias de la arteria umbilical están desarrolladas al final del primer trimestre, durante el resto del embarazo se forman y se ramifican las arteriolas terciarias. La continua formación de nuevas ramas arteriolas asegura baja resistencia placentaria, que se refleja en la forma de la onda de velocidades de flujo en arterias umbilicales, las cuales presentan velocidades diastólicas

cada vez mayores con menores índices de resistencia y pulsatilidad. La arteria umbilical se caracteriza por carecer de escotadura protodiastólica aún desde el inicio del embarazo.

Al evaluar la arteria umbilical, se está registrando indirectamente lo que ocurre en la placenta. Cuando existen alteraciones isquémicas crónicas, se observa aumento del espesor de las vellosidades producida por esclerosis. Además hay disminución del número de ramas arteriolares, que pueden reducirse a menos de la mitad. Esta situación incrementa la resistencia al flujo circulante, y produce disminución progresiva de las velocidades que conforman la onda de flujo umbilical acorde al grado de afectación placentaria, incrementando los índices de resistencia y pulsatilidad. En un primer estadio, hay disminución de las velocidades diastólicas de flujo. En estadios críticos mas avanzados ya no se obtienen velocidades de fin de diástole o las mismas son reversas cuando la resistencia es tal que el flujo ingresa a la placenta en sístole y escapa en diástole.

Como consecuencia, se van a producir una serie de cambios hemodinámicos en el feto con el fin de compensar la disminución en el transporte de oxígeno y de nutrientes. El incremento de la resistencia placentaria se va a traducir en una sobrecarga cardíaca (poscarga aumentada), inicialmente con un tiempo de eyección más prolongado y luego con disminución progresiva del gasto cardíaco. Cuando el incremento de la resistencia en las arterias umbilicales es significativo, indica que los mecanismos de compensación intraplacentarios han sido superados y que existe alta probabilidad de hipoxia fetal. Cuando ello ocurre, se estimulan los quimio receptores aórticos produciendo una redistribución del gasto cardíaco con derivación del flujo sanguíneo hacia los órganos nobles o metabólicamente activos, es decir cerebro, corazón, adrenales, hígado, placenta y disminución del flujo hacia otros órganos y sistemas como riñones, pulmones, intestino, miembros.( 5,8)

El cerebro que habitualmente tiene, comparado con la arteria umbilical, mayor resistencia al flujo, responde a través de su mecanismo de autorregulación, con vasodilatación reflejándose en la morfología de la onda de flujo cerebral, como una disminución de la resistencia, incrementando las velocidades, especialmente diastólicas. (9) La vasodilatación en la circulación cerebral (efecto protector del cerebro), es un evento relativamente precoz en el tiempo, no constituye un signo ominoso intraútero y no implica muerte fetal inminente, sin embargo expresa que existe hipoxia

fetal que necesita ser compensada. Estos niños no sufren un daño neurológico importante, mientras exista compensación, aunque ciertas funciones cerebrales no están estudiadas de manera completa. (9,10)

El fenómeno de vasodilatación cerebral se mantiene mientras dure la hipoxia y es progresivo, aunque tiene un límite más allá del cual entra en una meseta, para disminuir cuando fracasan los mecanismos de adaptación y se produce hipotensión poco tiempo antes del óbito fetal. En la onda de flujo estos cambios agónicos se trasuntan en una pseudo normalización del flujo con reducción de las velocidades. Finalmente si hay infarto cerebral, se produce un flujo diastólico reverso por el marcado incremento de la presión intracraneal. (11)

## TECNICA PARA LA TOMA DEL DOPPLER DE ARTERIA UMBILICAL Y CEREBRAL MEDIA

### ARTERIA UMBILICAL

Se puede estudiar a nivel paravesical, en asa libre o en la inserción placentaria. A menor distancia de la placenta, menor pulsatilidad, con la finalidad de mejorar los resultados y hacerlos mas confiables en nuestro estudio se realizará en asa libre. (12)

En la gestación única, el lugar de insonación es el asa libre por facilidad técnica , porque la mayoría de las curvas de referencia se han realizado a este nivel y porque todos los estudios aleatorizados que han establecido su utilidad han usado esta porción. En las gestaciones gemelares, en las que con frecuencia es difícil técnicamente asignar a cada feto su porción de asa libre, es útil evaluar la porción cercana al feto o bien a la placenta, aunque no es motivo de nuestro estudio dado que no se contará con embarazos gemelares. (12)

