



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

Facultad de Medicina  
Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños  
Informe Final de Investigación para Optar al título de  
Medico Anestesiólogo

MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA NO INVASIVO POR  
BIORREACTANCIA EN EL MANEJO ANESTÉSICO DURANTE LA  
CESAREA DE EMBARAZADAS CON PREECLÁMPSIA ATENDIDAS  
EN EL HOSPITAL MILITAR ESCUELA DR. ALEJANDRO DAVILA  
BOLAÑO MANAGUA. AGOSTO – NOVIEMBRE 2019.

**Autor:**

**Dra.** Hilda Carolina Guevara Suarez.  
Residente de III año de anestesiología y reanimación.

**Tutor:**

**Dra.** Karen Daniela Manzanares Sandino.  
Médico especialista en anestesiología y reanimación.  
Hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.

Managua, marzo 2019

## OPINIÓN DEL TUTOR

La monitorización no invasiva va ganando terreno en la anestesiología moderna, siendo fundamental su uso en pacientes críticos, principalmente en un grupo tan sensible como es el área de obstetricia. En las pacientes preeclámpticas y en las hemorragias obstétricas se hace importante conocer las repercusiones que ejercen en el organismo de la mujer y sobre su evolución clínica, todos los cambios propios de la enfermedad, desde el enfoque del manejo en el pre y transoperatorio, para poder ofrecer un mejor manejo anestésico, con sus consecuentes resultados.

En este estudio la doctora Hilda Carolina Guevara Suarez, manifestó su interés y preocupación por aportar elementos valiosos como la implementación del uso del monitoreo de gasto cardíaco no invasivo para una detección precoz de alteraciones hemodinámicas transquirúrgicas que no se pueden evaluar con la monitorización estándar, las cuales servirán de base para generar líneas de intervención enmarcadas en el manejo por objetivos y atención óptima por equipos multidisciplinarios hacia estas pacientes.

Considero es un estudio de importante relevancia que aporta datos interesantes, cuyo objetivo es crear conciencia y brindar información que fortalezca el manejo de las pacientes obstétricas críticas sometidos a cesárea y se tomen acciones dirigidas a las prevención de complicaciones postquirúrgicas e inadecuado manejo de las mismas.

Dra. Karen Daniela Manzanares Sandino.

Especialista en Anestesiología y Reanimación

Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.

## RESUMEN

**Introducción:** La monitorización hemodinámica no invasiva permite identificar el perfil hemodinámico de las preeclámpticas estudiadas, para realizar un manejo activo guiado por metas. **Objetivo:** Determinar la monitorización hemodinámica no invasiva por Biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea de embarazadas con Pre eclampsia atendidas en el Hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.

**Metodología:** estudio de tipo observacional descriptivo, Prospectivo de corte transversal de correlación realizado utilizando en todas las pacientes monitorización básica no invasiva y hemodinámica por biorreactancia con CHEETAH NICOM, midiéndose las variables en los momentos claves de la cesárea. **Resultados** La edad de las pacientes estudiadas 22 a 35 años, es su mayoría ASA III, que presentaron preeclampsia tardía y grave, predominando las primigestas.

Se reportó un perfil hemodinámico por los métodos convencionales de frecuencia cardiaca y PAM hacia la reducción exceptuando 1 caso que al momento del nacimiento evidencio 140mmhg como PAM tratado con hipervolemia, fluidoterapia  $\geq$  2400ml en una hora y tratado con Labetalol e Hidralazina. Y en el caso del monitoreo con biorreactancia el perfil caracterizado por un estado hiperdinámico con medias elevados de resistencias periféricas y gasto cardiaco normal con tendencia a bajo. Se observó que más del 80% de las pacientes que egresaron fueron trasladadas a sala de recuperación.

**Conclusión:** CHEETAH NICOM permite evidenciándose que las mismas presentan un perfil hemodinámico caracterizado por un estado hiperdinámico con presiones arteriales medias normales.

Palabras Claves; Hemodinamia Con Biorreactancia

### *Dedicatoria*

*A nuestro Señor Dios* por llevarme en sus brazos a través de este camino.

*A mis padres, Roberto y Rosa Amanda,* este esfuerzo es suyo y lo saben.

*A Jaden* por esperarme el tiempo que no pude darte, y *a Ramón,* por estar a mi lado en medio de toda adversidad.

*A mi segundo hogar, mi hermoso hospital Militar,* por abrirme sus puertas para aprender.

### *Agradecimientos*

Mis más sinceros agradecimientos a mis maestros de esta sublime arte y ciencia, que es la Anestesia, sembradores de semilla del conocimiento y práctica.

Agradezco a mis Simios, más que colegas, amigos.

A mi Padrino, mil gracias, y a mi amada Manzana, sin su apoyo hubiesen sido más difícil estos tres años, no tengo como pagarles todo lo que han hecho por mí.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	7
II.	ANTECEDENTES.....	9
III.	JUSTIFICACIÓN .....	11
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
V.	OBJETIVOS: .....	13
	Objetivo general: .....	13
	Objetivos específicos:.....	13
VI.	MARCO TEÓRICO.....	14
VII.	DISEÑO METODOLOGICO .....	27
	7,1. Tipo de Estudio: .....	27
	7,2. Lugar y periodo de estudio: .....	27
	7,3. Universo: .....	27
	7,4. Obtención de la información .....	28
	7,5. Operacionalización de las variables.....	30
	7,6. Procesamiento de la información .....	33
	7,7. Cruces de variables:.....	33
	7,8. Aspectos éticos .....	34
VIII.	RESULTADOS .....	35
IX.	DISCUSIÓN. ....	41
X.	CONCLUSIONES .....	45
XI.	RECOMENDACIONES .....	46
XII.	BIBLIOGRAFÍA.....	47
XIII.	ANEXOS.....	51

Anexos 1. Hoja de consentimiento informado

Anexos 2. Ficha de recolección de la información

Anexos 3. Tablas de resultados

Anexos 4. Gráficos de resultados

## I. INTRODUCCIÓN

El síndrome hipertensivo gestacional, en cualquiera de sus formas de presentación, aporta hasta un 22% de mortalidad materna en América Latina, provocando un importante impacto en la familia y sociedad. (CLAP, 2019) Existe un grupo de pacientes con preeclampsia grave/eclampsia que cursa con estado hipodinámico, caracterizado por vasoespasmo generalizado, oliguria, hipoperfusión tisular, hipovolemia e irritabilidad del sistema nervioso central.

Esto se traduce en disminución del gasto cardíaco, de la presión venosa central y en cuña, e incremento en las resistencias vasculares sistémicas. Otro grupo de pacientes cursan con fase hiperdinámica manifestada por incrementos en el gasto cardíaco, presión arterial media y presión en cuña, y las resistencias vasculares sistémicas se encuentran normales o altas. (Ohashi Yayoi, 2010)

Los cambios fisiológicos que genera el síndrome hipertensivo gestacional requieren de monitoreo continuo exhaustivo desde su diagnósticos hasta el puerperio alejado que en definitiva puede variar, en el caso de la realización de la cirugía por cesárea es importante tener una evaluación durante este periodo crítico influenciado por la aplicación de fármacos anestésico y la injuria a los tejidos y las pérdidas hemáticas considerables.

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar la utilidad clínica del uso de monitorización hemodinámica no invasiva por biorreactancia en el manejo anestésico de la embarazada con preeclampsia intervenida por cesárea, patología que en las pacientes estudiadas presentan un comportamiento hemodinámico como se menciona de hiperdinámica con presiones arteriales medias elevados, resistencias periféricas elevadas y gasto cardíaco normal con tendencia a bajar.

El interés de este estudio radica en la necesidad de establecer un protocolo dentro del servicio de anestesia para orientar el transanestésico de estas pacientes quienes por su enfermedad de base son susceptibles a desarrollar más rápidamente complicaciones

cardiovasculares, guiadas por objetivos.

La utilización de la monitorización no invasiva con base en biorreactancia colocándose los electrodos del monitor antes del inicio del procedimiento anestésico, y midiéndose las variables hemodinámicas durante periodos claves de la cesárea, llevando el registro en las fichas de recolección de datos, completando mediante entrevista directa.

Al evaluarse las variables hemodinámicas reportadas por el monitor se evidencia alteraciones francas en las presiones arteriales no invasivas, las resistencias, el contenido de fluido torácico y el volumen sistólico. A pesar de las alteraciones hemodinámicas importantes reportadas durante el transquirúrgico, en la mayoría de las pacientes no se implementaron las medidas terapéuticas necesarias para su manejo que es parte importante determinar para reconocer la utilización del monitoreo más preciso relacionada la implementación de instrumento electrónico no terapéutico sino de interpretación de datos revelados para la interpretación y aplicación terapéutica necesaria.

## II. ANTECEDENTES

### A nivel internacional

Yayoi et al, 2010. Publicó en la revista brasileña de anestesiología la evaluación Hemodinámica no Invasiva de Mujeres no Embarazadas, Embarazadas Sanas y Embarazadas con Preeclampsia usando Biorreactancia, en donde se compararon los perfiles hemodinámicos de estos conjuntos de pacientes, encontrándose que mediante esta técnica, con el equipo NICOM, se identificaron variaciones francas entre cada grupo; de modo que NICOM es un sistema de monitorización no invasivo promisorio para pacientes obstétricas. Se consideró que este sistema puede ofrecer la oportunidad ayudar en un tratamiento dirigido a mujeres con preeclampsia y otras condiciones clínicas que afectan a mujeres durante el embarazo. (Ohashi Yayoi, 2010)

Doherty et al, 2011. En la universidad de Toronto, Canadá, publican en la revista brasileña de anestesiología, un estudio comparativo de la monitorización convencional versus el monitoreo de gasto cardíaco no invasivo en pacientes sometidas a cesárea bajo raquianestesia en el que se evidenció que el monitor no invasivo mostraba fluctuaciones hemodinámicas significativas hasta en 30% mientras que la monitorización convencional no reflejaba cambios. (Doherty Anne, 2011)

Pérez et al, 2017. En México en 2017, realizaron un estudio comparativo entre los sistemas de monitorización mínimamente invasivos y los no invasivos, entre ellos el de biorreactancia NICOM, sentando las bases de los valores que se consideran normales en la paciente obstétrica. Concluyeron que la monitorización hemodinámica no invasiva gana terreno en los cuidados de pacientes críticos, en especial en pacientes obstétricas con un claro efecto en la disminución de complicaciones, riesgo de infecciones y eventos trombóticos asociados sin dejar de aportar la información necesaria para la optimización hemodinámica de la paciente obstétrica en estado crítico. Aún se necesitan estudios más amplios que confirmen el beneficio potencial que aporta este monitoreo hemodinámico a la paciente obstétrica grave para la toma de decisiones. (Pérez-Calatayud Ángel Augusto, 2017)

McLaughlin et al, 2017. Publicaron en la revista de Obstetricia y ginecología un estudio de Validación Clínica del monitoreo cardiaco no invasivo en embarazadas sanas a término, llegando a la conclusión que no existe Gold estándar en la medición de gasto cardiaco en las pacientes grávidas, destacando que NICOM tiene el potencial de ser una herramienta útil para monitorizar la hemodinámica materna en mujeres embarazadas. A su vez sugieren ampliar el estudio en poblaciones más grandes de personas sanas e hipertensas mujeres embarazadas para determinar si este dispositivo es apropiado para evaluación hemodinámica materna durante el embarazo. (McLaughlin, 2017)

A nivel nacional y local

No se encontró información relacionada al tema documentada en otras instituciones de salud del país ni de otras universidades formadores en recursos de salud hasta el momento.

### III. JUSTIFICACIÓN

Con el creciente desarrollo de técnicas no invasivas de monitorización hemodinámica, ya validadas frente a las técnicas clásicas e invasivas tales como cateterización de arteria pulmonar, la cual se considera aun hoy en día como el gold estándar de la monitorización hemodinámica, a pesar de todos los riesgos y desventajas, los cuales en las cirugías ginecobstétricas tienen un uso limitado por lo anteriormente mencionado, a pesar de ser de gran necesidad, aun mas en las pacientes con alto riesgo de complicaciones cardiovasculares como son las pacientes con preeclámpsia.

La monitorización hemodinámica permite obtener información sobre la función cardiovascular de la paciente crítica, constituyendo una parte necesaria en la aproximación diagnóstica y en la guía terapéutica del paciente con hipoperfusión tisular. Desde agosto a noviembre del 2019 en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños que finalizaron en cesárea.

Por lo que resulta relevante el desarrollo de este estudio donde se pretende demostrar la importancia de la utilización clínica del monitor de biorreactancia durante la cesárea para el manejo de estas pacientes quienes ya presentan un elevado riesgo de afectación cardiovascular, permitiendo un mejor cuidado del estado hemodinámico con una técnica no invasiva que podría permitir un manejo anestésico más acertado y guiado por objetivos.

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La preeclampsia está relacionada con alta morbimortalidad materna fetal, y aunque se prefiere la vía vaginal como método para finalización del embarazo, existe un número significativo de pacientes que finaliza por vía cesárea por indicaciones obstétricas o fetales por lo cual es necesario plantear:

¿Cuáles son los resultados de la monitorización hemodinámica no invasivo por Biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea de embarazadas con Preeclampsia atendidas en el hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños de Managua en el periodo de estudio de agosto – noviembre 2019?

## V. OBJETIVOS:

### Objetivo general:

Determinar los resultados de la monitorización hemodinámica no invasivo por Biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea de embarazadas con Preeclampsia atendidas en el Hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. agosto – noviembre 2019.

### Objetivos específicos:

1. Identificar las características generales de las pacientes con preeclampsia incluidas en el estudio.
2. Interpretar los cambios hemodinámicos monitoreado convencionalmente durante la realización de la cesárea.
3. Evaluar los parámetros hemodinámicos según los indicadores de monitor de Cheetah Nicom.
4. Correlacionar el efecto de las medidas terapéutica empleadas según análisis interpretado del monitoreo efectuado.

## VI. MARCO TEÓRICO

La Hipertensión arterial en el embarazo es el conjunto de estados patológicos que ocurren en el embarazo o puerperio que pueden ser clasificadas en 4 categorías:

1. Pre - eclampsia-Eclampsia (CIE10 O14-O15)
2. Hipertensión Arterial Crónica (CIE10 O10)
3. Hipertensión Arterial Crónica con Preeclampsia agregada (CIE10 O11)
4. Hipertensión Gestacional (CIE10 O12, O13).

Hipertensión Arterial en el Embarazo:

La hipertensión arterial en el embarazo debe definirse como una presión arterial sistólica mayor o igual a 140mmHg y/o una presión diastólica mayor o igual a 90 mmHg.<sup>25</sup>

Proteinuria Excreción urinaria de proteínas mayor o igual a 300 mg en orina de 24horas o proteinuria cualitativa con cinta reactiva de 1 cruz (+) o más, en al menos 2 ocasiones con un intervalo de 4 a 6 horas.

La patogenia de la preeclampsia es parcialmente conocida y se relaciona a alteraciones en la inserción placentaria al inicio del embarazo seguida de una inflamación generalizada y un daño progresivo endotelial.

En cuanto a las alteraciones en la inserción placentaria, opuesto a lo que pasa en el embarazo normal, la pre - eclampsia se caracteriza por una alteración en la invasión trofoblástica a las arterias espirales uterinas mediada por alteraciones inmunológicas entre las 6 y las 16 semanas de gestación, esta alteración en la invasión de la placenta que nutre las arterias provoca un fallo en su remodelación. Consecuentemente el flujo placentario

progresivamente falla en mantener las demandas causando isquemia placentaria, estrés oxidativo, inflamación, apoptosis y daño estructural. Como consecuencia de la isquemia placentaria, mediadores secundarios son liberados. En el embarazo normal se secreta factor de crecimiento placentario (PIGF por sus siglas en inglés) y factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), potentes sustancias proangiogénicas que aumentan las propiedades vasodilatadoras de prostaglandinas (PG) y óxido nítrico (NO) y promueven la salud endotelial.

En la preeclampsia se liberan varios factores anti-angiogénicos, provocando alteración en la vasodilatación fisiológica del embarazo y disfunción endotelial. La tirosina kinasa 1 similar al fms soluble (sFlt1) antagoniza al VEGF y al PIGF. La endoglina soluble (sEng) antagoniza al factor de crecimiento transformador beta (TGF- $\beta$ ) y bloquea al óxido nítrico.

Este desbalance de factores pro y anti-angiogénicos produce disfunción endotelial generalizada, microangiopatía y vasoespasmo, que progresa a los signos y síntomas de la enfermedad multisistémica, que se vuelven evidentes después de las 20 semanas de embarazo. (Carbajal, 2014)

#### Clasificación:

En vista que la importancia que toma la clasificación de los trastorno hipertensivo en la gestación, se hará énfasis en el presente capítulo, en la descripción clínica de cada una de sus variantes, ya que, según el tipo de presentación, será el manejo y seguimiento que se le brinde a la paciente.

