



# Patrones hemodinámicos en USCOM, predictor de patología en gestantes, uso diagnóstico preventivo y tratamiento precoz.

*Hemodynamic patterns in USCOM, predictor of pathology in pregnancy, preventive diagnostic use and early treatment.*

Urquieta Gamon, Carlos R \*; Farah Herrera, Nathally +; Lazcano Justiniano, C. Pamela ‡; Montalvo Doria Medina, Juan Carlos §; Rada Mendoza, Paola A \*\*

- \* Alta especialidad en medicina crítica obstétrica (UNAM). Miembro del directorio de la sociedad de Obstetricia y Ginecología filial Santa Cruz, jefe de terapia intensiva obstétrica Clínica Montalvo.  
+ Médico General. Colegio Médico Boliviano, Colegio Médico filial Santa Cruz, Conselho Regional de Medicina Acre.  
‡ Médico General. Colegio Médico filial Santa Cruz.  
§ Director Clínica Montalvo.  
\*\* Médico General. Clínica Montalvo.

## RESUMEN

Este estudio analiza una base de datos de 236 estudios hemodinámicos no invasivos (HNI) realizados entre 2021 y 2024, centrándose en mujeres embarazadas. La mayoría de los estudios se realizaron en mujeres de 26 a 35 años, principalmente durante el tercer trimestre del embarazo. Esto sugiere una tendencia socioeconómica de retraso en la edad de embarazo y resalta el mayor riesgo de complicaciones gestacionales, como síndromes hipertensivos, que fueron la condición más prevalente observada. También se identificaron patrones infecciosos, subrayando la necesidad de evaluaciones exhaustivas durante los estudios hemodinámicos para detectar focos de infección y prevenir complicaciones futuras, como el parto prematuro.

El estudio también destaca que un número significativo de embarazos culminó en cesáreas programadas, lo que indica un seguimiento efectivo para prevenir complicaciones. Sin embargo, 35 casos requirieron cesáreas de emergencia debido a condiciones como la preeclampsia, que representaron riesgos tanto para la madre como para el feto. Cabe destacar que la misma cantidad de mujeres no continuó con el seguimiento prenatal por razones desconocidas.

Esta investigación enfatiza el papel crucial de los estudios HNI en la detección temprana y el manejo de condiciones hipertensivas e infecciosas durante el embarazo. Además, aboga por la estandarización de protocolos y la integración de tecnología moderna para optimizar los resultados en la salud materna, reforzando que la salud materna es una prioridad que requiere tanto experiencia como herramientas avanzadas para lograr resultados óptimos.

**Palabras clave:** embarazo, estudios no invasivos, hemodinámica, salud materna.

**ABSTRACT**

*This study analyzes a database of 236 non-invasive hemodynamic studies (NIH) conducted between 2021 and 2024, focusing on pregnant women. The majority of the studies were performed on women aged 26 to 35, primarily during the third trimester of pregnancy. This suggests a socioeconomic trend of delayed childbearing and highlights the increased risk of gestational complications, such as hypertensive syndromes, which were the most prevalent condition observed. Infectious patterns were also identified, underscoring the need for comprehensive evaluations during hemodynamic studies to detect infection sources and prevent future complications, such as preterm birth.*

*The study also notes that a significant number of pregnancies culminated in scheduled cesarean sections, indicating effective monitoring to prevent complications. However, 35 cases required emergency cesareans due to conditions like preeclampsia, which posed risks to both the mother and the fetus. It is worth noting that an equal number of women did not continue with prenatal follow-up for unknown reasons.*

*This research emphasizes the crucial role of non-invasive hemodynamic studies in the early detection and management of hypertensive and infectious conditions during pregnancy. Furthermore, it advocates for the standardization of protocols and the integration of modern technology to optimize maternal health outcomes, reinforcing that maternal health is a priority requiring both expertise and advanced tools to achieve optimal results.*