Para una adecuada toma se deben tener en cuenta los siguientes aspectos técnicos:

- Identificar el vaso con Doppler color con escalas de velocidad medias (entre 20 y 40 cm/s).
- Ángulo de insonación siempre inferior a 30 grados, lo cual es fácil en este vaso.
- Tamaño de la muestra equivalente al diámetro del vaso, y en el centro.
- Como en cualquier vaso fetal, en el estudio Doppler debe realizarse la exploración en ausencia de movimientos respiratorios fetales, ya que pueden alterar el tipo de onda y simular ausencia de flujo diastólico.
- Obtener 3 o más ondas similares para la medición, con una ampliación adecuada, ocupando al menos 3 cuartas partes de la pantalla.
- Índice de elección: índice de pulsatilidad.

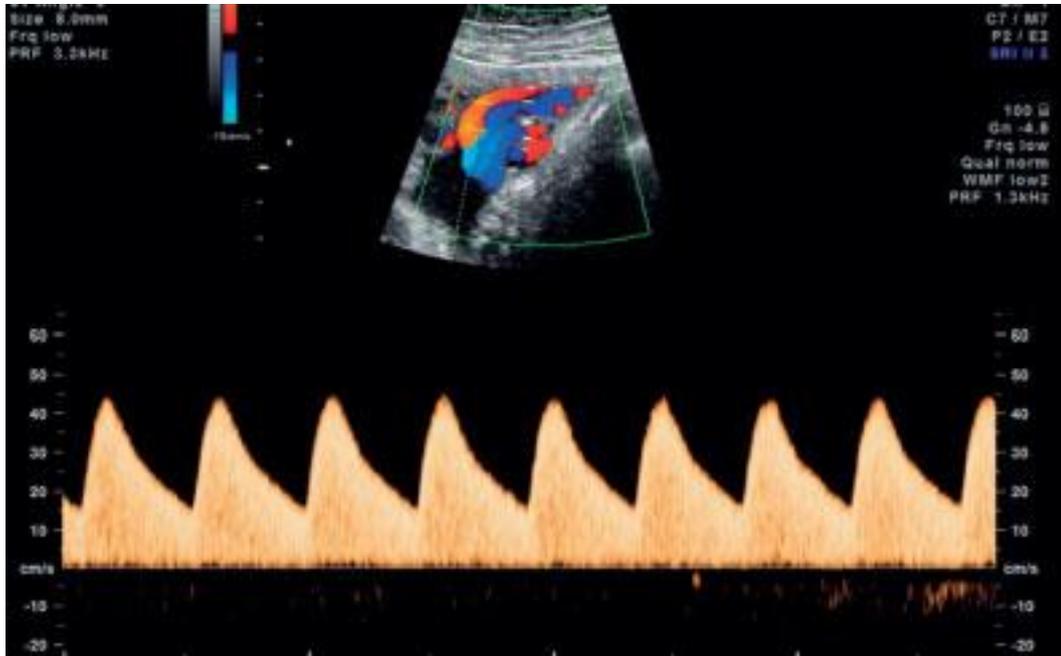


Figura 1 Ejemplo de toma de índice de pulsatilidad de arteria uterina así como su onda característica.

## ARTERIA CEREBRAL MEDIA

La arteria cerebral media (ACM) se identifica en un corte axial craneal en el polígono de Willis , observándose su trayecto de unos 2-4 cm desde su parte proximal en la salida de la carótida interna hasta su parte distal adyacente al hueso. El estándar es explorar el vaso en su porción proximal, cerca de la salida de la carótida interna. (12,13)

Aspectos técnicos:

- Identificar el vaso con Doppler color, en un corte axial discretamente inferior al plano biparietal.
- Escalas de velocidad medias ( entre 20 y 40 cm/s)
- No corregir el ángulo , si es superior a 15 grados rechazar la onda.
- Tamaño de muestra igual al diámetro de la arteria, y en el centro del vaso.
- Exploración en ausencia de movimientos respiratorios fetales.
- Evitar presión excesiva sobre la calota fetal.
- Insonación en el punto más cercano al polígono.
- Obtener al menos tres ondas consecutivas.
- Índice de elección: índice de pulsatilidad.



Figura 2. Ejemplo de sitio de la toma para medición de índice de pulsatilidad de arteria cerebral media, se observa el polígono de Willis.