#### A. De acuerdo con la forma clínica de presentación:

1. Hipertensión arterial crónica
2. Hipertensión arterial crónica con pre - eclampsia agregada
3. Hipertensión gestacional

#### 4. Pre - eclampsia-Eclampsia

B. De acuerdo con el grado de severidad:

1. Pre - eclampsia
2. Pre - eclampsia Grave

C. De acuerdo con el momento de aparición de los signos y síntomas:

1. Pre – eclampsia temprana ( $\leq 34$  semanas de gestación)
2. Pre – eclampsia tardía ( $> 34$  semanas de gestación)

Pre - eclampsia-Eclampsia:

La preeclampsia es una enfermedad hipertensiva específica del embarazo con compromiso multiorgánico que ocurre después de las 20 semanas de gestación. Se define como la aparición de hipertensión arterial más proteinuria. Se debe de tomar en cuenta que algunas mujeres se presentan con hipertensión arterial y daño multiorgánico característicos de preeclampsia en ausencia de proteinuria. Es, por tanto, de vital importancia conocer las formas graves de preeclampsia para su correcto diagnóstico y manejo. (Jorge Ernesto Amarán Valverde, 2008)

Preeclampsia

- Aparece después de la semana 20 de gestación
- PAS  $\geq 140$  mm Hg ó PAD  $\geq 90$  mm Hg
- Proteinuria de 300 mg o más en 24 horas ó  $\geq 1$  cruz (+) en cinta reactiva ó Relación proteínas/ creatinina en orina  $> 0.3$  mg/dl.

Preeclampsia Grave

- PAS  $\geq 160$ mmHg ó PAD  $\geq 110$ mmHg y/o presencia de uno o más datos de gravedad:
- Oliguria o menos de 500 cc en 24 horas, creatinina sérica  $>$  de 1.1 mg/dl o incremento

al doble de la basal

- Alteraciones visuales o manifestaciones cerebrales
- Edema agudo de pulmón o cianosis
- Dolor epigástrico o de hipocondrio derecho
- Alteraciones hepáticas (elevación de transaminasas al doble de lo normal ó de 70 U/l)
- Trombocitopenia (< 100,000/ microlitro).

Es importante recordar que la mayoría de los casos de preeclampsia ocurren en mujeres nulíparas sin aparentes factores de riesgo. (MINSA - Nicaragua, 2018)

Etiopatogenia.

La preeclampsia es un estado de vasoconstricción generalizado secundario a una disfunción en el epitelio vascular, en lugar de la vasodilatación propia del embarazo normal. Ello se asocia a isquemia placentaria desde mucho antes de la aparición del cuadro clínico, en lo que parece ser uno de los orígenes de los factores tóxicos para el endotelio vascular. Dicha isquemia parece ser debida a una deficiente placentación en la que no se produciría la habitual substitución de la capa muscular de las arterias espirales uterinas por células trofoblásticas, que es lo que produce una vasodilatación estable que permite aumentar varias veces el caudal de sangre asegurando así el correcto aporte sanguíneo a la unidad feto placentaria. (Cararach Ramoneda, 2008)

La preeclampsia-eclampsia es la hipertensión que se presenta solo en mujeres embarazadas a partir de la vigésima semana de gestación y de la cual se han señalado múltiples factores, pero a pesar de ello su patogénesis exacta permanece aún incierta. Actualmente es reconocida como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad materno-fetal, y en países del tercer mundo es un problema de salud pública.

La preeclampsia es un síndrome multisistémico variable, específico del embarazo, con predisposición familiar, de herencia principalmente de tipo recesiva, caracterizado por una reducción de la perfusión sistémica, generada por vasoespasmo y activación de los

sistemas de coagulación. Puede ocurrir después de las 20 semanas de gestación, durante el parto o en los primeros días del puerperio.

El cuadro clínico se caracteriza por tensión arterial (TA) de 140/90 mm Hg o más, acompañada de proteinuria, cefalea, acúfenos, edema, dolor abdominal y alteración en los exámenes complementarios, además complica de 6 a 8 % de todas las gestaciones mayores de 24 semanas. En su forma aguda se asocia a oliguria, edema pulmonar, disfunción hepática, trastornos de la coagulación, elevación de la creatinina sérica, trastornos visuales y dolores epigástricos. (Cararach Ramoneda, 2008) (Carbajal, 2014)

#### Cambios hemodinámicos durante la preeclampsia

Cambios hemodinámicos en la preeclampsia. Hasta el momento no ha sido posible unificar una teoría para los cambios hemodinámicos en la hipertensión en las mujeres embarazadas con preeclampsia. Tanto en embarazadas sanas como en preeclámpticas antes de la descompensación hay aumento de la función cardíaca sistólica. La descompensación puede ocurrir tanto con fracción de eyección (FE) preservada o reducida en la insuficiencia cardíaca. La reducción de la FE con o sin falla cardíaca en el escenario de poscarga extrema sugiere un punto de inflexión para la insuficiencia cardíaca con mecanismos similares a los adultos sin embarazo. Anormalidades de la función diastólica, hipertrofia del ventrículo izquierdo y derrame pericárdico son comunes en la preeclampsia eclampsia, lo que sugiere un estrés crónico que puede predisponer a riesgos cardiovasculares a largo plazo. Existen otros estudios del comportamiento hemodinámico de la preeclampsia eclampsia: Groenendik en 1984, Visser y Wallenburg en 1991 y Palma en 1994 encontraron un patrón con elevación de la presión arterial media, disminución del gasto cardíaco, elevación de resistencia vascular sistémica e hipovolemia. (McLaughlin, 2017) (Cárdenas A, 2010)

Actualmente se han identificado importantes diferencias que existen entre las manifestaciones de la preeclampsia, antes (inicio temprano) y después de la semana 34 (inicio tardío), planteándose la posibilidad que se trate de dos enfermedades distintas. Por tanto, se considera la clasificación basados en el periodo de aparición de la enfermedad. (Lacunza

Paredes Rommel Omar, 2014)

#### Momento de interrupción del embarazo.

Se recomienda la interrupción del embarazo en las pacientes que ya han alcanzado las 37 semanas de gestación. En pacientes preeclámplicas con signos de severidad se sugiere la interrupción del embarazo, especialmente si la edad gestacional es mayor a 34 semanas, siempre y cuando se haya logrado la estabilidad materna. En edades gestacionales menores a 34 semanas sugieren la administración de corticoides antenatales e intentar diferir el parto por 48 horas, siempre y cuando la madre se encuentre estable y no se presenten complicaciones como eclampsia, hipertensión no controlable, edema pulmonar, desprendimiento prematuro de placenta normo inserta (DPPNI), coagulación intravascular diseminada (CID), estado fetal no tranquilizador u óbito fetal. (Cárdenas A, 2010)

En edades gestacionales menores a la viabilidad fetal, si la madre presenta preeclampsia con signos de severidad e inestabilidad, se debe realizar la interrupción al momento de lograr la estabilidad materna. (Cárdenas A, 2010)

Vía del parto: La vía del parto debe ser determinada según la edad gestacional, presentación fetal, condiciones obstétricas, maternas y fetales. La SOCG recalca que el modo de parto debería idealmente ser vaginal, pero se debería considerar la vía alta según consideraciones obstétricas y neonatales. (Cárdenas A, 2010) (Marrón-Peña, 2010)

#### Consideraciones anestésicas en manejo de pacientes con Preeclampsia

Como meta se recomienda no disminuir PAM de 90mmHg para asegurar una adecuada perfusión uteroplacentaria, la cual no posee autorregulación. (Marrón-Peña, 2010) (Pérez-Calatayud Ángel Augusto, 2017)

Esta patología es una enfermedad multiorgánica y multisistémica, cuya causa

principal de muerte es la aparición de eventos cerebrovasculares y de hemorragia intraparenquimatosa. Se ha visto una clara relación entre la presión arterial y los eventos adversos cerebrovasculares, la hipertensión arterial descontrolada es la causa de la hemorragia cerebral. Es por esto fundamental el control de las cifras tensionales. (Carbajal, 2014)

Las pacientes con trastornos hipertensivos presentan déficit de 600-800mL/m<sup>2</sup> déficit de líquidos intravascular, por la disminución de la presión coloidosmótica y la vasoconstricción que se asocia a una alteración en la perfusión de órganos, en especial a una alteración en la perfusión útero-placentaria, por lo tanto, se debe corregir hipovolemia hidratando con base en la presión venosa central u otros valores hemodinámicos. (Pérez-Calatayud Ángel Augusto, 2017)

La hidralazina es el vasodilatador de elección, en especial en los trastornos hipertensivos asociados a aumentos de las resistencias vasculares. Los antihipertensivos como alfametildopa e hidralazina interactúan con el bloqueo simpático que se produce con la ANA al potenciar el efecto vasodilatador. Se evitarán fármacos que depriman el SNC, el uso de soluciones que contengan sodio en grandes cantidades, ya que pueden desencadenar crisis hipertensivas o edema pulmonar. Los diuréticos sólo se usan si hay edema pulmonar o como prueba de insuficiencia renal una vez recuperado el volumen circulante. El uso de sedantes y barbitúricos se asocia con mayor riesgo de sufrimiento fetal. La oliguria es una manifestación de que el gasto urinario y la filtración glomerular han disminuido. (Marrón-Peña, 2010)

Los fármacos diuréticos solo formaran parte del manejo en casos de edema agudo de pulmón, y deberá guiarse según los protocolos establecidos. Se debe recordar que en general hay edema faríngeo, laríngeo y de lengua, que dificulta la intubación endotraqueal. De realizar varios intentos de intubación existe la posibilidad de incrementar la presión intracraneana, producir crisis convulsivas y hemorragia. (Marrón-Peña, 2010)

Técnica anestésica en manejo de preeclampsia para cesárea.

La preeclampsia compensada debe ser tratada con anestesia regional, pudiendo usarse lidocaína con epinefrina 1:200,000 o 1:400,000. Bupivacaína sin epinefrina es también opción. La anestesia general tiene indicaciones precisas principalmente en las complicaciones de la preeclampsia. En preeclampsia severa descompensada o inminencia de eclampsia compensar paciente en Sala de Cuidados Intensivos en un lapso de 6-8 h, posteriormente manejar con bloqueo peridural. El uso diario de pequeñas dosis de ácido acetil salicílico para prevenir la eclampsia no contraindica el bloqueo peridural. (Marrón-Peña, 2010)

Manejo antihipertensivo

El tratamiento antihipertensivo en mujeres con preeclampsia e hipertensión gestacional no modifica la historia natural de la enfermedad; sin embargo, disminuye la incidencia de hipertensión severa y sus complicaciones. Por lo tanto, pueden ser tratadas individualizando el caso. (Hernández Pacheco, 2013)

La normativa 109, Protocolo para la atención de complicaciones obstétricas del MINSA, recomienda el uso de diversos fármacos antihipertensivos tales como Labetalol, nifedipina, alfametildopa e hidralazina. Por el tipo de situación durante la cesárea, en que no se indica la vía oral, los fármacos serían administrados por vía IV. (MINSA - Nicaragua, 2018)

Hidralazina.

Es un vasodilatador arteriolar, actúa directamente sobre el músculo liso, disminuyendo la resistencia vascular periférica. Es el antihipertensivo que mayor experiencia ginecológica tiene, y el de elección en la actualidad. Los efectos colaterales más frecuentes son la taquicardia, aumento del gasto cardiaco y disminución de la perfusión uteroplacentaria, la cual puede ser observada por la aparición de desaceleraciones fetales tardías, esto ocurre

con más frecuencia cuando la presión diástolica desciende bruscamente por debajo de 80 mm Hg.

Se comienza con 5 mg IV, que se repiten cada 20 minutos, hasta una dosis máxima de 40 mg. El uso oral se debe comenzar con 25 mg cada 6 h, e ir subiendo hasta alcanzar un máximo de 300 mg/d. La hidralazina se ha asociado a distress fetal cuando se disminuye la presión arterial media rápidamente. (Barranco Ruiz, 2017)

Monitoreo no invasivo de las pacientes con Preeclampsia.

Con la preeclampsia, el perfil hemodinámico es diferente al de los pacientes que no están en riesgo. El cambio en el gasto cardíaco y la resistencia periférica total (TPRI) puede demostrar el inicio de la preeclampsia. Durante la preeclampsia, las evaluaciones hemodinámicas no invasivas pueden ayudar a los médicos a manejar mejor a estos pacientes de alto riesgo.

Sumando los cambios propios de la preclamsia, con los de la técnica anestésica, resulta necesario obtener una monitorización adecuada en tiempo real de las variables hemodinámicas que son claves para orientar el manejo perioperatorio de la paciente con el fin de tomar las mejores decisiones basados en la realidad clínica de las pacientes agraviadas.

Hoy en día, en nuestra unidad de salud, contamos con la más alta tecnología para la monitorización no invasiva en los pacientes en el área perioperatorio, estando a nuestro alcance la tecnología única del sensor de Cheetah: monitoreo hemodinámico no invasivo del 100%. El sistema de monitoreo hemodinámico CHEETAH NICOM™ brinda la capacidad de obtener evaluaciones dinámicas no invasivas al 100% de la capacidad de respuesta de los fluidos para guiar el manejo del volumen. Está diseñado para brindar a los médicos una imagen hemodinámica completa de sus pacientes. Debido a que el dispositivo mide centralmente, proporciona datos hemodinámicos precisos y precisos directamente desde la fuente. El enfoque no invasivo de CHEETAH NICOM™ proporciona la información necesaria para evaluar de forma rápida y confiable el estado hemodinámico en todo el

proceso de atención. (CHEETAH MEDICAL, 2017)

El cálculo del gasto cardiaco a partir de bioimpedancia fue descrito inicialmente por Nyboel en 1959. Fueron Keren et al quienes desarrollaron un sistema basado en la biorreactancia para el cálculo del gasto cardíaco. Se basa en el análisis del cambio de fase que se produce en la onda eléctrica de alta frecuencia que es emitida al tórax (al contrario que la bioimpedancia tradicional, basada en la medida de los cambios de voltaje).

Dicho sistema es el utilizado por el sistema NICOM® (Cheetah Medical, Estados Unidos).

Las limitaciones para la medición del GC con esta técnica son:

1. Marcapasos externos e internos que utilicen electrodos unipolares: los marcapasos externos pueden añadir artefactos eléctricos a la señal de biorreactancia.
2. Hipertensión pulmonar severa: si PAP > 60 mmHg, el GC real puede sobrestimarse.
3. Insuficiencia aórtica grave: el sistema NICOM descarta la fracción de regurgitación de forma que el GC anterógrado es sobrestimado.
4. Insuficiencia tricuspídea grave.
5. Graves alteraciones anatómicas de la aorta torácica: prótesis aórticas sintéticas, aneurismas grandes, disección aórtica larga. La anomalía tiene que ser grande para que tenga un impacto significativo en la exactitud del dispositivo.
6. Shunts intracardíacos: el dispositivo no ha sido probado en pacientes con enfermedades cardíacas congénitas con shunts intracardíacos complejos.
7. LVAD (Left ventricle assistance devices). Dispositivos de asistencia ventricular de flujo continuo: el NICOM mide el GC basado en el flujo pulsátil de la aorta, que no está presente cuando hay un flujo continuo con estos dispositivos. (García, 2011)

## CHEETAH NICOM™

Muestra parámetros hemodinámicos clave que ayudan a guiar la toma de decisiones clínicas, como:

1. Índice de volumen sistólico (SVI), índice cardíaco (IC) e índice de resistencia periférica total (TPRI), que es una medida del tono vascular
2. Incluye informes de evaluación dinámica que resaltan el cambio en SVI en respuesta a un desafío de líquidos (PLR o Fluus Bolus), así como la posición actual del paciente en la curva de Frank-Starling
3. Permite el monitoreo continuo de todas las variables hemodinámicas. (CHEETAH MEDICAL, 2017)

### Valores hemodinámicos en la paciente obstétrica.

Parámetro	Abreviatura	Descripción	Valor/normal
Gasto cardíaco	CO	Volumen total de sangre bombeada por el corazón en un minuto	4.5-8.5 L/min
Volumen sistólico	VS	Volumen de sangre que el corazón suministra a la vasculatura en un latido	52-97 mL (60-90 mL/latido/m <sup>2</sup> )
Variación de volumen sistólico	SVV	indicador de precarga dinámica que se calcula a partir de los cambios porcentuales en el volumen sistólico (VS) durante el ciclo ventilatorio.	10 – 15%
Índice de resistencia vascular sistémica	TPRI	Es la resistencia vascular sistémica indizada respecto al área de superficie corporal	1,337-2,843 dinas cm <sup>-5</sup> m <sup>2</sup>
Resistencia vascular sistémica	TPR	Resistencia de las vasculatura sistémica percibida por el ventrículo izquierdo	742-1,378 dinas cm <sup>5</sup> (1,200-1,500 dinas-cm-seg-5)

Contenido de flujo torácico	TFC	Es el volumen total del tórax compuesto por el fluido intravascular y extravascular	80 – 120%
-----------------------------	-----	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Valores normales hemodinámicos en la paciente obstétrica. Extraído de. Pérez-Calatayud Ángel Augusto, Linarte-Basilio Mónica Elizabeth, Díaz de León Ponce Manuel, Carrillo Esper Raúl, Briones-Garduño Jesús Carlos. Monitoreo hemodinámico no invasivo y mínimamente invasivo en la paciente obstétrica grave.