**Key words:** pregnancy, non-invasive monitoring, hemodynamics, maternal health.

**INTRODUCCIÓN**

La gestación implica un gran desafío para la fisiología de las mujeres, ya que no sólo presentan cambios físicos si no también fisiológicos, entre ellos un aumento de la frecuencia cardíaca, gasto cardíaco, disminución de las resistencias vasculares, entre otros cambios que si no se los detecta y controla a tiempo pueden desencadenar diversas patologías, como ser preeclampsia, hipertensión gestacional, e incluso patologías de origen infeccioso. Es por eso que existe un estudio recomendado en las gestantes, que es la hemodinamia no invasiva mediante el monitor de gasto cardíaco por ultrasonido (USCOM) doppler, que nos permite evidenciar los cambios hemodinámicos en las gestantes, lo que puede determinar precozmente si la paciente tiene una predisposición de presentar patologías hipertensivas e incluso infecciosas. El USCOM utiliza el ultrasonido doppler de onda continua para obtener integrales de tiempo de velocidad de flujo sanguíneo transaórtico en el tracto de salida del ventrículo izquierdo, empleando un algoritmo antropométrico que correlaciona tanto el diámetro del tracto de salida con la altura dada por la paciente, también emplea las velocidades de tiempo integral para calcular el volumen sistólico (VS) y por tanto el gasto cardíaco (GC) y produce un perfil hemodinámico. Los parámetros examinados incluyen índice cardíaco (IC), índice de volumen sistólico (IVS) y las resistencias vasculares sistémicas indexadas (RVSÍ). La ventaja al realizar este estudio, además de ser mínimamente invasivo que es lo que se busca

en la gestación, también permite generar un perfil hemodinámico con una mayor facilidad y menor margen de error.<sup>1,2</sup> Por todo lo antes mencionado, el objetivo de este estudio es identificar los patrones hemodinámicos alterados en el USCOM Doppler, como predictor de trastornos hipertensivos, infecciosos, cardíacos y de volumen que se pueden producir durante la gestación y su utilidad como método preventivo para el tratamiento precoz de estas patologías a fin de evitar complicaciones maternas y fetales.

**MÉTODOS**

Estudio transversal y descriptivo, efectuado en pacientes con edades gestacionales correspondientes del 1er al 3er trimestre, captadas en consulta externa y servicio de internación de la clínica privada biogenética Montalvo, durante el lapso de 2021 y primer semestre del 2024. Se utiliza monitoreo hemodinámico no invasivo con USCOM Doppler para determinar valores como GC, IC, índice de resistencias vasculares y RVSÍ; para así observar el grado de relación entre las alteraciones de dichos valores y el desenvolvimiento de patologías posteriores.

Se tiene un universo de 236 pacientes que se han realizado el estudio hemodinámico y la muestra que se obtiene es de 130 pacientes que cuentan con un informe hemodinámico que presenta una alteración.

## RESULTADOS

En cuanto a la distribución por edad de las pacientes que se realizaron el estudio hemodinámico, se puede apreciar que 78 (33.1 %) son mujeres entre los 31 y 35 años de edad (Ver Tabla 1).

**Tabla 1. Cantidad de HNI realizados según grupo etareo.**

Grupo etario (años)	Cantidad	Porcentaje
18 - 25	43	18.2
26 - 30	66	28
31 - 35	78	33
36 - 40	34	14.4
41 - 45	12	5.1
> 45 años	3	1.3
<b>Total de HNI realizados</b>	<b>236</b>	<b>100</b>

En cuanto al trimestre de gestación, el 53 % fueron realizados durante el primer trimestre (Ver Tabla 2).

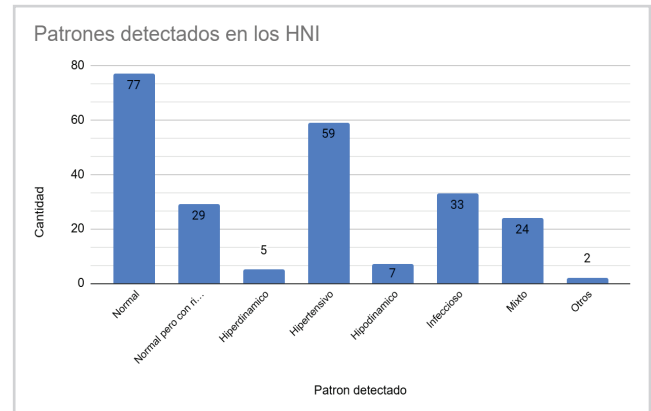
**Tabla 2. Cantidad de HNI realizados según trimestre de gestación.**

Trimestre	Cantidad	Porcentaje
Primero	40	17
Segundo	71	30
Tercero	125	53
<b>Total</b>	<b>236</b>	<b>100</b>

La distribución de los patrones encontrados en los estudios hemodinámicos, reveló que 77 gestantes presentaron un estudio normal; mientras que 29 presentaron un estudio dentro de parámetros normales al momento, pero presentando datos sugestivos de presentar alguna patología a futuro (Ver Figura 1). Entre los estudios alterados, 59 de ellos presentaron un patrón hipertensivo (45.38 %), seguido por 33 mujeres que presentaron un patrón de tipo infeccioso (25.38 %), y finalmente 24 de ellas presentaron patrón mixto (18.46

%), que puede atribuirse a una combinación entre los mencionados o incluso a distintas patologías como ser hiper o hipodinámico.