La ACM es uno de los vasos con mayor variabilidad. A pesar de que es una premisa aplicable a casi cualquier vaso examinado con Doppler, es importante confirmar siempre cualquier alteración del Doppler en la ACM en una nueva exploración separada por doce horas, si bien en situaciones de urgencia puede acortarse este periodo.(13,14)

Por otra parte, la ACM es muy sensible de forma aguda. Una hipotensión materna por decúbito puede producir un episodio transitorio de hipoxemia fetal, que se traducirá en una vasodilatación cerebral transitoria. (15,16)

En nuestra institución Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González la rutina de manejo de las pacientes con embarazos de 41 semanas confirmados mediante fecha de última menstruación confiable o ecografía del primer trimestre se someten a inducción del trabajo de parto si no se cuenta con contraindicación para el mismo previa realización de perfil biofísico modificado, el cual consiste en la realización de registro cardiotocográfico para prueba sin estrés (PSS) y un índice de líquido amniótico medido mediante la técnica de Phelan. En nuestro estudio se agregará a la rutina normal sin interferir en el manejo actual la medición de los índices de pulsatilidad y resistencia de arterias umbilicales y arteria cerebral media, así como cálculo del índice cerebro placentario (ICP) y se valorará si tienen cambios en embarazos de 41 semanas y su asociación con éxito o fracaso en inducción o alteraciones en el registro cardiotocográfico durante el trabajo de parto.

## HIPÓTESIS

---

### Hipótesis de trabajo

La medición del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical y/o arteria cerebral media, así como del índice cerebro placentario en embarazo de 41 semanas sin trabajo de parto puede predecir alteraciones durante la inducción o evolución del trabajo de parto.

### Hipótesis nula

La medición del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical y/o arteria cerebral media, así como del índice cerebro placentario en embarzos de 41 semanas sin trabajo de parto no es útil para predecir alteraciones durante inducción o evolución del trabajo de parto.

## **OBJETIVO GENERAL**

---

Valorar la utilidad de la ecografía Doppler como predictor de alteraciones durante la inducción o evolución del trabajo de parto.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

---

1. Comparación entre el peso estimado por ecografía y el peso real al nacimiento.
2. Relación del índice cerebro placentario y el APGAR al nacimiento.
3. Relación con la edad gestacional con la edad calculada por ecografía y la calculada por Capurro.

## MATERIAL Y METODOS

---

Se incluyó a todas las pacientes que acudieron a la consulta de control prenatal del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González en el turno matutino y que cursaban con embarazo de 41 semanas de gestación corroboradas por ecografía del primer trimestre o con fecha de última menstruación confiable con prueba de embarazo temprana que la confirme. Estas pacientes a su vez fueron pacientes sanas sin enfermedades crónicas, que no se encontraban con cifras de tensión arterial elevadas por arriba de 140/90, que no contaban con cirugías uterinas previas ya sea por tratamiento de fertilidad, cesáreas u otras que contraindiquen la inducción del trabajo de parto .

En caso de de embarazo gemelar, de embarazo complicado con restricción del crecimiento intrauterino de cualquier origen o que se tuviera diagnóstico de alguna malformación del producto, y/o en caso de presentación anormal del producto, alteraciones ya conocidas en el canal de parto o enfermedades que contraindicaran la inducción del trabajo de parto las pacientes eran excluidas del estudio.

Una vez tomados en cuenta los criterios, la paciente fue valorada como de manera rutinaria se realiza en la consulta externa, con interrogatorio para valorar en bienestar materno fetal, se realizó medición de las constantes vitales y exploración obstétrica con medición del fondo uterino y maniobras de Leopold para descartar macrosomía y posición anormal del producto y se verificó la frecuencia cardíaca fetal.

Habiendo descartado complicaciones o situaciones de urgencia se realizó la rutina normal de las pacientes con embarazos de 41 semanas realizando en primer lugar el Registro Cardiotocográfico, el cual de considerarse clase 1 permitiría la realización de la ecografía , de lo contrario la paciente pasaba directamente al área de urgencias de obstetricia para la valoración correspondiente dado que la ecografía podría retrasar el manejo de posible complicación.

Las pacientes con registro normal pasaron al área de ecografía en donde se realizó fetometría completa en equipo de Ecografía General Electric, Voluson Expert 730 BTO5, tomando datos de diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y longitud femoral, de los cuales se obtendría el cálculo de edad gestacional y peso fetal estimado. Posteriormente se midió del índice de líquido amniótico mediante la técnica

de Phelan o 4 cuadrantes y se reportó el sitio en el que se encuentra implantada la placenta así como su escala de madurez según la escala de Granumm.