#### Cheetah Nicom

- 100% no invasivo
- Monitoreo continuo de variables hemodinámicas, por ejemplo, volumen sistólico, gasto cardíaco, resistencia periférica total
- Se puede usar en cualquier entorno de cuidado, por ejemplo, UCI, OR, ED
- Amplia aplicabilidad clínica
- Configuración rápida y fácil de usar.

#### Funcionamiento Cheetah Nicom.

- Se aplican cuatro almohadillas de sensor no invasivas al tórax, creando una 'caja' alrededor del corazón.
- Se aplica una pequeña corriente eléctrica de frecuencia conocida (75kHz) a través del tórax entre el par externo de sensores.
- Se registra una señal de voltaje entre el par interno de sensores.
- El flujo de sangre en el tórax introduce un retraso de tiempo, o cambio de fase, en la señal.
- Los algoritmos patentados de Cheetah interpretan la señal para proporcionar un volumen sistólico.
- Estos cambios de señal se han correlacionado con el gasto cardíaco de termo dilución.

EL Cheetah Nicom permite a los equipos de anestesia y cirugía:

- Obtener parámetros hemodinámicos avanzados a lo largo de todo el proceso de atención: preoperatorio, sala de operaciones, PACU y SICU / reducción de pasos
- Utilizar el volumen de trazo continuo (SV) y el gasto cardíaco (CO) para ayudar a tomar decisiones sobre el volumen incluso en presencia de arritmias e independientemente del estado de la ventilación
- Obtener tendencias de los parámetros hemodinámicos clave a lo largo del período perioperatorio para evaluar la capacidad de respuesta fluida de un paciente
- Adquirir medidas hemodinámicas avanzadas, como el gasto cardíaco, la resistencia vascular y el suministro de oxígeno para gestionar y optimizar la perfusión. (CHEETAH MEDICAL, 2017) (Dra. Paulina González-Navarro, 2015)

## VII. DISEÑO METODOLOGICO

### 7,1. Tipo de Estudio:

Observacional descriptivo, Prospectivo de corte transversal de correlación.

### 7,2. Lugar y periodo de estudio:

Se realizó en el hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño de la ciudad de Managua, ubicado en la zona sur occidental de la capital precisamente en sala de operaciones. Es un hospital general con atención al embarazo, parto y puerperio. El estudio se realizó de agosto a noviembre del 2019.

### 7,3. Universo:

Todas las pacientes embarazadas con preeclampsia cuyo embarazo termino por cesárea, que se les expuso la realización del estudio y dieron su consentimiento para participar. En total fueron 11 las que se incluyeron tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

### Muestra:

Fue un muestreo no probabilístico por conveniencia de acuerdo con el periodo de estudio y en relación con el total de mujeres que permitieron participar y presentaron la patología sin demostrar ninguna dificultad para incluirlas a todas las 11 mujeres que aceptaron.

### Unidad de análisis.

Fueron directamente las 11 pacientes que se incluyó al estudio, que se fue registrando los datos del procedimiento y hallazgo del estudio.

#### Criterios de Inclusión:

1. Pacientes embarazadas con diagnóstico de preeclamsia.
2. Cesárea como vía de finalización del embarazo.
3. Aceptaran participar en el estudio.
4. Con embarazo único

#### Criterios de Exclusión

1. Pacientes que no aceptaron participar en el estudio
2. Parto normal
3. Complicaciones Coagulopatía severa, shock o inestabilidad hemodinámica severa no corregida.
4. Negativa por parte de la paciente o falta absoluta de colaboración

#### Criterios de Eliminación

1. Eclampsia
2. Técnicas anestésicas diferentes a bloqueo epidural
3. Fallo del bloqueo epidural
4. Falta de registro de datos en NICOM

#### 7.4. Obtención de la información

La selección de las pacientes ocurrió al azar de todas las que acudieron para ser atendidas para el parto por cesárea y aceptaron participar del estudio, se le informo sobre el procedimiento y la intención del estudio mediante la firma del consentimiento informado.

##### 7.4.1. fuente de información.

Fue primaria se obtuvo la información de la misma unidad de análisis al momento que acudieron para ser preparada para la aplicación de la anestesia y la realización de la

cesárea y se solicitaba su participación.

#### 7.4.2. Técnica e instrumento.

Se elaboró instrumento de recolección de la información que contenía variables de acuerdo con cada uno de los objetivos específicos planteados para ser indagado directamente de la paciente. El instrumento investiga los datos generales de las pacientes y tipo lo de las cesárea, el monitoreo hemodinámico con el método convencional y con el uso del monitor CHEETAH NICOM se investigó terapéutica aplicada y posibles complicaciones detectada. Para validar el instrumento se realizó primero los 2 caso al azar de esta 11 paciente, la que fue satisfactoria, posteriormente se incluyeron en el estudio.

Las pacientes se recibieron en sala de preanestésica con diagnósticos preeclamsia en general o preeclamsia grave, quienes estuvieran en condición clínica para recibir anestesia por bloqueo epidural. Al llevarla a sala de operaciones, se monitorizo con CHEETAH NICOM, colocándose los parches en región de tórax posterior, y con las pacientes en decúbito supino, previo al bloqueo, iniciándose la primera medición de las variables hemodinámicas con el monitor.

Se inicia infusión de cristaloides con solución salino normal a 0.9% antes de iniciar el bloqueo peridural, a dosis de 10 ml/kg de peso, pasándose en los primeros 15 minutos.

Al obtenerse los datos, se procedió a colocar a las pacientes en decúbito lateral izquierdo, y se administró anestesia por bloqueo epidural, a nivel lumbar, con catéter, usando únicamente lidocaína simple al 2%, calculando dosis según dermatomas a bloquear, más fentanil 100mcg por vía epidural. Inmediatamente después de administrada la dosis calculada, se procedió a tomar nuevamente las mediciones en el monitor.

Del mismo modo, a los 10 minutos después de administrado el bloqueo epidural, se registraron las variables hemodinámicas, así también, a los 30 minutos del bloque, al nacer el producto y una hora después del bloqueo epidural.

Una vez finalizada la cesárea, se guardan los últimos registros hemodinámicos, y se registra en la ficha, el área de destino del traslado en su periodo postquirúrgico inmediato.

El investigador presento estos detalles a cada paciente que aceptaba ser partícipe, una vez aceptada la moción del estudio. Fue el investigador que garantizo la firma del consentimiento informado de las embarazadas. La propia investigadora fue quien realizo el análisis de la información

Previo a esto se solicitó permiso a la dirección del hospital para realizar el estudio y obtener acceso al local del hospital. (sala de labor y parto). La información recolectada fue introducida en una base de datos electrónica construida en el sistema estadístico de ciencias sociales SPSS 21.0 para Windows.

#### 7.5. Operacionalización de las variables.

Objetivo 1. Características Generales de los pacientes			
Variable	Definición Operacional	Indicador	Valor
Edad	Años cumplidos desde fecha de nacimiento hasta el momento del estudio.	Según afirmación de la paciente.	22 a 28 29 a 35 años
Tipo de pacientes	Sistema de clasificación que utiliza la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.	Según afirmación de la paciente.	ASA II ASA III ASA IV
Diagnostico	Consignación del estado actual de las pacientes según su embarazo y los diagnostico relacionado	Según registro del expediente	Primigesta PG Bigesta BG Trigesta TG  Preeclampsia Pre-Eclampsia Grave
Tipo de cesárea	Relacionada a la forma de atención brindada para realizarse la cirugía	Según registro del expediente	Programada Emergencia

Datos de la cesárea	Todo lo referente al momento del diagnóstico y al tiempo de evolución	Según registro del expediente	
		Edad gestacional al día de la cesárea	32 SG 35 SG 39 SG
		Edad gestacional al diagnóstico	29 a 32SG 34 a 35 39
		Tipo de preeclampsia	PE Temprana PE Tardía
Objetivo 2: Monitorización cronológica hemodinámica básica.			
Variable	Definición Operacional	Indicador	Valor
Manifestaciones clínicas efecto anestésico	Evidencia de un estado compensatorio o descompensación al momento de aplicación de un fármaco anestésico y del embarazo actual con una afectación vascular como la preeclampsia evidenciado por incremento de los valores basales de esto	Registro de hoja de monitoreo Frecuencia cardiaca  PAM  Saturación de oxígeno Spo2  Valoración EKG	50 - 60 61 a 70 71 a 80 81 a 100 101 a 114  50 - 60mmHg 61 - 70 71 - 80 81 - 100 101 - 120  <90 90 a 95 96 a 100  Normal Alterado  Ingreso a sala de operaciones Inmediatamente después de administrar dosis de A.L A los 10 min. De la dosis de A.L al nacer el bebé

			A los 30 min de la dosis de A.L 1 hora después de aplicada dosis de A.L
Objetivo 3: comportamiento y tendencias del estado hemodinámico del paciente con monitor Bioreactancia			
Monitoreo hemodinámico con Cheetah NICOM	Con la utilización de monitoreo electrónico con parches del Cheetah NICOM en tórax, y se realiza la medición hemodinámica como gasto cardiaco volumen sistólico, resistencia periférica y contenido de flujo torácico	Registro de trazos en la pantalla del monitor Gasto cardiaco CO  Volumen sistólico VS  Variación del volumen sistólico SVV  Índice del volumen sistólico SVI  Índice de resistencia periférica total TPRI  Resistencia Vascular Periférica TRP  Contenido de flujo toracio TFC	4.5 – 8.5l/min  52-97 mL (60-90 mL/latido/m2)  10 – 15%  40 a 60ml/latido/m2  1,337-2,843 dinas cm-5 m2  742-1,378 dinas cm5 (1,200-1,500 dinas-cm-seg-5)  80 – 120%
Objetivo 4: Medida terapéutica implementada por la Hemodinámica monitoreada.			
Terapéutica aplicada por la condiciones evaluadas de la hemodinámica durante el monitoreo	Acciones y procedimiento realizado porque el monitor fue interpretado que el paciente presentaba alteración hemodinámica durante la cesárea con presencia de preeclampsia	Fluido terapia total de líquido administrado durante al cesárea  Transfusión sanguínea	>= 2400.00 < 2400.00  Si No Cantidad

		Sitio donde siguiendo, siendo manejada	UCC URPA
		Fármaco utilizado	Antihipertensivo en el embarazo

#### 7,6. Procesamiento de la información

Se realizó análisis de frecuencia simple y media de los datos para comparar medias en los diferentes momentos de los cambios hemodinámicos, para comprobar la correlación de estos datos se utilizó prueba de t de Student. se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk para identificar la distribución normal de los datos en 6 momento establecidos. Si los datos resultaban normales se aplicaba la prueba. En caso de que la distribución tuvo un comportamiento atípico se sustituía por la p de Wilcoxon en ambos casos con un intervalo de confianza de 95.0% y un error  $\alpha < 0.05$ . Se hizo con la Prueba de Normalidad de Shapiro Wilk la demostración de la distribución de los datos de las variables para utilizada.

La presentación de los resultados se efectuó en cuadros y gráficos construidos por el programa Microsoft office, Word y PowerPoint.

#### 7,7. Cruces de variables:

- 1) Momento del monitoreo de la frecuencia cardiaca según la cantidad de fluidoterapia de las pacientes con preeclampsia durante la cesárea
- 2) Momento del monitoreo PAM según la cantidad de fluidoterapia de las pacientes con preeclampsia durante la cesárea atendidas
- 3) Monitoreo de las pacientes con preeclampsia con biorreactancia según fluidoterapia en el manejo anestésico durante la cesárea
- 4) Momento del monitoreo PAM según uso de Labetalol e Hidralazina en las pacientes con preeclampsia durante la cesárea
- 5) Monitoreo de las pacientes con preeclampsia con biorreactancia según uso de Labetalol e Hidralazina en el manejo anestésico durante la cesárea

## 7,8. Aspectos éticos

La información será utilizada solo para la investigación. Cabe destacar que es anónima, los resultados se publicarán y se darán a conocer en la institución donde se realizó el estudio que contribuya de alguna manera con dicha práctica mejorando los beneficio de este tipo de monitoreo.

El permiso solicitado a la Dirección y al servicio de anestesiología es parte también para realizar la publicación de los resultados. Los datos son revelados de igual manera que sucedieron los hechos durante el proceso investigativo. A los participantes se les comunico previamente los beneficios de ser parte del estudio.

## VIII. RESULTADOS

De las 11 mujeres incluidas en el estudio el 54.5% tenían edades de 29 a 35 años. Al momento de la cirugía el 72.7% era paciente tipo ASA III, siendo el 45.5% primigesta con preeclampsia grave. Todas acudieron de emergencia, la edad de gestación al día de la cesárea el 45.5% tenían 35 SG, pero fueron diagnosticadas el 45.5% antes de las 34 SG, siendo clasificadas el 63.6% como preeclampsia tardía. Ver tabla 1.

Al monitorear la hemodinamia de estas pacientes se encontró que al ingreso la frecuencia cardíaca la media fue  $m=86.6$  latidos por minuto con  $DS=16.5$  latidos por minuto, el valor mínimo y máximo =  $75.5 - 97.7$ , con una prueba de normalidad de Shapiro Wilk  $SW=0.58$ . Inmediatamente después de administrar la dosis de anestesia local epidural, la  $m=84.2$  latidos por minuto con  $DS=15.5$  latidos por minuto siendo  $V_{min} - V_{máx} = 75.5 - 94.6$ , y  $SW=0.81$  al compararla con los valores antes según prueba de t de Student  $Pt=0.44$ .

Al momento del nacimiento la  $m=85.7$  latidos por minuto con  $DS=12.6$  latidos por minuto y  $V_{min} - V_{máx} = 77.2 - 94.2$  con una  $SW=0.78$  es decir distribución normal que al compararla con los datos inmediatamente después de administrar dosis de anestesia según  $Pt=0.63$ . el análisis después de una hora de aplicada la anestesia la media de frecuencia cardíaca  $m=80.3$  latido por minuto, con  $DS=13.0$  latido por minuto, con  $V_{min} - V_{máx} = 71.6 - 89.1$  con  $SW=0.98$  y una  $Pt=0.30$ . en todos los momentos evaluados las prueba de t de Student era no significativa ya que eran mayor que el error a espera  $\alpha=0.05$ , es decir que la diferente de media no dependía del efecto anestésico, sino al continuo efecto del proceso en curso de la cesárea. Ver tabla 2.

Al evaluar la hemodinamia en relación la presión arterial media PAM al ingreso a la sala de operaciones se identificó que media de las 11 mujeres era  $m=111$ mmhg con  $DS=8.8$ mmhg y un  $V_{min} - V_{máx} = 105 - 116$ mmhg, con un valor de  $SW=0.83$  es decir una distribución normal de los datos. Posteriormente la evaluación inmediata después de administrar dosis de anestésico la  $m=108$ mmhg con  $DS=12.6$ mmhg y un  $V_{min} - V_{máx}=99.8 - 116$ mmhg con una  $SW=0.01$ , que al comparar con la media de los datos anteriores según

$P_t=0.18$ , siendo mayor que el error a esperar  $\alpha=0.05$ .

Al nacimiento la  $m=101\text{mmhg}$  con  $DS=20.7\text{mmhg}$  y un  $V_{\text{min}}-V_{\text{máx}}=87.6 - 115.4\text{mmhg}$  y una distribución de los datos según  $SW=0.42$  que al compararlo con la distribución de los datos al momento inmediato después de la administración del anestésico según  $P_t=0.14$ . Y una hora después de aplicado el anestésico la media de los datos  $m=96.4\text{mmhg}$  con  $DS=14.2\text{mmhg}$  y un  $V_{\text{min}} - V_{\text{máx}}=86.9 - 105.9$ . y la distribución de los datos según prueba de  $SW=0.11$  que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico  $P_t=0.011$  en este momento la diferencia de media de los datos analizados tenía distribución normal y con significancia estadística relacionadas de la  $p<0.05$  en relación con el error  $\alpha=0.05$  de los datos. Ver tabla 2.

El monitoreo de la saturación de oxígeno y las derivaciones de EKG no se graficó por no presentar variación. La saturación de oxígeno en todos los momentos en las 11 pacientes era de 100% y los trazos electrocardiográficos en todos los momentos y en todas las pacientes fueron normales.

El monitoreo realizado con bioreactancia con la información del monitor Cheetah Nicom, se identificó con el gasto cardíaco al ingreso a la sala de operación donde la  $m=5.7\text{lt/min}$ , con  $DS=1.4\text{lt/min}$ , y  $V_{\text{min}} - V_{\text{máx}}=4.7 - 6.6\text{lt/min}$  con una distribución de los datos según  $SW=0.96$  es decir una distribución ya que  $p>0.05$ . Inmediatamente de administrar las dosis del anestésico la  $m=5.3\text{lt/min}$ , con  $DS=1.2\text{lt/min}$ , y  $V_{\text{min}}-V_{\text{máx}}=4.4 - 6.1\text{lt/min}$ , con una distribución de los datos normales según  $SW=0.47$  y la prueba t de Student  $P_t=0.42$ . al nacimiento se identificó que  $m=5.1\text{lt/min}$  con  $DS=1.4\text{lt/min}$  y un  $V_{\text{min}} - V_{\text{máx}}=4.2-6.1\text{lt/min}$  y la distribución de los datos según prueba de  $SW=0.42$  que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico  $P_t=0.33$ . es decir, mayor que el error  $\alpha=0.05$  a esperar.