**Figura 1. Distribución general de patrones encontrados en las HNI realizada.**



Con respecto a la distribución de dichas alteraciones en la HNI según trimestre; podemos destacar que en el primer trimestre hay una prevalencia de patrón normal con 20 casos de 40 realizados; mientras que en el segundo trimestre si bien contamos con la mayoría siendo de patrón normal (25 casos), se ve seguido de cerca por un aumento del patrón hipertensivo con un valor de 17 casos. Finalmente en el tercer trimestre se observa un patrón hipertensivo con 36 casos, un patrón infeccioso en 16 casos y un patrón mixto con 15 casos (Ver Tabla 3).

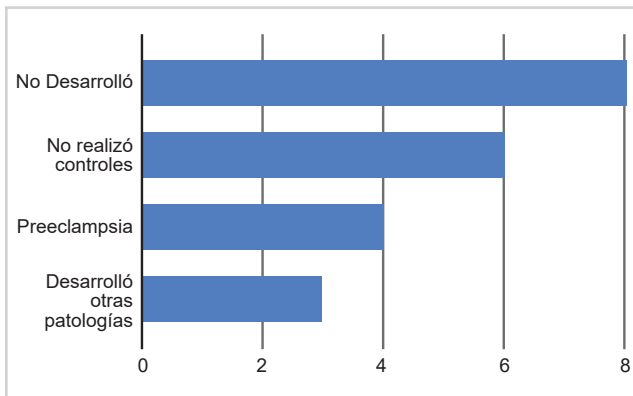
**Tabla 3. Patrones patológicos encontrados en las HNI según trimestre de gestación.**

Patrón / Trimestre	Normal	Normal con riesgo	Hipertensivo	Hipodinámico	Mixto	Infeccioso	Otros	Total
Primero	20	7	6	1	0	6	0	40
Segundo	25	4	17	2	9	13	1	71
Tercero	32	18	36	4	15	19	1	125
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>29</b>	<b>59</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>236</b>

Se decidió hacer seguimiento a los patrones normales con riesgo de patología hipertensiva para determinar cuántos de ellos si desarrollaron patología hipertensiva, específicamente preeclampsia en la gestación. De un total de 21 estudios normales con riesgo de desarrollar patologías hipertensivas, 8 pacientes culminaron la

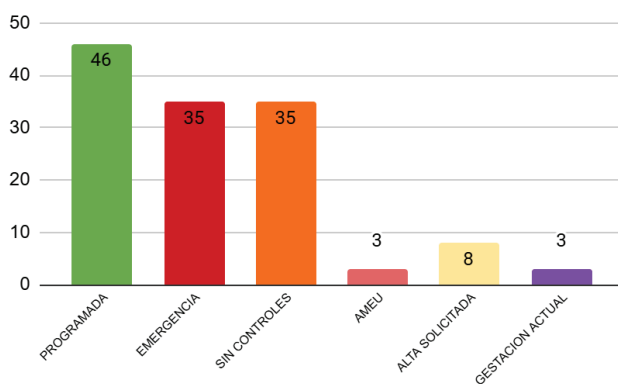
gestación sin desarrollar cuadro de síndromes hipertensivos en el embarazo, 6 pacientes dejaron de realizar controles prenatales en la institución, y solo 4 fueron ingresadas por preeclampsia (Ver Figura 2).

**Figura 2. Seguimiento de pacientes con HNI normales pero con riesgo de desarrollo de patología hipertensiva.**



Entre las mujeres a las que se les diagnosticó con HNI con patrones alterados (mixtas, hipertensivas, infecciosas), 46 pacientes (35.38 %) concluyeron con cesáreas programadas; mientras que 35 (26.92 %) tuvieron que interrumpir la gestación mediante cesárea de emergencia. Finalmente no se cuenta con los datos de 35 pacientes (26,92 %), ya que no retornaron a controles prenatales posteriores (Ver Figura 3).