Al final de estudio se tomaron las dos medidas fundamentales del mismo que constan la medición Doppler de Índice de Pulsatilidad (IP) e Índice de resistencia (IR) de la Arteria umbilical y Arteria cerebral media usando el Doppler color con los parámetros y técnica ya mencionados en la introducción, realizando tres mediciones de cada una para evitar errores en medición, dados por movimientos fetales o respiración materna y se calculó el promedio de ambas para el posterior cálculo del Índice cerebro placentario quedando todas las mediciones por escrito en el cuaderno de recolección de datos.

Una vez terminada la medición, la paciente continuó su manejo de rutina por el departamento de obstetricia ingresándose para inducción del trabajo de parto, tomando posteriormente los datos del recién nacido para comparación con los obtenidos por ecografía y se verificó la vía de nacimiento, así como la indicación para que en caso de haber sido requerida la finalización del embarazo vía abdominal por datos de sufrimiento fetal, correlacionarlos con el índices de pulsatilidad para así valorar su uso en embarazos de 41 semanas como predictor de complicaciones.

## RESULTADOS

---

En el periodo comprendido de noviembre del 2012 a octubre 2013 , se reclutaron en la consulta de obstetricia del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de Monterrey Nuevo León un total de 63 pacientes que cursaban embarazo igual o mayor a 41 semanas y que a su vez existía estudio para corroborar la edad gestacional, de estas 63 pacientes, en 54 se contó con toda la información necesaria para su inclusión en el estudio siendo esta la población que participó en el análisis.

Todos los datos obtenidos se almacenaron en una base de datos de Microsoft Excel, posteriormente se realizaron cálculos estadísticos en programa SPSS Versión 13, realizando cálculos de frecuencias y medidas de dispersión, posteriormente se realizó la prueba estadística de T Student y se llevaron a cabo curvas Roc para determinar la asociación estadística de variables con el desarrollo de sufrimiento fetal.

En la tabla 1 se presenta el total de las variables estudiadas, representadas por la media, sus desviaciones estándar y valores máximos y mínimos para conocer el universo de pacientes que fueron valoradas.

## VARIABLES UTILIZADAS PARA EL ESTUDIO

	<b>EDAD</b>	<b>GESTA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEMC</b>	<b>WECO</b>	<b>PLA</b>	<b>ILA</b>
<b>MEDIA</b>	21.30	1.61	75.55	38.08	3417.65	2.39	8.14
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR</b>	4.33	0.94	11.29	1.07	324.40	0.53	2.94
<b>MÍNIMO</b>	14.00	1.00	53.00	35.30	2767.00	1.00	1.00
<b>MÁXIMO</b>	33.00	4.00	109.00	40.20	4084.00	3.00	15.00

**TABLA 1.1**

**PRINCIPALES VARIABLES ESTUDIADAS**

EDAD en años, GESTA embarazos, PESO peso en kg paciente

SEMC semanas por ecografía, WECO peso por ecografía en gr

ILA índice líquido amniótico (Phelan)

PLA grado placenta (Granumm)

## VARIABLES UTILIZADAS PARA EL ESTUDIO

	IPU	IPC	ICP	PESO	CAP	AP1	AP5
<b>MEDIA</b>	0.90	1.50	1.70	3346	39.43	8	9
<b>SD</b>	0.14	0.32	0.44	362	1.03	1	0
<b>MÍNIMO</b>	0.62	0.81	0.86	2720	37.20	3	8
<b>MÁXIMO</b>	1.34	2.16	2.72	4360	41.40	9	10

**TABLA 1.2**

**PRINCIPALES VARIABLES ESTUDIADAS**

IPU índice pulsatilidad umbilical, IPC índice pulsatilidad cerebral media

ICP índice cerebro placentario

PESO peso recién nacido en gr, CAP edad gestacional Capurro

AP1 Y AP5 Puntaje APGAR al minuto y 5 minutos.

SD Desviación estándar

De las 54 pacientes incluidas en el estudio, el 66% (35 pacientes) terminaron su embarazo mediante la atención de nacimiento por parto y un 33 % (19 pacientes), la vía de nacimiento fue abdominal.