A la hora de haber aplicado las dosis de anestésico  $m=4.9\text{lt/min}$ , con  $DS=1.7\text{lt/min}$ , y  $V_{\text{min}}-V_{\text{máx}}=3.7 - 6.1\text{lt/min}$ , con una distribución de los datos normales según  $SW=0.71$  y la prueba t de Student relacionada con el momento inmediato de aplicado el anestésico de

Pt=0.30. es decir, mayor que el error  $\alpha=0.05$  a esperar. Ver tabla 3.

A la medición del volumen sistólico al ingreso a sala de operaciones la  $m=65.7\text{ml}/\text{min}$  con una  $DS=8.8\text{ml}/\text{min}$  con  $V_{\text{min}}-V_{\text{máx}}=59.7 - 71.6\text{ml}/\text{min}$  y una prueba de normalidad según  $SW=0.13$ . Inmediatamente de administrar las dosis del anestésico la  $m=62.8\text{ml}/\text{min}$ , con  $DS=13.6\text{ml}/\text{min}$ , y  $V_{\text{min}}-V_{\text{máx}}=53.6 - 72.0\text{ml}/\text{min}$ , con una distribución de los datos normales según  $SW=0.99$  y la prueba t de Studen según el momento anterior  $Pt=0.49$ . al nacimiento se identificó que  $m=59.4\text{ml}/\text{min}$  con  $DS=12.8\text{ml}/\text{min}$  y un  $V_{\text{min}} - V_{\text{máx}}=50.7-68.0\text{ml}/\text{min}$  y la distribución de los datos según prueba de  $SW=0.63$  que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico  $Pt=0.37$ , es decir, mayor que el error  $\alpha=0.05$  a esperar. El análisis después de 1hrs el volumen sistólico se identificó que  $m=58.7\text{ml}/\text{min}$  con  $DS=15.6\text{ml}/\text{min}$  y un  $V_{\text{min}} - V_{\text{máx}}=48.2 - 69.1\text{ml}/\text{min}$  y la distribución de los datos según prueba de  $SW=0.29$  que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico  $Pt=0.22$  mayor que el error  $\alpha=0.05$ . ver tabla 3.

En el caso de la variación del volumen sistólico  $SVV m=17.8\%$  con una  $DS=6.3\%$  con  $V_{\text{min}}-V_{\text{máx}}=12.1 - 23.4\%$  y una prueba según  $SW=0.001$  es decir con una distribución atípica de los datos. Inmediatamente de administrar las dosis del anestésico la  $m=17.9\%$ , con  $DS=8.4\%$ , y  $V_{\text{min}}-V_{\text{máx}}=12.2 - 23.5\%$ , con una distribución de los datos según  $SW=0.000$  y la prueba en este caso Wilcoxon según el momento anterior  $W=0.95$ . Al nacimiento se identificó que  $m=17.4\%$  con  $DS=6.5\%$  y un  $V_{\text{min}} - V_{\text{máx}}=13.0 - 21.8\%$  y la distribución de los datos según prueba de  $SW=0.007$  que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico  $W=0.83$ , es decir, mayor que el error  $\alpha=0.05$  a esperar. Y a la hora  $m=15.2\%$  con  $DS=3.9\%$  y un  $V_{\text{min}} - V_{\text{máx}}=12.6 - 17.9\%$  y la distribución de los datos según prueba de  $SW=0.25$  que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico  $W=0.09$  es decir mayor que  $\alpha=0.05$ . Ver tabla 4.

La evaluación del índice del volumen sistólico demuestra  $m=33.9\%$  con una  $DS=8.6\%$  con  $V_{\text{min}}-V_{\text{máx}}=28.1 - 38.1\%$  y una prueba según  $SW=0.03$  es decir con una distribución atípica de los datos. Inmediatamente de administrar las dosis del anestésico la

m=32.1%, con DS=8.9%, y Vmin-Vmáx=26.1 - 38.1%, con una distribución de los datos según SW=0.92 y la prueba en este caso ya que una distribución de los datos es atípica de Wilcoxon según el momento anterior W=0.55. Al nacimiento se identificó que m=31.0% con DS=8.9% y un Vmin - Vmáx=25.0 - 37.1% y la distribución de los datos según prueba de SW=0.97 que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico W=0.61, es decir, mayor que el error  $\alpha=0.05$  a esperar. Y a la hora m=30.6% con DS=7.7% y un Vmin - Vmáx=25.4 - 35.8% y la distribución de los datos según prueba de SW=0.67 que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico W=0.12 es decir mayor que  $\alpha=0.05$ . ver tabla 4.

El índice de la resistencia vascular periférica total demuestra m=3248 dinas cm-5 m2 con un DS=1004 dinas cm-5 m2 y un Vmin-Vmáx =2573 - 3923 dinas cm-5 m2 y una prueba de normalidad según SW=0.18. Inmediatamente de administrar las dosis del anestésico la m=3419 dinas cm-5 m2, con DS=953.1 dinas cm-5 m2, y Vmin-Vmáx=2779 - 4059 dinas cm-5 m2, con una distribución de los datos normales según SW=0.42 y la prueba t de Studen según el momento anterior Pt=0.47.

Al nacimiento se identificó que m=3382 dinas cm-5 m2 con DS=981.7 dinas cm-5 m2 y un Vmin - Vmáx=2722 - 4041 dinas cm-5 m2 y la distribución de los datos según prueba de SW=0.66 que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico Pt=0.83, es decir, mayor que el error  $\alpha=0.05$  a esperar. Y a la hora m=3068 dinas cm-5 m2 con DS=1426 dinas cm-5 m2 y un Vmin - Vmáx=2110 - 4027 dinas cm-5 m2 y la distribución de los datos según prueba de SW=0.79 que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico Pt=0.34 es decir mayor que  $\alpha=0.05$ . ver tabla 5.

El monitoreo del flujo torácico TFC demostró que al ingreso de la pacientes a sala de operación m=55.5% con una DS=23.1% con Vmin-Vmáx =39.9 - 71.0% y una prueba según SW=0.14 es decir con una distribución normal de los datos. Inmediatamente de administrar las dosis del anestésico la m=55.9%, con DS=25.2%, y Vmin-Vmáx=39.0 - 72.8%, con una distribución de los datos según SW=0.08 y una Pt = 0.64. Al nacimiento se identificó que

m=58.3% con DS=27.3% y un  $V_{\min} - V_{\max}=39.9 - 76.7\%$  y la distribución de los datos según prueba de SW=0.17 que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico  $P_t=0.02$ , es decir, la relación es estadísticamente significativa menor que el error  $\alpha=0.05$  a esperar. Y a la hora m=59.9% con DS=27.8% y un  $V_{\min} - V_{\max}=41.2 - 78.5\%$  y la distribución de los datos según prueba de SW=0.06 que al relacionarla con el momento inmediato de la aplicación de anestésico  $P_t=0.005$  es decir menor que  $\alpha=0.05$ . ver tabla 6.

Al efectuar la relación entre el monitoreo de la frecuencia cardiaca en tres momentos que fueron al nacimiento, a los 30minuto de la aplicación de la anestesia y 1hr después de la aplicación. En estos 3 momentos a una paciente se le administro más de 2400ml de fluidoterapia, esta paciente al momento del nacimiento tenía una FC media 109. Como la comparación se realizó entre este y 10 paciente que tenían FC media de 83.4latido por minuto no se identificó prueba de normalidad en la comparación y la  $P_t =0.47$ . este mismo comportamiento se presentan en los otros dos momento siguiente y el valor de  $P_t =0.89$  y 0.11 respectivamente es decir que la  $p>0.05$  en relación con el error  $\alpha=0.05$  a esperar. Ver tabla 7.

Así mismo al monitoreo de la PAM fue la misma paciente en relación con las diez más que se comparó y se logró identificar que el valor PAM fue 117 mmHg al nacimiento sin embargo le agregaron 2400 ml como fluidoterapia y en los siguientes momento tenía 116 y 114mmgh. Como se compara con un datos no se logra establecer la prueba de normalidad de los datos sin embargo  $P_t=0.60$  y 0.21 es decir que la  $p>0.05$  en relación con el error  $\alpha=0.05$  a esperar. Ver tabla 8.

Al comparar la información del monitor Cheetah Nicom, con la fluidoterapia aplicada tomando en cuenta el gasto cardiaco, la variación del volumen sistólico y el índice de resistencia total en relación con el momento del nacimiento y los dos momentos subsiguiente la  $P_t=0.72$ , al nacer 0.37 a los 30mnuto de infusión y 0.75 a la hora. Es decir, en ningún momento existió relación estadísticamente significativo, ya que los valores eran mayores que  $\alpha=0.05$  a esperar, de igual manera con la VVS y TPRI respectivamente. Ver tabla 9.

La relación entre el monitoreo de PAM en los tres momentos mencionado con el uso de Labetalol e Hidralazina, que también fue en un paciente que se aplicó durante la cesárea, al nacimiento presento la madre 140mmhg de PAM demostrando evidencia significativa en relación a la diferencia de la media de las 10 mujeres que su PAM fue de 97.3mmhg con una significancia estadística de t de Studen 0.044 menor que el error  $\alpha=0.05$  a esperar. A los 30 minuto y a la hora después de la aplicación del anestésico la media en esta paciente fue 143 y 117mmhg en relación con el grupo que no se administró Labetalol e hidralazina que fueron la PAM de 100 y 94.4mmhg siendo el valor de  $p>0.05$  de la prueba t de Studen en relación al error  $\alpha=0.05$ . ver tabla 10.

Este mismo análisis se realizó con el monitor CHEETAH NICOM considerando el índice de la resistencia periférica total y el uso de Labetalol e Hidralazina que sigue siendo siempre la misma paciente en donde presentaban un volumen al momento del nacimiento de 4168 dinas  $\text{cm}^{-5} \text{m}^2$ . A los 30 minuto y 1hr fue de 4728 y 2637 dinas  $\text{cm}^{-5} \text{m}^2$  sin demostrar relación estadísticamente significativa siendo  $p>0.05$  de acuerdo al a t de Studen en relación al  $\alpha=0.05$  respetivamente para los tres momento. Ver tabla 11.

El traslado a la sala de seguimiento para el 18.0% fue a la UCC pero más relacionado al diagnóstico de preeclampsia Grave con la administración de fluidoterapia y antihipertensivo durante la cesárea.

## IX. DISCUSIÓN.

El síndrome hipertensivo gestacional, en cualquiera de sus formas de presentación, aporta hasta un 22% de mortalidad materna en América Latina, afectando principalmente a mujeres jóvenes, con edades comprendidas entre los 20 y los 30 años, concordando con los resultados obtenidos en el estudio, demostrado entre los 22 a 35 años que es todo el grupo en estudio. (Bermúdez Sanchez, 2016)

En estudios realizados en el país sobre el comportamiento de la Preeclampsia, tales como se observó en el estudio de Bermúdez Sánchez, realizado en el hospital de referencia nacional Hospital Bertha Calderón Roque, entre el año 2014 – 2015, se evidenció similitud acerca de las características poblacionales, como el grupo de edades de mayor impacto ya antes mencionado, así como el predominio de la preeclampsia tardía y en primigravidad de las pacientes. (Bermúdez Sanchez, 2016). A su vez es relevante destacar que más de la mitad de las pacientes estudiadas eran primigestas, y son resultados similares a los obtenidos por Ramírez Brizuela, en el año 2014, donde se reportó la misma característica en las pacientes que estudió. (Ramirez Brizuela, 2014)

Los resultados demostraron que este padecimiento es más común en mujeres con embarazo entre las 29 y 32 SG que lograron ser llevada a la culminación de su embarazo hasta la 35 SG, pero todas fueron intervenidas de emergencia. Demostrando esta características que eran mujeres con una preeclampsia tardía.

Al tomar como referencia la valoración hemodinámica convencional las medias de los valores de la frecuencia cardiaca estaban en rangos normales, pero se presentó un caso en que la PAM fue  $> 130$  mm Hg justificándose el empleo que el médico tratante le dio a los antihipertensivos IV y a la aplicación de fluidoterapia. Lo que si era evidente es la diferencia de media de la PAM con respecto a los pacientes que no se requirió su uso.

Con el uso de Bioreactancia los parámetros demostraron diferencias y se considera que la aplicación de terapéutica con fluidoterapia en dicha paciente estaba dada por variables

que se vieron alteradas como incremento de la variación del volumen sistólico reducción del índice del volumen sistólico con el incremento de la resistencia periférica y reducción del contenido del flujo torácico. Sin embargo, el gasto cardíaco y el volumen sistólico eran normales los parámetros.

Hay un dato que se evidencia al observar la aplicación de Labetalol e Hidralazina cuya relación con la PAM estaba en 130mmhg al nacimiento en correspondencia con el aumento del índice de resistencia periférica total tenía valores mayores a 4000 dinas cm-5 m2 esta relaciones mencionadas no eran estadísticamente significativa y se debe fundamentalmente al número del tamaño de la muestra como se compararon los datos

En la evaluación hemodinámica no invasiva de mujeres no embarazadas, embarazadas Sanas y embarazadas con preeclampsia usando Biorreactancia, Oshari et al, demostraron por vez primera un perfil hemodinámico de las pacientes con preeclampsia distinto al de las embarazadas sanas con presiones arteriales medias elevadas y resistencias periféricas vasculares con diferencias no estadísticamente significativas. Aunque en este estudio los parámetros relacionados a la variabilidad del volumen sistólicos y las resistencias periféricas estaban alteradas, el gasto cardíaco y solo el volumen sistólico eran normales estos datos no demostraron ser estadísticamente significativo.

Oshari et al. caracterizó a las pacientes con preeclámpsia con un estado hiperdinámico en el contexto de una RPT similares. Es esto una diferencia sustancial con relación a las pacientes descritas en el actual estudio, en quienes se reporta la mayoría de las pacientes con resistencias periféricas elevadas asociado a valores de presión arterial normales; al notar esas características distintas entre ambos estudios, se puede considerar que resultaría productivo un estudio comparativo en una muestra mayor de la población que se incluyó, para identificar los perfiles hemodinámicos de esta pacientes.

A pesar de la alteración de las resistencias vasculares periféricas se debe recalcar que los valores del gasto cardíaco permanecieron en rangos normales, con tendencia a la disminución en el resto de los casos, cuyos valores son completamente contrarios a los

demostrados por Oshari, quien brinda un perfil con gasto cardiaco elevado.

Briones et al. reportan mediante el monitoreo hemodinámico de pacientes preeclámpticas severas mediante bioimpedancia torácica, un perfil hiperdinámico caracterizado por hipertensión arterial con resistencias vasculares elevadas y bajo gasto cardiaco, mostrando diferencia significativa después del tratamiento médico. Este perfil es el más aproximado al del estudio actual, que cursa con un estado hiperdinámico con presiones arteriales medias normales, resistencias periféricas elevadas y gasto cardíaco normal con tendencia a bajo. (Briones J, 2012)

En cuanto al contenido de fluidos torácicos, las pacientes en este estudio presentaron tendencia a mantener fluidos torácicos disminuidos, lo cual implica que en esos casos se requería optimizar el volumen intravascular por metas, sin riesgos de complicaciones tales como edema agudo de pulmón, entre otros. Aunque se aplicó la fluidoterapia en una de las pacientes con preeclampsia grave, al no estar cuantificadas las pérdidas hemáticas, ni tener un balance hídrico objetivizado de cada caso, no se puede demostrar si se administró más o menos de los requerimientos basales, donde se puede considerar uno de los errores en este estudio que se puede mejorar. En lugares donde no se cuenta con estos equipos, múltiples autores sugieren restringir los líquidos en la embarazada con preeclámpsia, que como se puede observar no favorecen dado que tienen una disminución de su volumen circulante por la vasoconstricción generalizada. (Aguilar Arzápalo MF, 2016) (Martínez-Rodríguez JE, 2019)

Pérez, Calatayud AA et al. demuestran que la reanimación hídrica dirigida no incrementa una congestión cardiaca previa, ni el edema agudo de pulmón, de modo que por medio del análisis de los valores hemodinámicos indicados por el NICOM permiten identificar que pacientes responderán a líquidos evitando así la necesidad de recurrir a fármacos que pudieran disminuir la volemia.

Continuando con Deloya, Poblano y cols, se aplicó un protocolo a pacientes con diagnóstico de preeclampsia severa o eclampsia con mediciones de las variables

hemodinámicas al ingreso y posterior al manejo con el plan de reexpansión de volumen en calidad y cantidad de cristaloides en calidad y cantidad requeridos, asociado a uso juicioso de antihipertensivos del tipo calcioantagonistas, betabloqueadores y alfa bloqueadores; brindándose permanentemente protección a órgano blanco mediante el empleo de sulfato de magnesio, fenitoína, dexametazona y el uso de heparina de bajo peso molecular, individualizando en cada caso. (Deloya Tomas E, 2013) Dichas medidas se tomaron también con las pacientes de este estudio, en quienes se contabilizaron las cantidades de líquidos administradas, todas cumplieron protocolo de sulfato de magnesio según norma nacional.