**Figura 3. Conclusión de la gestación en pacientes con HNI de patrones alterados.**



## DISCUSIÓN

De acuerdo a la base de datos de los registros de los HNI realizados durante las gestaciones 2021 - 2024, se tiene un total de 236 estudios,

de los cuales, lo que más llama la atención es que la mayoría fueron de mujeres entre 26 y 35 años de edad. También se evidencia que la mayor cantidad de hemodinamias son realizadas en el tercer trimestre de gestación. Esto nos puede indicar que a nivel socioeconómico, las mujeres aplazan más la edad en la cual deciden quedarse embarazadas, lo que conlleva una mayor probabilidad de tener problemas durante la gestación, como síndrome hipertensivo. De hecho, ese fue el patrón más prevalente evidenciado en los estudios realizados, seguido por el patrón infeccioso. En el patrón infeccioso, se sugiere que al momento de detectarlo en la hemodinamia se realice una evaluación para encontrar el foco infeccioso y de esa manera se eviten complicaciones a futuro, tales como un trabajo de parto prematuro. Finalmente, al momento de culminar la gestación, se observa que una gran cantidad de mujeres fueron sometidas a cesáreas programadas, lo que nos indica que se tuvo un seguimiento de la gestante para así no llegar a desarrollar complicaciones. Sin embargo, 35 gestantes culminaron su gestación por una cesárea de emergencia, ya que desarrollaron preeclampsia u otras patologías que ponían en riesgo tanto su vida como la del feto. La misma cantidad de mujeres que tuvieron cesáreas de emergencia, fue la cantidad de mujeres perdidas del seguimiento durante la gestación, ya que no acudieron nuevamente a sus controles prenatales por motivos desconocidos para el estudio.

Este estudio nos permite ver la importancia de los estudios HNI durante la gestación, para de esa forma detectar de manera precoz patologías hipertensivas y/o infecciosas de las gestantes de acuerdo al patrón que se evidencia en el estudio, de igual manera se resalta la importancia para la prevención o control del desarrollo de las mismas.

Se debe buscar protocolizar todas las armas y herramientas de actualización que se tienen para priorizar la salud materna. La salud materna no es un juego, la experiencia ayuda bastante; pero de la mano de la tecnología con la que se cuenta hoy en día, los resultados son óptimos.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a nuestros coautores: Dr. Juan Carlos Montalvo Doria Medina, quien no solo permitió que se desarrolle el estudio en su institución, sino que lo apoyó para que llegase a producirse el desarrollo de contenido científico. A la Dra. Paola A. Rada Mendoza por su acompañamiento. A nuestras pacientes, que formaron parte de esto, sin ellas no sería posible.

## REFERENCIAS

1. Vinayagam D, Patey O, Thilaganathan B, Khalil A. Cardiac output assessment in pregnancy: comparison of two automated monitors with echocardiography. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017;49:32-8. doi:10.1002/uog.15915.
2. Ohashi Y, Ibrahim H, Furtado L, Kingdom J, Carvalho JCA. Avaliação hemodinâmica não invasiva de mulheres não grávidas, gestantes saudáveis e gestantes com pré-eclâmpsia usando biorreatância. *Rev Bras Anesthesiol.* 2010;60:608-13.
3. Benedetti TJ, Kates R, Williams V. Hemodynamic observations in severe preeclampsia complicated by pulmonary edema. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 1985;152:330-4.
4. Hernández MH, Iniestra NO, Martínez MI. La paciente obstétrica grave. *Med Crit.* 2017;31:275-84.
5. Urquieta Gamon CR, Rodriguez W, Santander Sanchez NN. Hemodynamic assessment (cardiac output and vascular resistance) in patients with preeclampsia in the Hospital of Women in the City of La Paz, Bolivia, 3600 meters above sea level.
6. La Rosa M, Ludmir J. Management of preeclampsia with elements of severity before 34 weeks of gestation: new concepts. *Rev Peru Ginecol Obstet.* 2014;60:373-8.
7. Foley MR. *Obstetric Intensive Care Manual.* 3rd ed. New York: McGraw-Hill;2017.
8. Belfort M, Saade G, Foley M, Phelan J, Dildy G. *Critical Care Obstetrics.* 5th ed. Singapore: Wiley-Blackwell;2016.
9. Viruez Soto AJ. Severe preeclampsia: obstetric critical care unit of "Hospital General de México" experience during 2014. *Obstet Gynecol Int J.* 2015;6:1-4. doi:10.15406/ogij.2015.06.00207.
10. Zeisler H, Llurba E, Chantraine F, Vatish M, Staff AC, Sennström M, et al. Predictive value of the sFlt-1:PlGF ratio in women with suspected preeclampsia. *N Engl J Med.* 2016;374:13-22. doi:10.1056/NEJMoa1414838.