De importancia para el estudio fue la cantidad de pacientes que desarrollaron datos compatibles con sufrimiento fetal agudo, que fue a su vez la indicación de la cesárea siendo un total de 5 pacientes que representan un 5 % del total de las pacientes. En la tabla 2 se muestran el resto de las indicaciones de cesárea.

## TABLA DE INDICACION DE CESAREA

<b>INDICACION DE CESAREA</b>		
	TOTAL	PORCENTAJE
DESpropORCION CEFALOPELVICA	8	42.1
<b>SUFRIMIENTO FETAL</b>	<b>5</b>	<b>26</b>
DISTOCIA CONTRACCION	2	10.5
MACROSOMICO	2	10.5
INDCUCCION FALLIDA	2	10.5

Tabla 2. Indicaciones de cesárea y sus porcentajes.

Se realizó la prueba de t student para determinar asociación estadística de alguna de las variables de interés con el desarrollo de sufrimiento fetal sin encontrar alguna de ellas que se asocie de manera estadísticamente significativa. En la tabla 3 se muestran las variables de interés y sus resultados estadísticos.

### TABLA DE VARIABLES Y SU RELACION CON SUFRIMIENTO FETAL

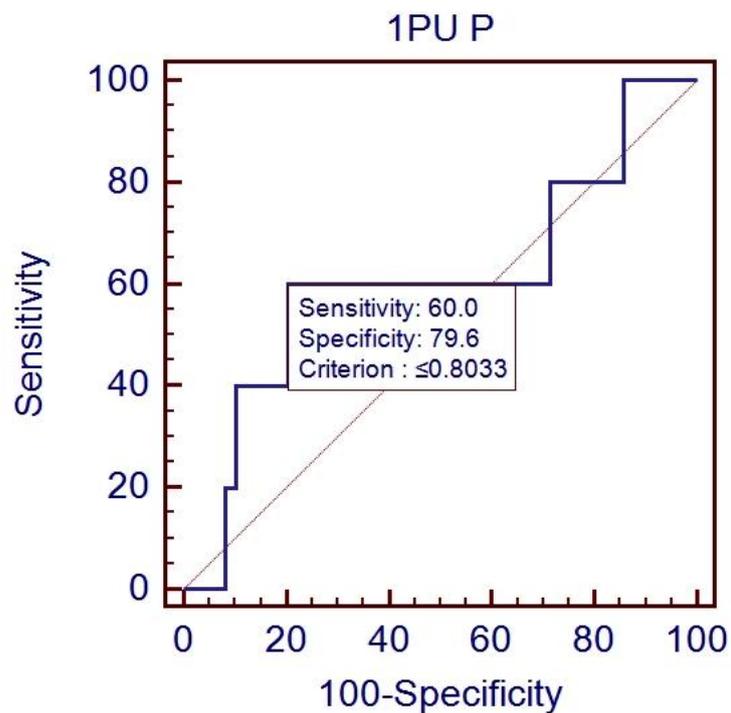
	SFA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	p
EDAD	SFA	5	19.20	1.79	0.80	0.26
	Sin SFA	49	21.51	4.46	0.64	
GESTA	SFA	5	1.40	0.55	0.24	0.60
	Sin SFA	49	1.63	0.97	0.14	
PESO	SFA	4	74.83	13.05	6.52	0.90
	Sin SFA	37	75.63	11.29	1.86	
WECO	SFA	5	3381.80	391.86	175.24	0.80
	Sin SFA	49	3421.31	321.34	45.91	
PLA	SFA	5	2.80	0.45	0.20	0.07
	Sin SFA	49	2.35	0.52	0.07	
ILA	SFA	5	7.36	3.22	1.44	0.54
	Sin SFA	49	8.22	2.94	0.42	
IPU P	SFA	5	0.85	0.16	0.07	0.40
	Sin SFA	49	0.91	0.14	0.02	
IPC P	SFA	5	1.52	0.39	0.17	0.88
	Sin SFA	49	1.49	0.31	0.04	
ICP	SFA	5	1.85	0.62	0.28	0.42
	Sin SFA	49	1.69	0.42	0.06	

TABLA 3.