Para la normalización de las resistencias vasculares, dado que más de la mitad de pacientes egresa de quirófano con las resistencias elevadas, será necesario implementar en el futuro un manejo activo, guiado por meta en las resistencias vasculares, que solo se podría conseguir en el hospital con el uso del monitor por biorreactancia en pacientes con preeclampsia.

Es relevante describir que la mayor parte de las pacientes estudiadas con resistencias aumentadas fueron trasladadas a URPA, sin posibilidad de continuar vigilando las resistencias periféricas, ni evaluándose la evolución de esta ni las otras variables ni el periodo de normalización. De las 2 pacientes que egresaron con resistencias normales se realizó traslado de una de ellas a unidad de cuidados coronarios porque en recuperación presentó una hemorragia postparto, y se elevó a código rojo. Es relevante que en la normativa 109 del MINSA, protocolo de atención de complicaciones obstétricas, se refiere que, en una unidad de segundo nivel de atención, con COE completo, se deben ingresar a las pacientes a unidad de cuidados coronarios desde el diagnóstico de preeclampsia grave, siendo la mayoría de las pacientes en estudio.

## X. CONCLUSIONES

1. La edad de las pacientes estudiadas oscilaba entre los 22 y 30 años con una media de 28.4 años, es su mayoría ASA III, que presentaron preeclampsia tardía y grave, predominando las mujeres primigestas.
2. La monitorización básica se reflejó en parámetros normales en referencia a frecuencia cardíaca, la PAM en valores esperados por su condición, todas con saturación de oxígeno y electrocardiografía normal, sin embargo se mostró variaciones importantes en el comportamiento hemodinámico en las pacientes que no estaban relacionada de manera significativa al los eventos del procedimiento ni a los efectos anestésico. Pudiera ser que se relaciones al comportamiento mismo del estado patológico y el embarazo de la paciente.
3. Durante la cirugía, se encontró que la mayoría de las pacientes presentaron alteraciones prácticamente en todas las variables hemodinámicas siendo las más relevantes en función de la resistencia vascular periférica, índice de resistencia periférica total, variabilidad de volumen sistólico y contenido de flujo torácico.
4. A pesar de las alteraciones hemodinámicas importantes reportadas durante el transquirúrgico, en la mayoría de las pacientes no se implementó un adecuado manejo de reposición de cristaloides, ni se usaron antihipertensivos, los cuales están contemplados en la normativa 109. La mayor parte se vigilaron en la unidad de recuperación posanestésicas y posteriormente trasladadas a sala general de puerperio.
5. La monitorización hemodinámica no invasiva en estas pacientes permitió determinar la mayor parte de las alteraciones que se presentan en las preeclámpticas durante el pre, trans y post anestésico, evidenciándose que las mismas presentan un perfil hemodinámico caracterizado por un estado hiperdinámico con presiones arteriales medias normales para su condición, resistencias periféricas elevadas y el gasto cardíaco normal con tendencia a bajo.

## XI. RECOMENDACIONES

A la dirección y administración del Hospital Militar:

1. Facilitar los medios para el uso continuo del monitor de gasto cardíaco no invasivo en las pacientes obstétricas graves, favoreciendo el cuidado del binomio materno – hijo.

Al jefe y personal del Servicio de Anestesiología:

2. Protocolizar el plan anestésico que incluya monitorización hemodinámica no invasiva por biorreactancia a todas las pacientes obstétricas graves, como es el caso de pacientes con preeclamsia.
3. Brindar un manejo activo de las variables hemodinámicas guiado por objetivos, particularizando cada caso para una mayor calidad de la atención anestésica.

Al personal médico residentes de anestesiología:

4. Realizar estudios de monitoreo de gasto cardíaco en pacientes embarazadas comparando embarazadas con síndrome hipertensivo gestacional y embarazadas sanas, con el objetivo de elaborar un perfil hemodinámico de cada grupo.

Al personal medio del Servicio de Ginecoobstetricia:

5. Protocolizar como parte del manejo de las postquirúrgicas de cesárea con preeclamsia, en cualquiera de sus formas, sean vigiladas por monitorización hemodinámica no invasiva en sala de cuidados coronarios, al menos hasta evidencias mejoría en sus resistencias y normalización del gasto cardiaco.

## XII. BIBLIOGRAFÍA.

- Aguilar Arzápalo MF, L. A. (2016). Eficacia de la medición del contenido de fluido torácico por bioimpedancia torácica en la optimización del volumen intravascular en pacientes con choque séptico y su impacto en la mortalidad. Mexico: Medigraphic. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2016/ti162c.pdf>
- Barranco Ruiz, J. (2017). UNINET. Obtenido de Hipertensión en el embarazo. Manejo de Eclampsia y eclampsia severa. : <https://www.uninet.edu/tratado/c011712.html>
- Bermúdez Sanchez, M. (2016). Evolución clínica de las pacientes con síndrome hipertensivo gestacional ingresadas en el servicio de alto riesgo obstétrico del Hospital Bertha Calderón Roque. del Hospital Bertha Calderón. MANAGUA: Repositorio UNAN MANAGUA. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/3056/1/3021.pdf>
- Briones J, C. J. (2012). Monitoreo hemodinámico con bioimpedancia torácica en pacientes con preeclampsia severa. Mexico: Medigraphic. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2012/ti124c.pdf>
- Cararach Ramoneda, V. B. (2008). Preeclampsia. Eclampsia y síndrome HELLP. Institut Clínic de Ginecologia, Obstetrícia i Neonatologia.
- Carbajal, L. M. (octubre-diciembre de 2014). Actualización en la fisiopatología de la preeclampsia. Lima, Peru: Rev. peru. ginecol. obstet. vol.60 no.4 Lima oct./dic. 2014.
- Cárdenas A, C. J. (2010). Scielo. Obtenido de Manejo anestesiológico de pacientes con trastorno hipertensivo del embarazo.: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071775262017000100008&script=sci\\_arttext&tlng=p](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071775262017000100008&script=sci_arttext&tlng=p)

- CHEETAH MEDICAL, N. (2017). CHEETAH MEDICAL. Obtenido de <https://www.cheetah-medical.com/devices/cheetah-nicom/>
- CLAP, O. O. (27 de marzo de 2019). CLAP. Obtenido de PAHO: [https://www.paho.org/clap/index.php?option=com\\_content&view=article&id=452:22-de-mayo-dia-mundial-de-la-preeclampsia&Itemid=215&lang=es](https://www.paho.org/clap/index.php?option=com_content&view=article&id=452:22-de-mayo-dia-mundial-de-la-preeclampsia&Itemid=215&lang=es)
- Deloya Tomas E, P. M. (2013). . Modificaciones de la variabilidad de volumen sistólico (VVS) con incremento de la presión intraabdominal (PIA) en un modelo porcino normovolémico. Mexico: Medigraphic. Obtenido de : <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2013/ti131d.pdf>.
- Doherty Anne, O. Y. (2011). Monitorización no invasiva con base en la biorreactancia revela inestabilidad hemodinámica significativa durante la cesárea por elegibilidad bajo raquianestesia. revista brasileña de anestesiología, 326-332. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-70942011000300007>
- Dra. Paulina González-Navarro, \*. D.-S. (abril-junio de 2015). Preeclampsia, eclampsia y HELLP. Ciudad de Mexico, Mexico: Revista Mexicana de anestesiología.
- Garcia, X. (2011). Estimación del gasto cardiaco. Utilidad en la practica clinica. Monitorizacion disponible: invasiva y no invasiva. Elsevier. Medicina intensiva, 557-558.
- Hernández Pacheco, J. (2013). Medigraphic. Obtenido de Instrumentos de la Guía de Práctica Clínica. Diagnóstico y Tratamiento de la preeclampsia y eclampsia en el embarazo, parto y puerperio: <https://www.medigraphic.com/pdfs/inper/ip-2013/ip134i.pdf>
- Jorge Ernesto Amarán Valverde, 1. M. (Diciembre de 2008). Principales características de la preeclampsia. Cuba: MEDISAN v.13 n.3 Santiago de Cuba mayo-jun. 2009.
- Lacunza Paredes Rommel Omar, P.-R. J. (2014). Preeclampsia de inicio temprano y tardío:

una antigua enfermedad, nuevas ideas. Revista peruana de ginecología y obstetricia. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322014000400011&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322014000400011&lng=es).

Marrón-Peña. (2010). Medigraphic. Obtenido de Directrices anestésicas: Preeclampsia-eclampsia, choque hipovolémico y trauma: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2010/cmas101h.pdf>

Martínez-Rodríguez JE, C.-Y. A. (2019). Anestesia para pacientes con preeclampsia. Mexico: Scielo. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2016/ti162c.pdf>

McLaughlin, W. K. (2017). Clinical Validation of Non-Invasive Cardiac Output Monitoring in Healthy Pregnant Women. . JOCG, 1008 -1014.

MINSA - Nicaragua. (2018). Protocolos para la Atención de las Complicaciones Obstétricas. (M. Nicaragua, Ed.) Managua: MINSA - Nicaragua.

Ohashi Yayoi, I. H. (2010). Evaluación hemodinámica no invasiva de mujeres no embarazadas, embarazadas sanas y embarazadas con preeclampsia usando biorreactancia. revista brasileña de anestesiología, 608-613. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-70942010000600006>

OMS. (22 de Maya de 2014). Preeclampsia. suza: OMS.

Pérez-Calatayud Ángel Augusto, L.-B. M.-G. (2017). Monitoreo hemodinámico no invasivo y mínimamente invasivo en la paciente obstétrica grave. Col. Mex. Med. Crít., 275-284. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-89092017000500275&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092017000500275&lng=es).

Ramirez Brizuela, D. (2014). . Morbimortalidad materna asociada a preeclampsia grave y

eclampsia en pacientes ingresados en el servicio de uci del hospital Aleman nicaragüense. MANAGUA: reposorio UNAN MANAGUA. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/3606/1/72179.pdf>

# XIII. ANEXOS

## **Hoja de información al pacientes que participa en el estudio**

Monitorización Hemodinámica no invasivo por Biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea de embarazadas con Preeclámpsia atendidas en el Hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. agosto – noviembre 2019.

### INVITACION:

ESTIMADA PACIENTE, por este medio está siendo invitada a participar en este estudio clínico sobre los cambios en los valores hemodinámicos, que se presentan en las pacientes embarazadas que sufren de preeclámpsia y que durante la atención del embarazo son sometidas a cesárea con anestesia epidural, siendo vigilados con un equipo de alta tecnología que no es invasivo. Usted reúne las características que buscamos para las pacientes en nuestro estudio. El objetivo de este estudio es observar cómo se van presentando los cambios a lo largo del transcurso de la cesárea. Es indispensable que usted lea y entienda las instrucciones, antes de firmar este documento dando su consentimiento a participar en este estudio.

La participación es VOLUNTARIA, y su posible negativa a no participar no afectaría en ninguna manera, a su atención sanitaria. Así mismo, y en caso de aceptar participar, podrá retirarse en cualquier momento, sin dar explicaciones y sin que esto repercuta en su atención.

### OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

La razón para llevar a cabo este estudio es para conocer cómo se modifican las variables hemodinámicas de las pacientes preeclámplicas que son sometidas a cesárea con bloqueo epidural, analizando el manejo que se le dé durante su cirugía según los valores presentados por el NICOM.

### CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACION:

Si usted se compromete participar en este estudio se recogerá información personal de una entrevista corta. Estos datos serán usados y procesados por los investigadores que trabajan en este estudio. No obstante, su nombre no será publicado, ni nadie más sabrá la información que usted brinde, ya que, a partir de estos datos, no se podrá averiguar su identidad. Los datos son recogidos con el único fin de la investigación y le garantizamos que si usted decide participar y más tarde retirarse, toda su información será eliminada del estudio.

### POSIBLES BENEFICIOS Y MOLESTIAS:

Dentro de los beneficios posibles de conseguirse al participar en el estudio, es que facilita a su anestesiólogo a tomar decisiones acerca de su manejo dado que contará durante la atención de su cesárea, con una herramienta útil para monitorizar la función de su corazón y vasos sanguíneos sin necesidad de realizar ningún procedimiento invasivo, solo haciendo uso de los parches que se ponen en su piel. Puede que el uso de los parches ocasionen comezón temporal o cosquillas en la piel. En algunos pacientes alérgicos podría causar una leve irritación en la piel, a pesar de que los parches electrodos son hipo alérgicos. En caso

de presentarse dicha molestia se asegura que se van a retirarse inmediato de la piel, y se suspende su participación en el estudio.

#### COMPENSACION POR SU PARTICIPACION EN ESTUDIO:

No se ofrecerá compensación económica ni de ningún tipo por participar en el estudio, pero su participación tampoco le supondrá ningún costo añadido.

#### APROBACIÓN:

Este estudio se lleva a cabo conforme las normas del servicio de anestesiología. Este estudio ha sido revisado y aprobado por el comité ético de investigación clínica.

#### SEGURIDAD:

Al tratarse de un estudio observacional, y no de intervención, no se precisa de ningún tipo de póliza de seguros en virtud del acuerdo realizado.

Muchas gracias por leer esta hoja de información. Si está de acuerdo en participar en este estudio, se le entregara una copia de esta hoja y su formulario de consentimiento informado quedara en su expediente clínico.

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN  
EL ESTUDIO:

Monitorización Hemodinámica no invasivo por Biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea de embarazadas con Preeclámpsia atendidas en el Hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. agosto – noviembre 2019.

He leído y entiendo la información al paciente en este estudio.

Mi médico ha respondido a todas mis preguntas sobre el estudio

He tenido tiempo suficiente para considerar mi participación en este estudio y soy consciente de que la participación en este estudio es totalmente voluntaria.

Sé que puedo decidir no participar en este estudio comunicándoselo a mi médico:

- ✓ CUANDO YO QUIERA
- ✓ SIN TENER QUE DAR EXPLICACIONES.
- ✓ SIN QUE AFECTE MI CUIDO MEDICO.

Entiendo y acepto que mis datos se recogerán en una ficha a partir de una entrevista corta acerca de mis antecedentes personales, utilizados y transformados por los investigadores de este estudio.

Se mantendrá la confidencialidad de mis datos y no se utilizarán en las publicaciones mis datos, ni nombre ni características que me identifiquen.

Autorizo a mi médico y a la institución a facilitar la información imprescindible sobre mí que sea necesaria para el presente estudio.

Nombre \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_ cédula. \_\_\_\_\_

Nombre del Médico. \_\_\_\_\_ código \_\_\_\_\_

**FICHA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**HOSPITAL MILITAR ESCUELA DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS**  
 Monitorización Hemodinámica no invasivo por Biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea de embarazadas con Pre-eclámpsia atendidas en el Hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. agosto – noviembre 2019.

Número de ficha:

Número de expediente:

**I. CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE**

1. Edad: \_\_\_\_ años
2. ASA: \_\_\_\_ II \_\_\_\_ III \_\_\_\_ IV
3. Diagnóstico \_\_\_\_\_
4. Emergencia \_\_\_\_ programada \_\_\_\_\_
5. Datos de Cesárea
  - Edad gestacional al día de la cesárea: \_\_\_\_\_
  - Edad gestacional al diagnóstico de preeclamsia: \_\_\_\_\_
  - Preeclamsia temprana \_\_\_\_ preeclamsia tardía \_\_\_\_\_

**II. MEDICIONES DE LA MONITORIZACION BASICA**

Tiempos:

Momentos	Parámetros Hemodinámicos			
	FC	PAM	SpO <sub>2</sub>	Ritmo EKG
<i>Ingreso a sala de operaciones</i>				
<i>Inmediatamente después de administrar dosis de A.L</i>				
<i>A los 10 min. De la dosis de A.L</i>				
<i>al nacer el bebé</i>				
<i>A los 30 min de la dosis de A.L</i>				
<i>1 hora después de aplicada dosis de A.L</i>				

**III. COMPORTAMIENTO Y TENDENCIAS DEL ESTADO HEMODINÁMICO DEL PACIENTE**

Momentos							
	CO	VS	SVV	SVI	TRP	TPRI	TFC
<i>Ingreso a sala de operaciones</i>							
<i>Inmediatamente después de administrar dosis de A.L</i>							
<i>A los 10 min. De la dosis de A.L</i>							
<i>al nacer el bebé</i>							
<i>A los 30 min de la dosis de A.L</i>							
<i>1 hora después de aplicada dosis de A.L</i>							

CO: gasto cardíaco VS: volumen sistólico SVV: variación de volumen sistólico SVI: índice volumen sistólico TRP: resistencia periférica total TPRI: índice resistencia periférica total TFC: contenido de flujo torácico

**IV. MEDIDAS TERAPÉUTICAS IMPLEMENTADAS EN EL MANEJO**

## HEMODINÁMICO DE LAS PACIENTES TOMADAS POR LOS DATOS DEL MONITOR.

Medida	
Fluidoterapia	
Transfusión Sanguínea	
Area de traslado	
Otra:	

Complicaciones:

Resultados

Tabla 1.

Características Generales de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

			n=11
<b>Características generales</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>X (DS)</b>
<b>Edad</b>			28.4 (3.69)
<b>22 a 28</b>	5	(45.5)	26.5(2.3)
<b>29 a 35 años</b>	6	(54.5)	30.8 (2.8)
<b>Tipo de paciente</b>			
<b>ASA II</b>	2	(18.2)	
<b>ASA III</b>	8	(72.7)	
<b>ASA IV</b>	1	(9.1)	
<b>Diagnostico</b>			
<b>PG más PE Grave</b>	5	(45.5)	
<b>PG más PE</b>	1	(9.1)	
<b>BG más PE Grave</b>	2	(18.2)	
<b>BG más PE</b>	3	(27.3)	
<b>Tipo de Cesárea</b>			
<b>Emergencia</b>	11	(100)	
<b>Edad gestacional al día de la cesárea</b>			35.2 (2.7)
<b>32 SG</b>	3	(27.3)	
<b>35 SG</b>	5	(45.5)	
<b>39 SG</b>	3	(27.3)	
<b>Edad gestacional al diagnóstico</b>			34.3 (3.0)
<b>29 a 32SG</b>	5	(45.5)	
<b>34 a 35</b>	4	(36.4)	
<b>39</b>	2	(18.2)	
<b>Tipo de preeclampsia</b>			
<b>PE Temprana</b>	4	(36.4)	
<b>PE Tardía</b>	7	(63.6)	

Fuente: primaria

Tabla 2.

Monitoreo Hemodinámico de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

		n=11				
Momento		Parámetros Hemodinámicos				
		X	DS	(Vmin -Vmax)	SW P sig	Pt
<b>Media de la Frecuencia Cardíaca</b>	0. Ingreso a sala de operaciones	86.6	16.5	75.5 – 97.7	0.58	
	1. Inmediatamente después de administrar dosis de A. L	84.2	15.5	73.8 – 94.6	0.81	X <sub>0</sub> – X <sub>1</sub> 0.44
	2. A los 10 min. De la dosis de A. L	84.4	14.2	74.8 – 94.0	0.19	X <sub>1</sub> – X <sub>2</sub> 0.62
	3. al nacer el bebé	85.7	12.6	77.2 – 94.2	0.78	X <sub>1</sub> – X <sub>3</sub> 0.63
	4. A los 30 min de la dosis de A. L	81.9	14.9	71.8 – 91.9	0.55	X <sub>1</sub> – X <sub>4</sub> 0.40
	5. 1 hora después de aplicada dosis de A. L	80.3	13.0	71.6 – 89.1	0.98	X <sub>1</sub> – X <sub>5</sub> 0.30
<b>Media de la PAM</b>	0. Ingreso a sala de operaciones	111	8.8	105 – 116	0.83	
	1. Inmediatamente después de administrar dosis de A. L	108	12.6	99.8 – 116	0.01	X <sub>0</sub> – X <sub>1</sub> 0.18
	2. A los 10 min. De la dosis de A. L	108	17.7	96.0 – 119.9	0.54	X <sub>1</sub> – X <sub>2</sub> 0.79
	3. al nacer el bebé	101	20.7	87.6 – 115.4	0.42	X <sub>1</sub> – X <sub>3</sub> 0.14
	4. A los 30 min de la dosis de A. L	104	22.6	88.9 – 119.2	0.35	X <sub>1</sub> – X <sub>4</sub> 0.28
	5. 1 hora después de aplicada dosis de A. L	96.4	14.2	86.9 – 105.9	0.11	X <sub>1</sub> – X <sub>5</sub> 0.011

Fuente: primaria

Tabla 3.

Monitoreo del gasto cardiaco y volumen sistolico de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

		n=11				
Momento		Parámetros Hemodinámicos				Pt/W
		X	DS	(Vmin -Vmax)	SW P sig	
<b>Media del Gasto Cardiac o</b>	0. Ingreso a sala de operaciones	5.7	1.4	4.7 – 6.6	0.96	
	1. Inmediatamente después de administrar dosis de A. L	5.3	1.2	4.4 – 6.1	0.47	$X_0 - X_1$ 0.42
	2. A los 10 min. De la dosis de A. L	5.0	1.2	4.1 – 5.9	0.28	$X_1 - X_2$ 0.22
	3. al nacer el bebé	5.1	1.4	4.2 – 6.1	0.42	$X_1 - X_3$ 0.33
	4. A los 30 min de la dosis de A. L	4.8	1.4	3.8 – 5.8	0.73	$X_1 - X_4$ 0.13
	5. 1 hora después de aplicada dosis de A. L	4.9	1.7	3.7 – 6.1	0.71	$X_1 - X_5$ 0.30
<b>Media del SV</b>	0. Ingreso a sala de operaciones	65.7	8.8	59.7 – 71.6	0.13	
	1. Inmediatamente después de administrar dosis de A. L	62.8	13.6	53.6 – 72.0	0.99	$X_0 - X_1$ 0.49
	2. A los 10 min. De la dosis de A. L	58.1	13.4	49.1 – 67.2	0.76	$X_1 - X_2$ 0.25
	3. al nacer el bebé	59.4	12.8	50.7 – 68.0	0.63	$X_1 - X_3$ 0.37
	4. A los 30 min de la dosis de A. L	61.6	17.1	50.1 – 73.2	0.80	$X_1 - X_4$ 0.82
	5. 1 hora después de aplicada dosis de A. L	58.7	15.6	48.2 – 69.1	0.29	$X_1 - X_5$ 0.22

Fuente: primaria

Tabla 4.

Monitoreo de la variación e índice del volumen sistólico de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

		n=11				
Momento		Parámetros Hemodinámicos				Pt/W
		X	DS	(Vmin -Vmax)	SW P sig	
<b>Media del SVV</b>	0. Ingreso a sala de operaciones	17.8	6.3	12.1 – 23.4	0.001	
	1. Inmediatamente después de administrar dosis de A. L	17.9	8.4	12.2 – 23.5	0.000	X <sub>0</sub> – X <sub>1</sub> 0.95
	2. A los 10 min. De la dosis de A. L	18.0	8.8	12.1 – 24.0	0.000	X <sub>1</sub> – X <sub>2</sub> 0.75
	3. al nacer el bebé	17.4	6.5	13.0 – 21.8	0.007	X <sub>1</sub> – X <sub>3</sub> 0.83
	4. A los 30 min de la dosis de A. L	16.9	5.3	13.3 – 20.4	0.29	X <sub>1</sub> – X <sub>4</sub> 0.71
	5. 1 hora después de aplicada dosis de A. L	15.2	3.9	12.6 – 17.9	0.25	X <sub>1</sub> – X <sub>5</sub> 0.09
<b>Media del SVI</b>	0. Ingreso a sala de operaciones	33.9	8.6	28.1 – 39.7	0.03	
	1. Inmediatamente después de administrar dosis de A. L	32.1	8.9	26.1 – 38.1	0.92	X <sub>0</sub> – X <sub>1</sub> 0.58
	2. A los 10 min. De la dosis de A. L	29.8	7.9	24.5 – 35.1	0.02	X <sub>1</sub> – X <sub>2</sub> 0.16
	3. al nacer el bebé	31.0	8.9	25.0 – 37.1	0.97	X <sub>1</sub> – X <sub>3</sub> 0.61
	4. A los 30 min de la dosis de A. L	32.0	9.7	25.4 – 38.5	0.91	X <sub>1</sub> – X <sub>4</sub> 0.95
	5. 1 hora después de aplicada dosis de A. L	30.6	7.7	25.4 – 35.8	0.67	X <sub>1</sub> – X <sub>5</sub> 0.12

Fuente: primaria

Tabla 5.

Monitoreo de la resistencia periférica total y índice total de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante las cesáreas atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

		n=11				
Momento		Parámetros Hemodinámicos				Pt/W
		X	DS	(Vmin -Vmax)	SW P sig	
<b>Media del TRP</b>	0. Ingreso a sala de operaciones	1797	527.9	1442.3 – 2151	0.058	
	1. Inmediatamente después de administrar dosis de A. L	1878.7	494.7	1546.3 – 2211	0.38	$X_0 - X_1$ 0.54
	2. A los 10 min. De la dosis de A. L	1990.2	523.1	1638.8 – 2341	0.45	$X_1 - X_2$ 0.25
	3. al nacer el bebé	1865.1	564.8	1485.6 – 2244	0.15	$X_1 - X_3$ 0.89
	4. A los 30 min de la dosis de A. L	1988.9	576.2	1601 – 2376	0.47	$X_1 - X_4$ 0.43
	5. 1 hora después de aplicada dosis de A. L	1832.7	700.0	1362 – 2303	0.25	$X_1 - X_5$ 0.73
<b>Media TPRI</b>	0. Ingreso a sala de operaciones	3248	1004	2573 -3923	0.18	
	1. Inmediatamente después de administrar dosis de A. L	3419	953.1	2779 – 4059	0.42	$X_0 - X_1$ 0.47
	2. A los 10 min. De la dosis de A. L	3608	951.3	2969 – 4247	0.96	$X_1 - X_2$ 0.30
	3. al nacer el bebé	3382	981.7	2722 – 4041	0.66	$X_1 - X_3$ 0.83
	4. A los 30 min de la dosis de A. L	3665	1044	2964 – 4367	0.55	$X_1 - X_4$ 0.28
	5. 1 hora después de aplicada dosis de A. L	3068	1426	2110 – 4027	0.79	$X_1 - X_5$ 0.34

Fuente: primaria

Tabla 6.

Monitoreo del contenido de flujo torácico de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

		n=11				
Momento		Parámetros Hemodinámicos				Pt/W
		X	DS	(Vmin -Vmax)	SW P sig	
<b>Media del TFC</b>	0. Ingreso a sala de operaciones	55.5	23.1	39.9 – 71.0	0.14	
	1. Inmediatamente después de administrar dosis de A. L	55.9	25.2	39.0 – 72.8	0.08	$X_0 - X_1$ 0.64
	2. A los 10 min. De la dosis de A. L	57.9	27.6	39.3 – 76.5	0.06	$X_1 - X_2$ 0.07
	3. al nacer el bebé	58.3	27.3	39.9 – 76.7	0.17	$X_1 - X_3$ 0.02
	4. A los 30 min de la dosis de A. L	60.0	27.3	41.6 – 78.4	0.12	$X_1 - X_4$ 0.001
	5. 1 hora después de aplicada dosis de A. L	59.9	27.8	41.2 – 78.5	0.06	$X_1 - X_5$ 0.005

Fuente: primaria

Tabla 7.

Momento del monitoreo de la frecuencia cardiaca según la cantidad de fluidoterapia de las pacientes con preeclampsia durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

n=11

Momentos	Fluidoterapia (ml) durante la cirugía	N	Media (FC)	Estadístico		95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				PL sig	Pt sig	inf	Sup
<b>Al nacer el bebé</b>	>= 2400.00	1	109.0	-	0.47	0.46	50.7
	< 2400.00	10	83.4	-			
<b>A los 30 min de la dosis de A. L</b>	>= 2400.00	1	106.0	-	0.89	-4.9	57.9
	< 2400.00	10	79.5	-			
<b>1 hora después de aplicada dosis de A. L</b>	>= 2400.00	1	100.0	-	0.11	-6.6	49.8
	< 2400.00	10	78.4	-			

Fuente: primaria

Tabla 8.

Momento del monitoreo PAM según la cantidad de fluidoterapia de las pacientes con preeclampsia durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

n=11

Momentos	Fluidoterapia (ml) en toda la cirugía	N	Media (PAM)	Estadístico		95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				PL sig	Pt sig	inf	Sup
<b>Al nacer el bebé</b>	>= 2400.00	1	117.0	-	0.46	-33.2	67.2
	< 2400.00	10	100.0	-			
<b>A los 30 min de la dosis de A. L</b>	>= 2400.00	1	116.0	-	0.60	-42.5	68.7
	< 2400.00	10	102.9	-			
<b>1 hora después de aplicada dosis de A. L</b>	>= 2400.00	1	114.0	-	0.21	14.3	51.7
	< 2400.00	10	94.7	-			

Fuente: primaria

Tabla 9.

Monitoreo de las variables hemodinámicas de las pacientes con preeclampsia por biorreactancia según fluidoterapia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

		n=11							
Momentos	Fluidoterapia (ml) en toda la cirugía	N	Media	Estadístico		95% Intervalo de confianza para la diferencia			
				PL sig	Pt sig	inf	Sup		
<b>CO</b>	Al nacer el bebé	>= 2400.00	1	5.7	-	0.72	-2.9	4.1	
		< 2400.00	10	5.1	-				
	A los 30 min de la dosis de A. L	>= 2400.00	1	6.2	-	0.37	-2.0	4.9	
		< 2400.00	10	4.7	-				
	1 hora después de aplicada dosis de A. L	>= 2400.00	1	4.4	-	0.75	-4.8	3.6	
		< 2400.00	10	5.0	-				
	<b>VVS</b>	Al nacer el bebé	>= 2400.00	1	14.0	-	0.60	-20.0	12.4
			< 2400.00	10	17.8	-			
A los 30 min de la dosis de A. L		>= 2400.00	1	14.0	-	0.59	-16.2	9.8	
		< 2400.00	10	17.2	-				
	1 hora después de aplicada dosis de A. L	>= 2400.00	1	11.0	-	0.27	-13.9	4.5	
		< 2400.00	10	15.7	-				
	<b>TPRI</b>	Al nacer el bebé	>= 2400.00	1	2104	-	0.18	-3620	808
			< 2400.00	10	3510	-			
A los 30 min de la dosis de A. L		>= 2400.00	1	2218	-	0.15	-3911	726	
		< 2400.00	10	3810	-				
	1 hora después de aplicada dosis de A. L	>= 2400.00	1	2806	-	0.85	-3850	3272	
		< 2400.00	10	3094	-				

Fuente: primaria

Tabla 10.

Momento del monitoreo PAM según uso de Labetalol e Hidralazina en las pacientes con preeclampsia durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

n=11

Momentos	Agregado Labetalol e Hidralazina	N	Media (PAM)	Estadístico		95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				PL sig	Pt sig	inf	Sup
<b>Al nacer el bebé</b>	Si	1	140.0	-	0.044	1.3	83.2
	No	10	97.3	-			
<b>A los 30 min de la dosis de A. L</b>	Si	1	143.0	-	0.06	-3.6	89.2
	No	10	100.0	-			
<b>1 hora después de aplicada dosis de A. L</b>	Si	1	117.0	-	0.13	-8.5	53.7
	No	10	94.4	-			

Fuente: primaria

Tabla 11.

Monitoreo de las pacientes con preeclampsia con biorreactancia según uso de Labetalol e Hidralazina en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Managua. Agosto – noviembre 2019.

Momentos		Agregado Labetalol e Hidralazina		N	Media	Estadístico		95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						PL sig	Pt sig	inf	Sup
TPRI	Al nacer el bebé	Si	1	4168	-	0.43	-1502	3231	
		No	10	3303	-				
	A los 30 min de la dosis de A. L	Si	1	4728	-	0.31	1289	3626	
		No	10	3559	-				
	1 hora después de aplicada dosis de A. L	Si	1	2637	-	0.76	4025.	3075	
		No	10	3111	-				

n=11

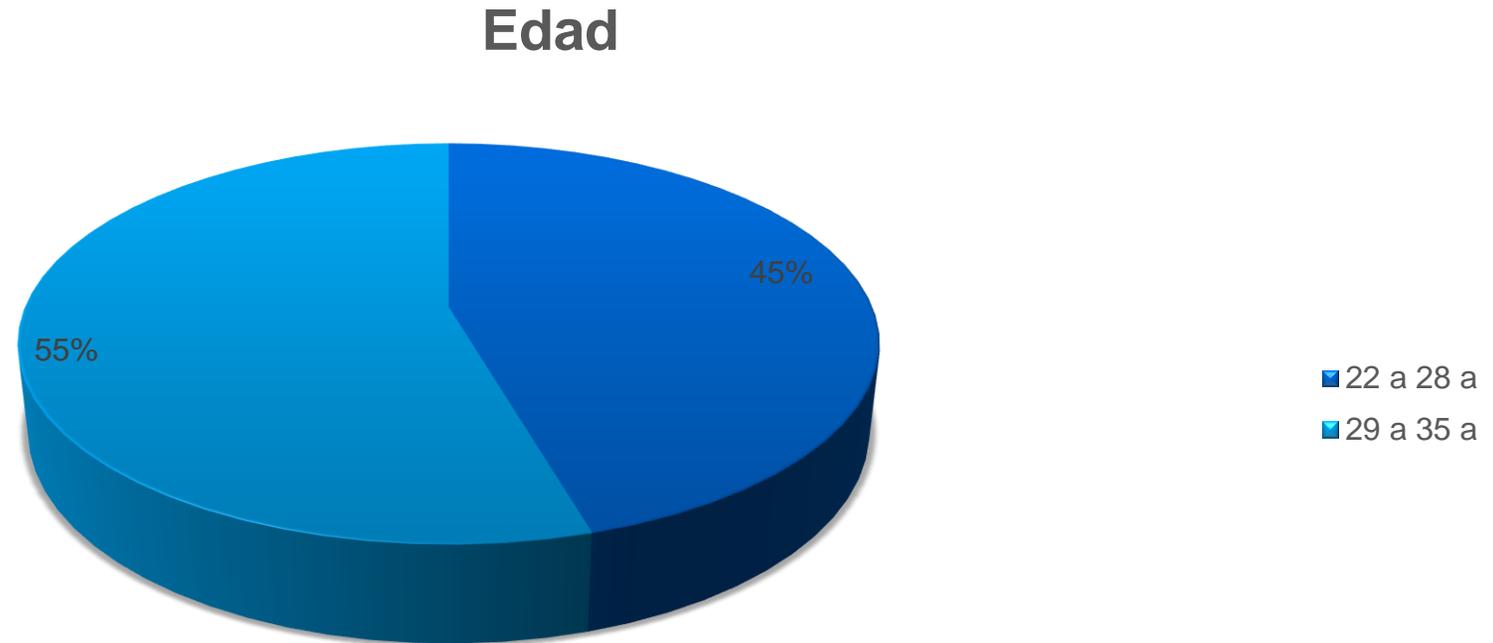
Fuente: primaria

## Anexos 4

Resultados

Grafico 1.