Comparación variables principales  
 Se considero estadísticamente significativa p menor 0.05  
 SFA sufrimiento fetal agudo, WECO peso calculado por eco,  
 PLA madurez placentaria ( Granumm), ILA Índice líquido amniótico (Phelan)  
 IPU , Índice pulsatilidad umbilical, IPC cerebral media, ICP índice cerebro placentario

Dado que no se encontró asociación estadística significativa que permitiera reconocer alguna variable correlacionada con el desarrollo de sufrimiento fetal se decidió realizar Curva roc, en los cuales se puede apreciar escasa tendencia hacia una asociación positiva, sin embargo el número de casos con sufrimiento fetal pudiera determinar que se trata de una variable discreta.

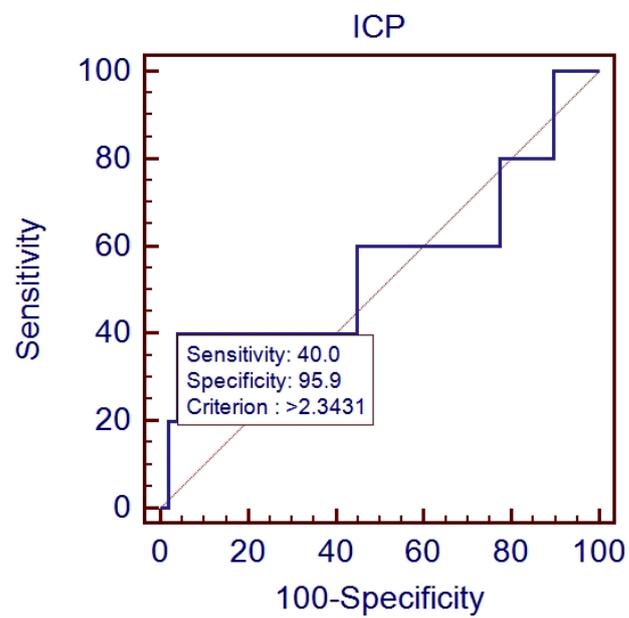
#### **CURVA ROC DE INDICE DE PULSATILIDAD ARTERIA UMBILICAL Y ASOCIACION CON SUFRIMIENTO FETAL.**



Cuadro 1.

Muestra la tendencia leve de asociación de los valores de índice de pulsatilidad de arteria umbilical y sufrimiento fetal.

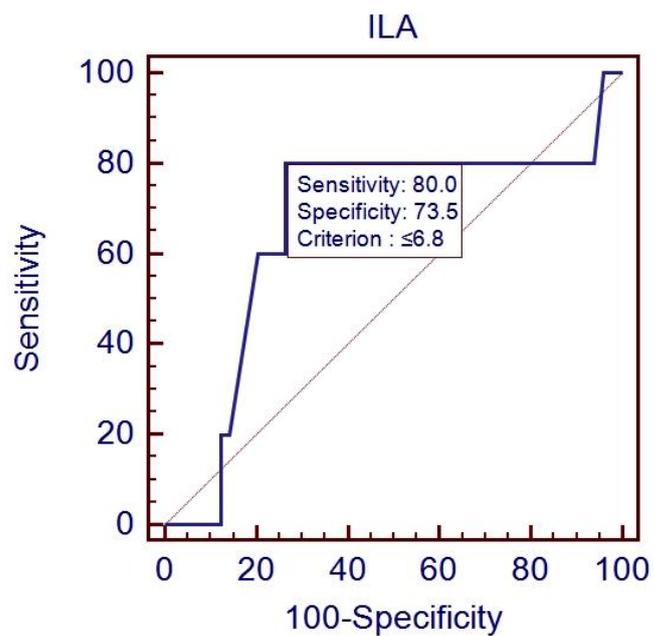
**CURVA ROC DE INDICE CEREBRO PLACENTARIO Y ASOCIACION  
CON SUFRIMIENTO FETAL.**



Cuadro 2.

Muestra una leve tendencia de asociación de los valores de índice cerebro placentario y sufrimiento fetal

**CURVA ROC DE INDICE DE LIQUIDO AMNIOTICO Y ASOCIACION  
CON SUFRIMIENTO FETAL.**



Cuadro 3.

Muestra la tendencia de asociación del índice de líquido amniótico con sufrimiento fetal, que es la mayor asociación de entre todas las variables.

## DISCUSION

---

Existen pocos estudios que se centren en el estudio del Doppler y embarazo sin complicaciones, siendo principalmente las tablas de Hernández y colaboradores las que más se utilizan en el país, e incluye los índices de referencia para las distintas edades gestacionales. Sin embargo, las diferentes tablas no fueron realizadas buscando asociación con desarrollo de datos de sufrimiento fetal. En la serie más grande, Bashat (2005) demostró que la ACM en productos con RCIU definido por percentil menor a 5 en crecimiento no aportaba mayor información en cuanto a pronóstico de sufrimiento fetal en los productos estudiados.

Clásicamente, se usa el Doppler de la ACM en el manejo de fetos con restricción de crecimiento fetal. Estudios más recientes señalan la utilidad del Doppler de la ACM no en todos los fetos pequeños, sino en aquellos que además de la restricción de crecimiento fetal presenten alteración en el Doppler de la arteria umbilical. Sin embargo, pareciera ser que el Doppler de la ACM no añade algún valor al manejo de los fetos inclusive con RCIU, sino más bien al entendimiento de la fisiopatología del feto hipóxico crónico.

Baschat y cols (17) en la serie más grande hasta el momento de 502 fetos con RCIU severo (definido como circunferencia abdominal bajo el percentil 5 e IP de la arteria umbilical mayor al percentil 95) mostraron que la valoración de la ACM, no añade mayor utilidad clínica al compararlo con el estudio Doppler venoso y el estudio de la reactividad cardiaca fetal.

El análisis de nuestros resultados concluye que no existe una asociación estadísticamente significativa con algún valor de los índices de pulsatilidad o alguna de las variables estudiadas, sin embargo Meyberg et al y Strigini et al (14,15,16) encontraron asociación con alteraciones de los índices de pulsatilidad y el desarrollo de datos de sufrimiento fetal en productos con las restricción del crecimiento intrauterino siendo esta asociación probablemente con la misma patología de base que condicionó la restricción y no al índice propiamente.

Strigini et al (16), no lograron demostrar a su vez asociación con complicaciones según los diferentes índices de pulsatilidad, que consideraron alterados, sin embargo las tablas de referencia y el tipo de aparatos para su medición a cambiado mucho desde ese estudio.

Tal y como lo maneja Mandruzzato et al, Doherty et al y Figueras et al (4, 3,6) la diferencia del cálculo de edad gestacional mediante ecografía en el tercer trimestre muestra una variación de hasta tres semanas por lo que los cálculos deben ser tomados con cautela a la hora de la toma de decisiones.

## CONCLUSIONES

---

La ecografía en la actualidad representa un método auxiliar de diagnóstico de mucha utilidad considerándose en la obstetricia el principal apoyo del médico junto con la clínica. Sin embargo su uso en el tercer trimestre debe ser tomado con cautela si es que se requiere de ella para fechar correctamente en embarazo por las diferencias que maneja entre la edad estimada y la edad real del producto.

Sin duda, para la valoración del líquido amniótico y el cálculo de peso del producto se consideran métodos confiables para estimaciones y de gran apoyo para la toma de decisiones.

El uso de la medición ecográfica de los índices de pulsatilidad de arteria cerebral media y umbilical así como el cálculo del índice cerebroplacentario como predictor de sufrimiento fetal en productos de más de 41 semanas no muestra asociación significativa, sin embargo en nuestro

estudio la cantidad de muestra fue discreta y algunas de las tablas Roc en el análisis estadístico muestran tendencia positiva con el desarrollo de datos de sufrimiento fetal, por lo que un mayor número de casos pudiera arrojar algún dato de asociación.

Es importante aclarar que la asociación con datos de sufrimiento fetal se realizó bajo la interpretación de un registro cardiotocográfico que se consideró anormal o tipo 3, el cual se traduce como sospecha de sufrimiento fetal y el ph del cordón sería la prueba que corroboraría dicho sufrimiento.

Sin duda en el futuro las funciones de los aparatos de ecografía ayudarán en mayor medida al desarrollo normal de un embarazo, sin embargo la clínica sigue siendo el arma más importante que posee el obstetra para la toma de decisiones.