Edad de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.

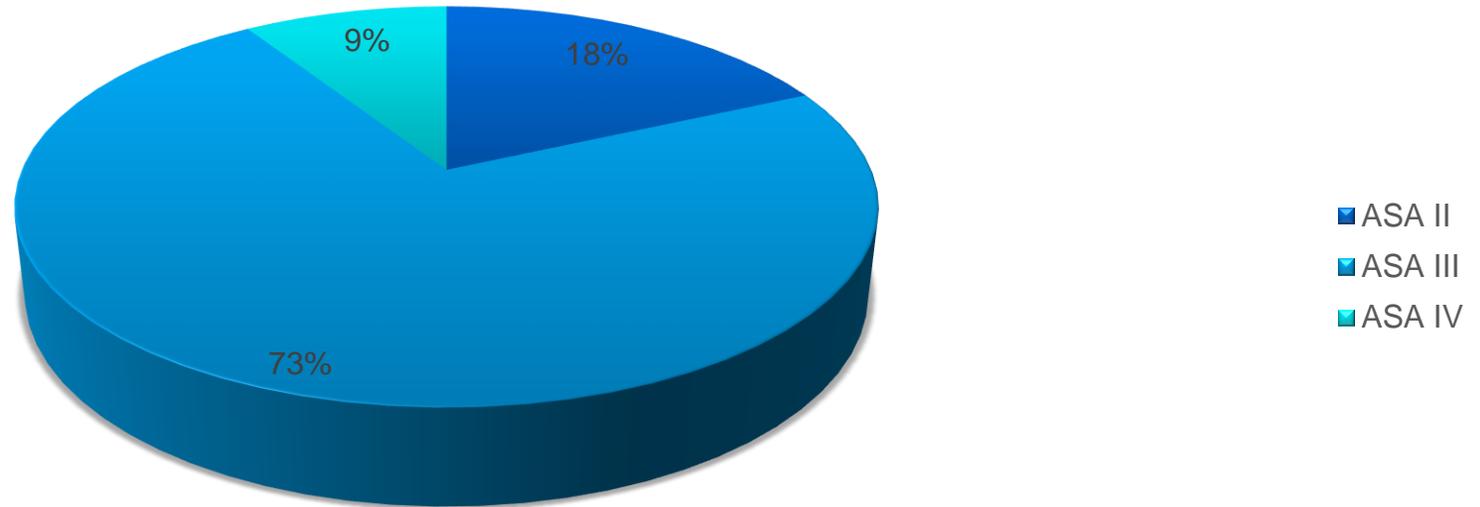


Fuente: tabla 1.

Grafico 2.

Tipo de paciente con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.

### Tipo de paciente



Fuente: tabla 1.

Grafico 3.

Diagnostico de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 1.

Grafico 4.

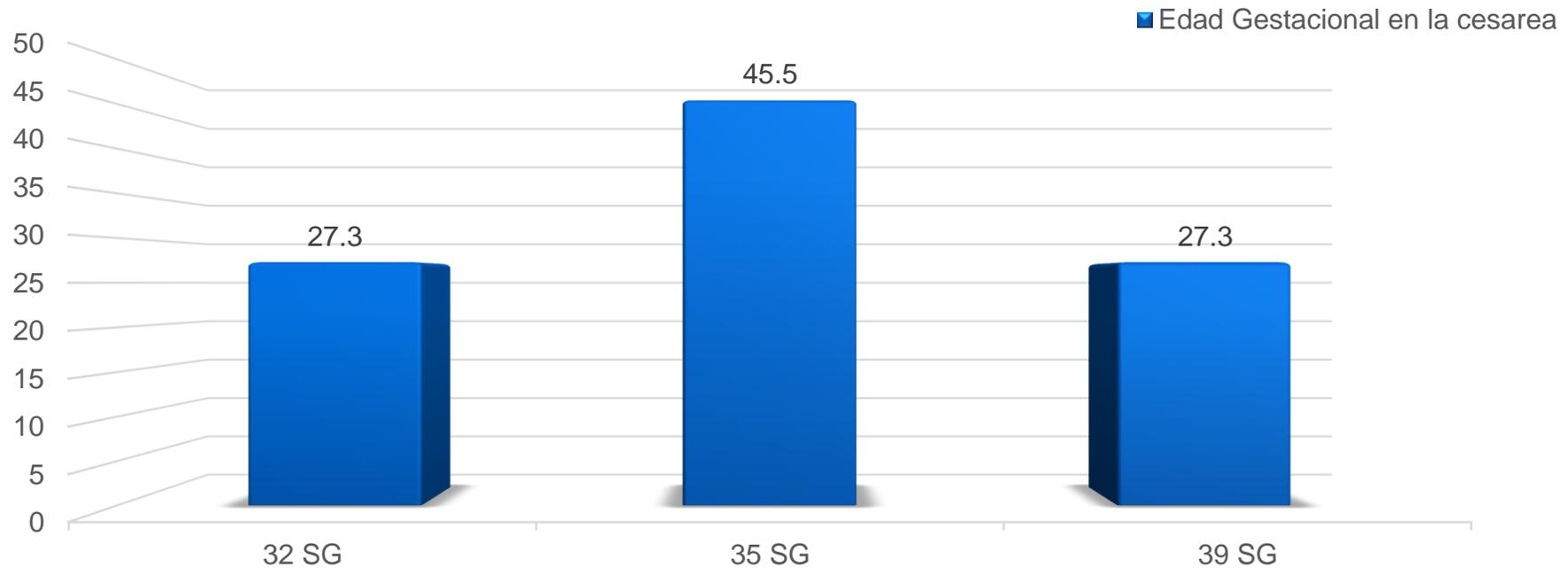
Diagnostico de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 1.

Grafico 5.

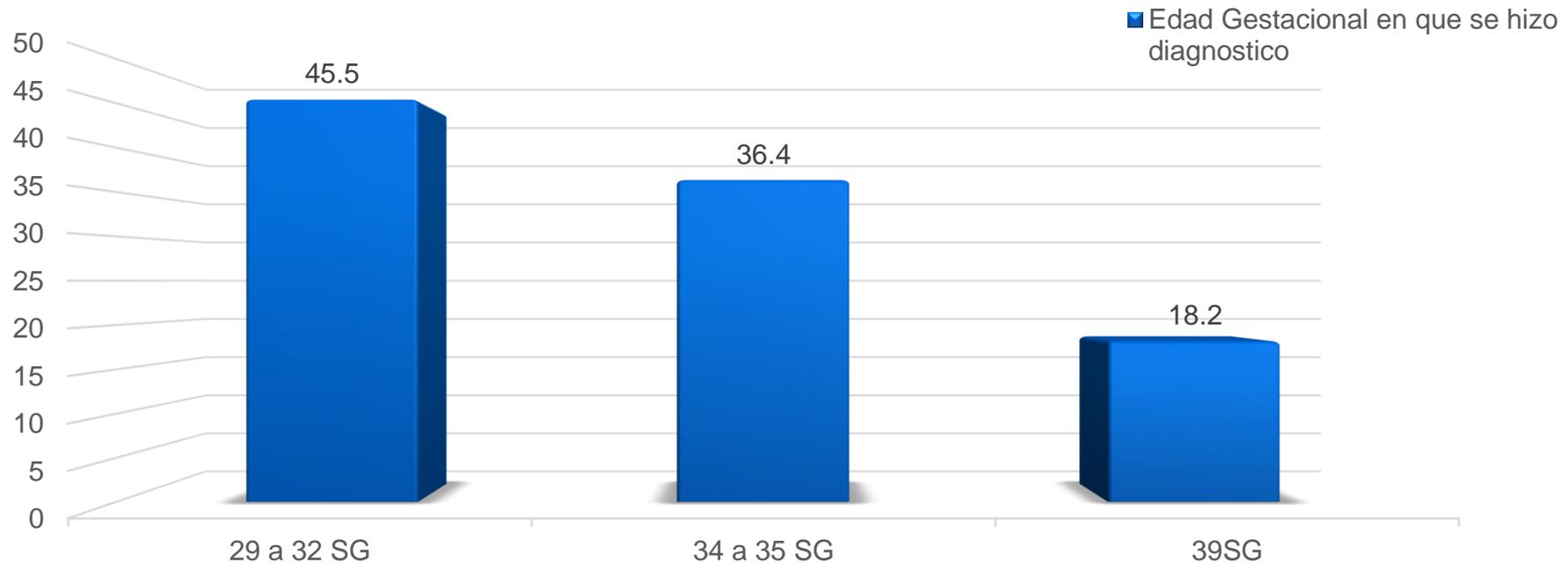
Edad gestacional al momento de la cesárea de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 1.

Grafico 6.

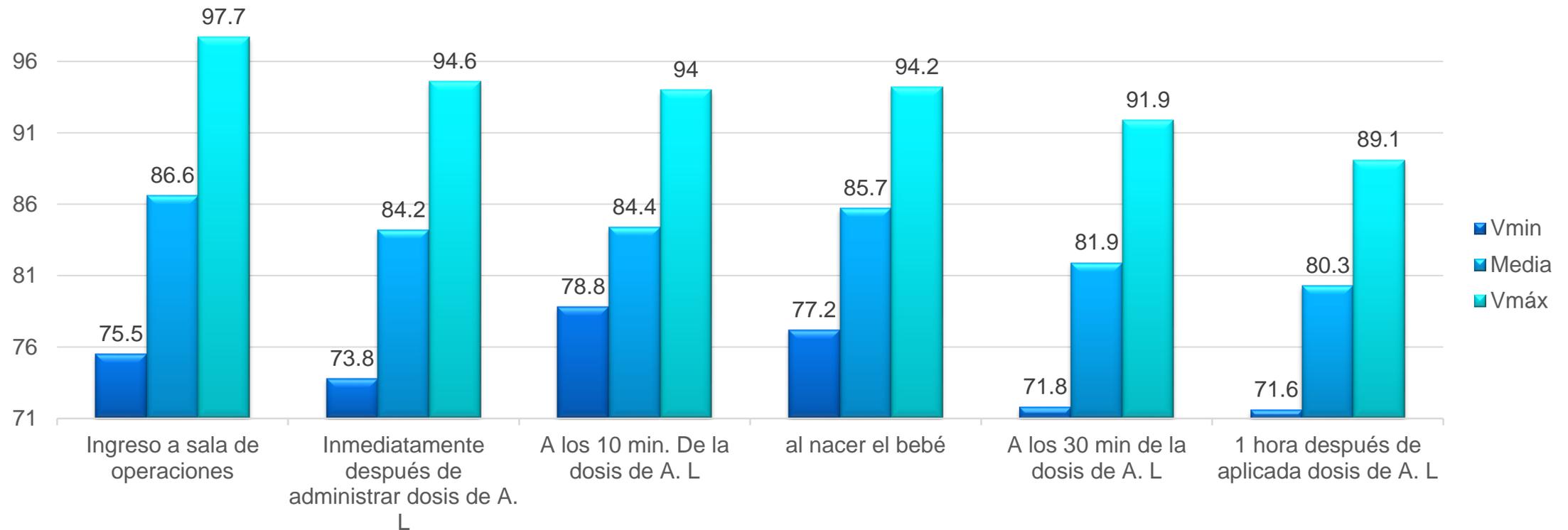
Edad gestacional al momento de la cesárea de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 1.

### Grafico 7.

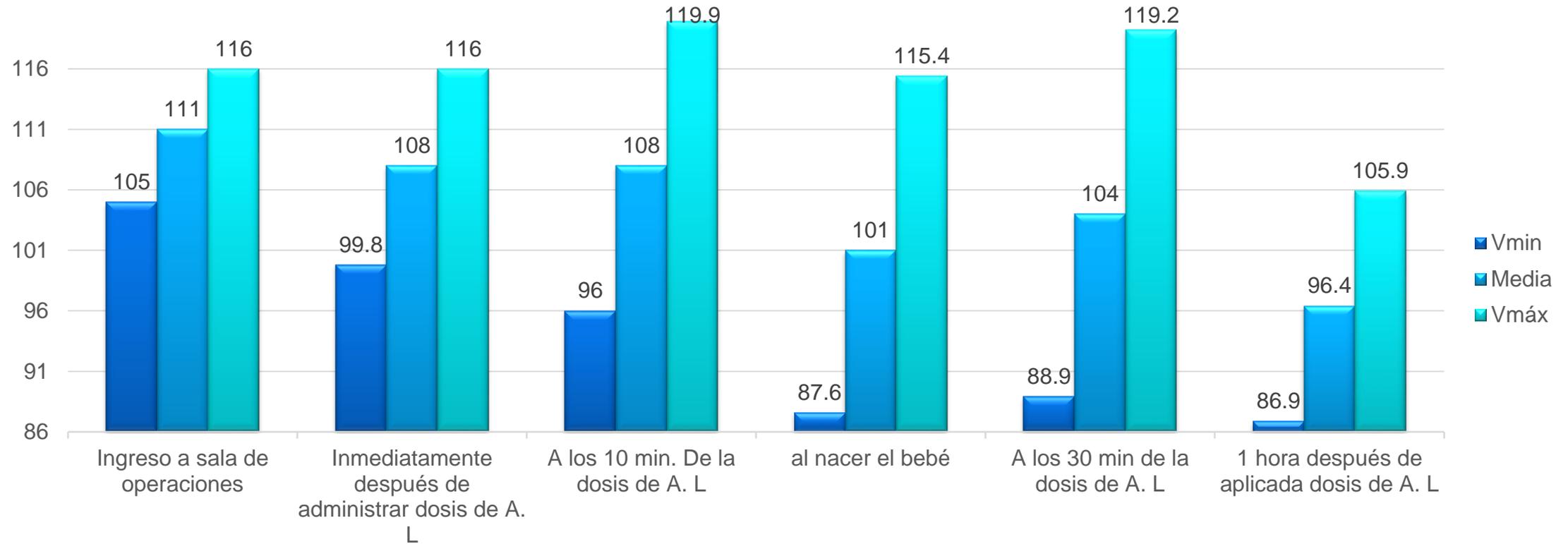
Monitoreo frecuencia cardiaca de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 2

### Grafico 8.

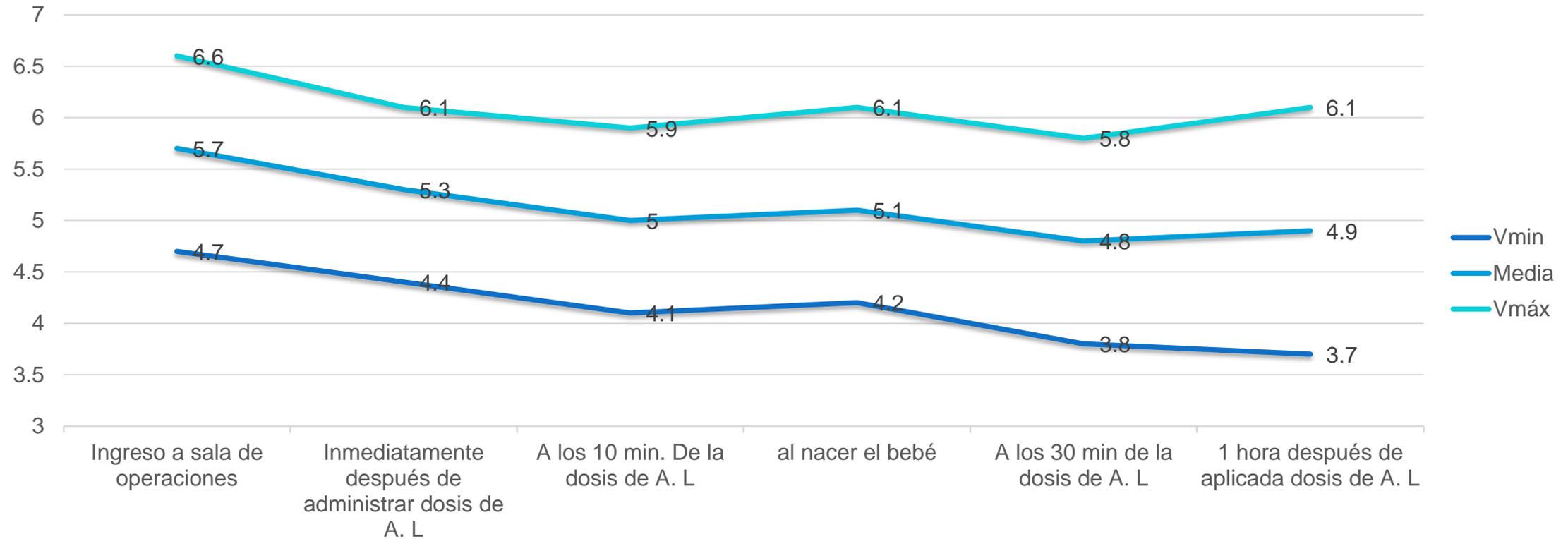
Monitoreo de la PAM de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 2