## BIBLIOGRAFIA

---

1. Hollis B. Prolonged Pregnancy. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2002; 14(2): 203-207.
2. Mandruzzato G, Alfirevic Z Guidelines for the management of postterm pregnancy. *J Perinat Med*. 2010 Mar; 38 (2):111-9. doi: 10.1515/JPM.2010.057.
3. Doherty L, Norwitz ER. Prolonged pregnancy: when should we intervene? *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2008 Dec;20(6):519-27.
4. Kurjak A, Kupesic S, Zudenigo D. Doppler ultrasound in all three trimesters of pregnancy. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 1994; 6: 472 – 478
5. Arduini D, Rizzo G. Normal values of Pulsatility Index from fetal vessels: a cross-sectional study on 1556 healthy fetuses. *J PerinatMed* 1990; 18: 165–172.
6. Figueras F, Meler E, Iraola A, Eixarch E, Coll O, Figueras J, Francis A, Gratacos E. Customized birthweight standards for a Spanish population. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2008; 136: 20–24
7. Phelan JP. Amniotic fluid index. In: Chervenak FA, Campbell S, Isaacson GC, eds. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2nd ed. Boston: Little, Brown; 1993: 565 – 568.
8. M. K.Tarzamni, et al. Doppler Waveform Indices of Fetal Middle Cerebral Artery in Normal 20 to 40 Weeks Pregnancies *Arch Iranian Med* 2009; 12 (1): 29 – 34

9. Walter Ventura Laveriano SIGNIFICADO CLÍNICO DEL DOPPLER PATOLÓGICO EN LA ARTERIA CEREBRAL MEDIA EN FETOS DEL TERCER TRIMESTRE REV CHIL OBSTET GINECOL 2010; 75(6): 405 - 410 405
  
10. Shono M, Shono H, Sugimori H. Dynamic changes in the middle cerebral artery perfusion in normal full-term human fetuses in relation to the timing of behavioral state. *Early Hum Dev* 2000;58:57-67.
  
11. Mari G, Abuhamad AZ, Cosmi E, Segata M, Altaye M, Akiyama M. Middle cerebral artery peak systolic velocity: technique and variability. *J Ultrasound Med* 2005;24:425-30
  
12. Benavides-Serralde JA, Hernandez-Andrade E, Figueroa- Diesel H, Oros D, Feria LA, Scheier M, Figueras F, Gratacos E. Reference values for Doppler parameters of the fetal anterior cerebral artery throughout gestation. *Gynecol Obstet Invest* 2010; **69**: 33–39.
  
13. F. M. SEVERI\*, C. BOCCHI Uterine and fetal cerebral Doppler predict the outcome of third-trimester small-for-gestational age fetuses with normal umbilical artery Doppler *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; 19: 225–228.
  
14. Meyberg R, Hendrik HJ, Ertan AK, Friedrich M, Schmidt W. The clinical significance of antenatal pathological Doppler findings in fetal middle cerebral artery compared to umbilical artery and fetal aorta. *Clin Exp Obstet Gynecol* 2000;27:92-4.
  
15. Meyberg R, Tossounidis I, Ertan AK, Friedrich M, Schmidt W. The clinical significance of antenatal pathological Doppler findings in the fetal middle cerebral artery in cases with peripheral reduced diastolic doppler flow but no absence of end-diastolic flow in the umbilical artery or fetal aorta. *Clin Exp Obstet Gynecol* 2001;28:17-9.
  
16. Strigini FA, De Luca G, Lencioni G, Scida P, Giusti G, Genazzani AR. Middle cerebral artery velocimetry: different clinical relevance depending on umbilical velocimetry. *Obstet Gynecol* 1997;90(6):953-

17. Baschat A, Kush M, Manogura A, Moyano D, Turan S, Berg C, *et al.* Integrating Doppler and biophysical parameters in management of intrauterine growth restriction (IUGR): Middle cerebral artery (MCA) doppler is irrelevant. *Am J Obstet Gynecol* 2005;193:S99-S.

# **RESUMEN AUTOBIOGRAFICO**

**SERGIO ARTURO LOPEZ RIVERA**

**CANDIDATO PARA EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN PERINATOLOGÍA**

**TESIS**

**UTILIDAD DE LA ECOGRAFIA DOPPLER EN EMBARAZO DE 41  
SEMANAS**

**CIENCIAS DE LA SALUD**

**NACIDO EN SAN LUIS POTOSI, SAN LUIS POTOSI EL 24 DE AGOSTO  
EN EL AÑO DE 1982. HIJO DE SERGIO ARTURO LOPEZ ESPINOSA Y  
MARTHA SOCORRO RIVERA CASTILLO.  
ESPOSO DE KARINA LISSETE DE LUNA GUTIERREZ DESDE EL 21 DE  
ABRIL DEL 2012**

**EGRESADO DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI  
CON TITULO DE MEDICO CIRUJANO Y PARTERO EN EL 2007**

**EGRESADO DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON CON  
TITULO DE ESPECIALISTA EN GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA EN EL**

**2012**