### Grafico 9.

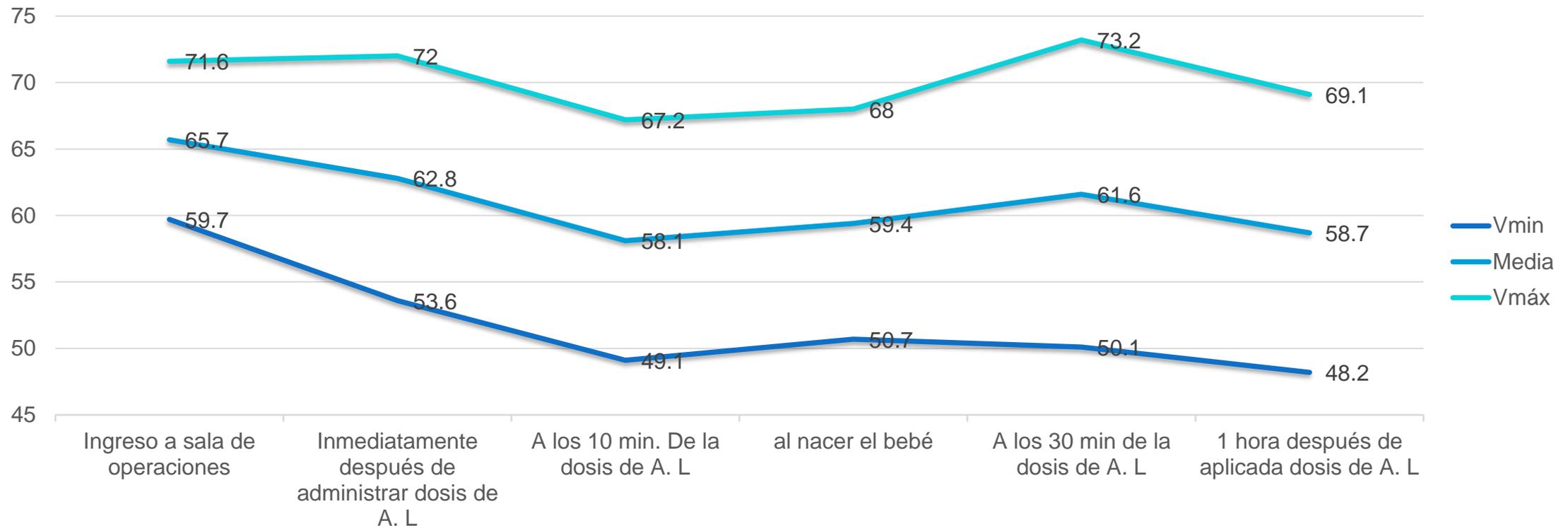
Monitoreo del Gasto Cardiaco de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 3

Grafico 10.

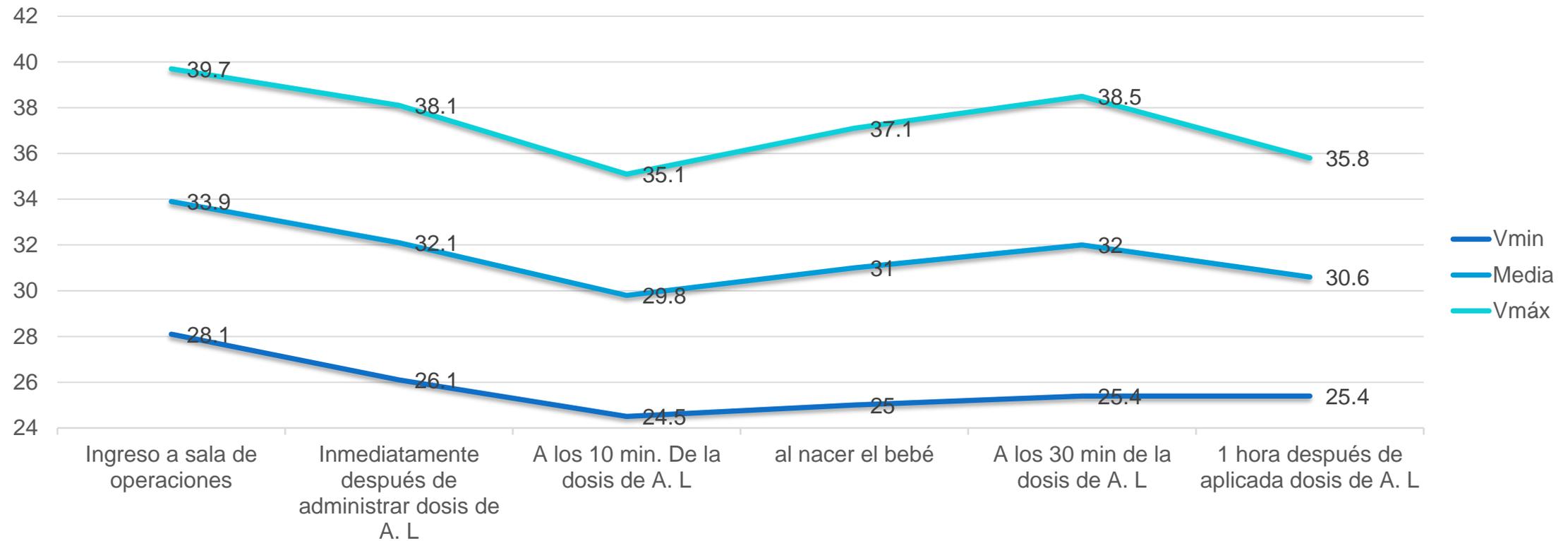
Monitoreo del Volumen sistólico de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 3

Grafico 11.

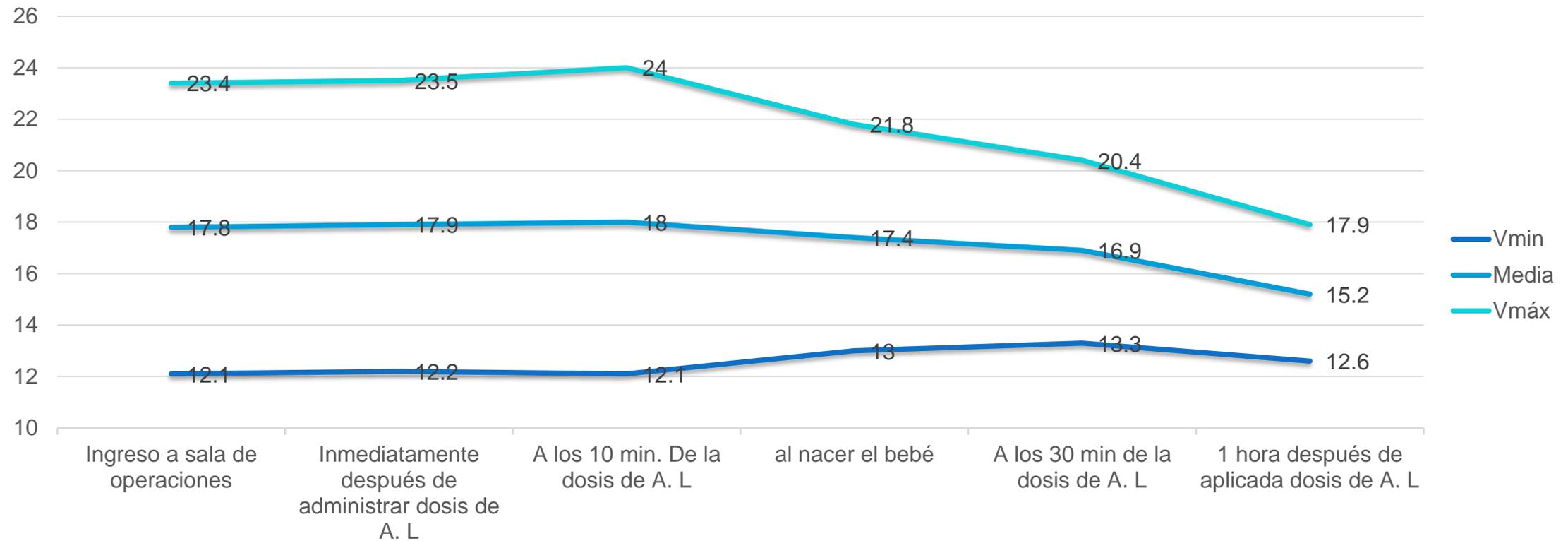
Monitoreo de la Variación del Volumen sistólico de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 4

Grafico 12.

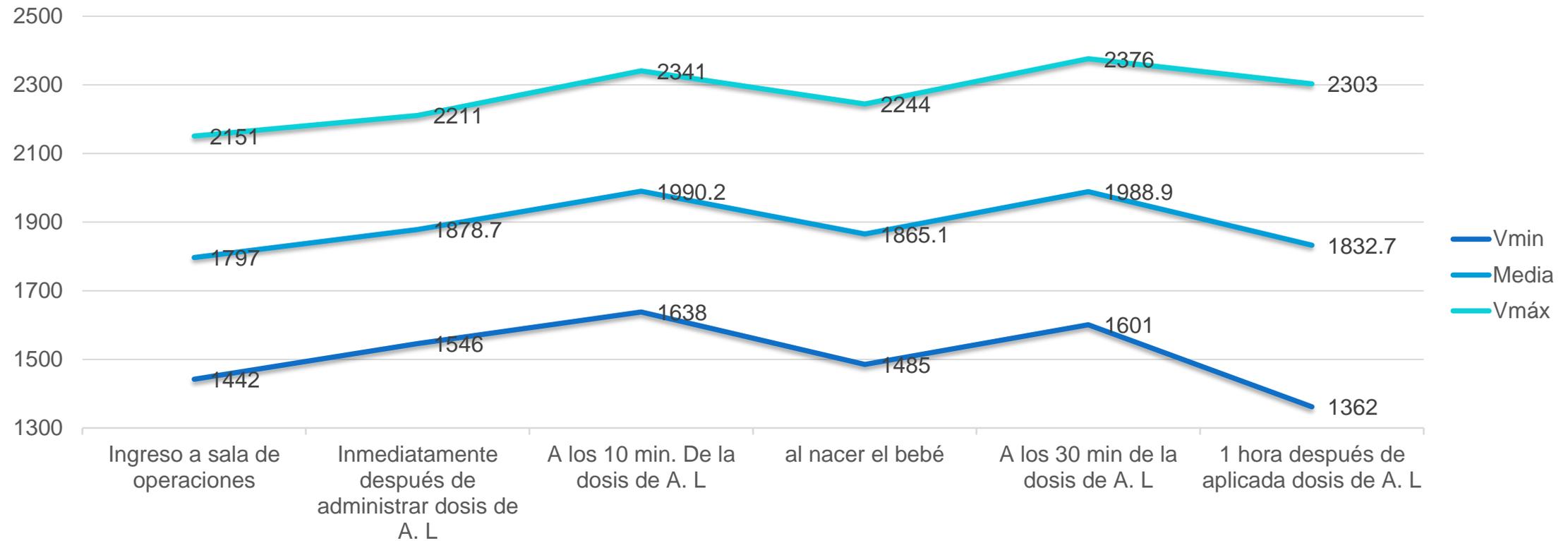
Monitoreo de la Índice del Volumen sistólico de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 4

### Grafico 13

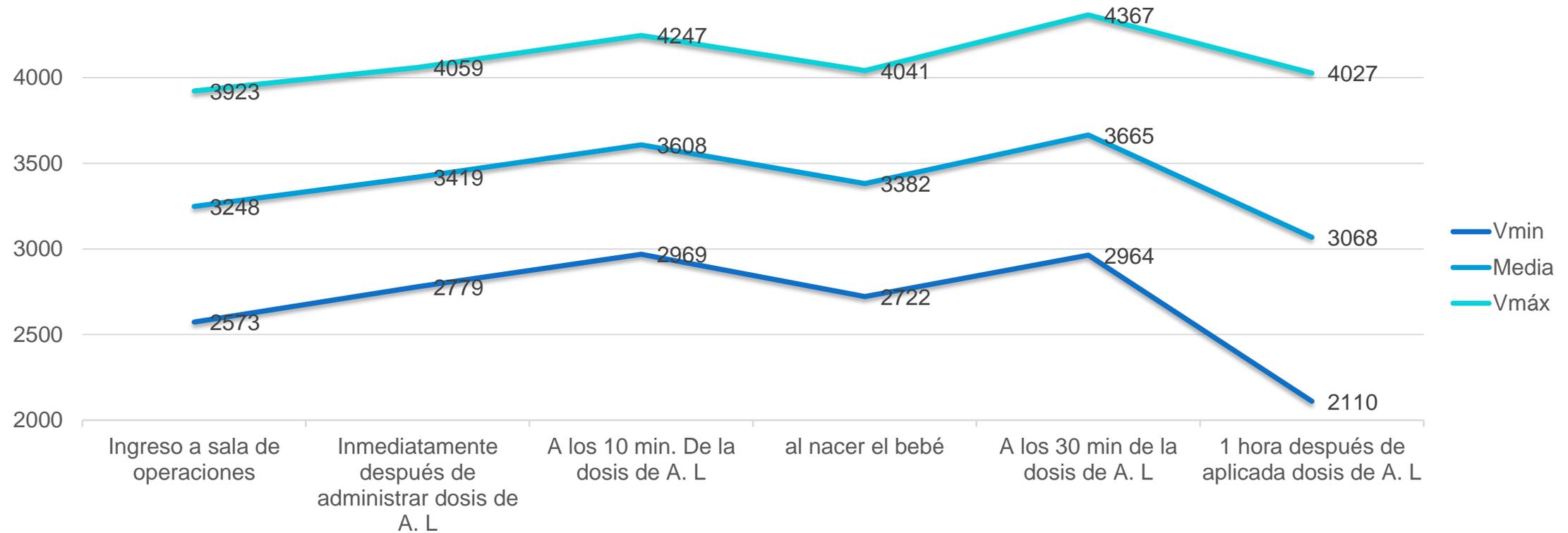
Monitoreo de la resistencia periférica total de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 5

Grafico 14.

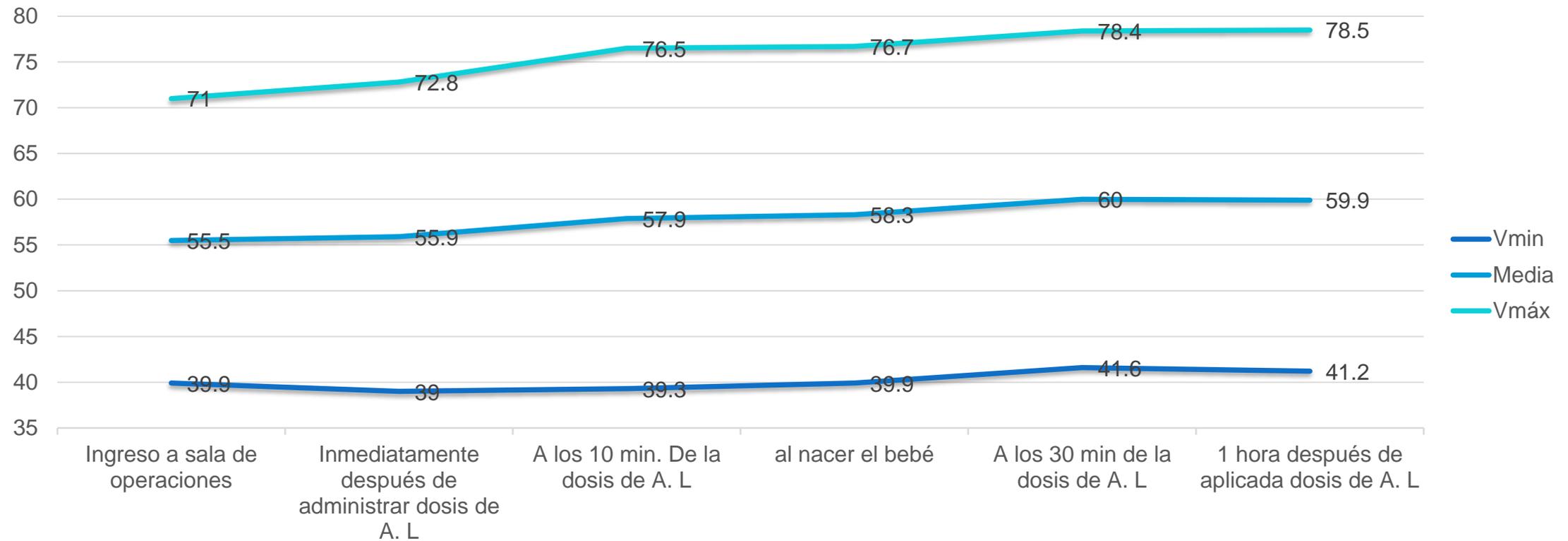
Monitoreo de la índice de resistencia periférica total de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 5

### Grafico 15

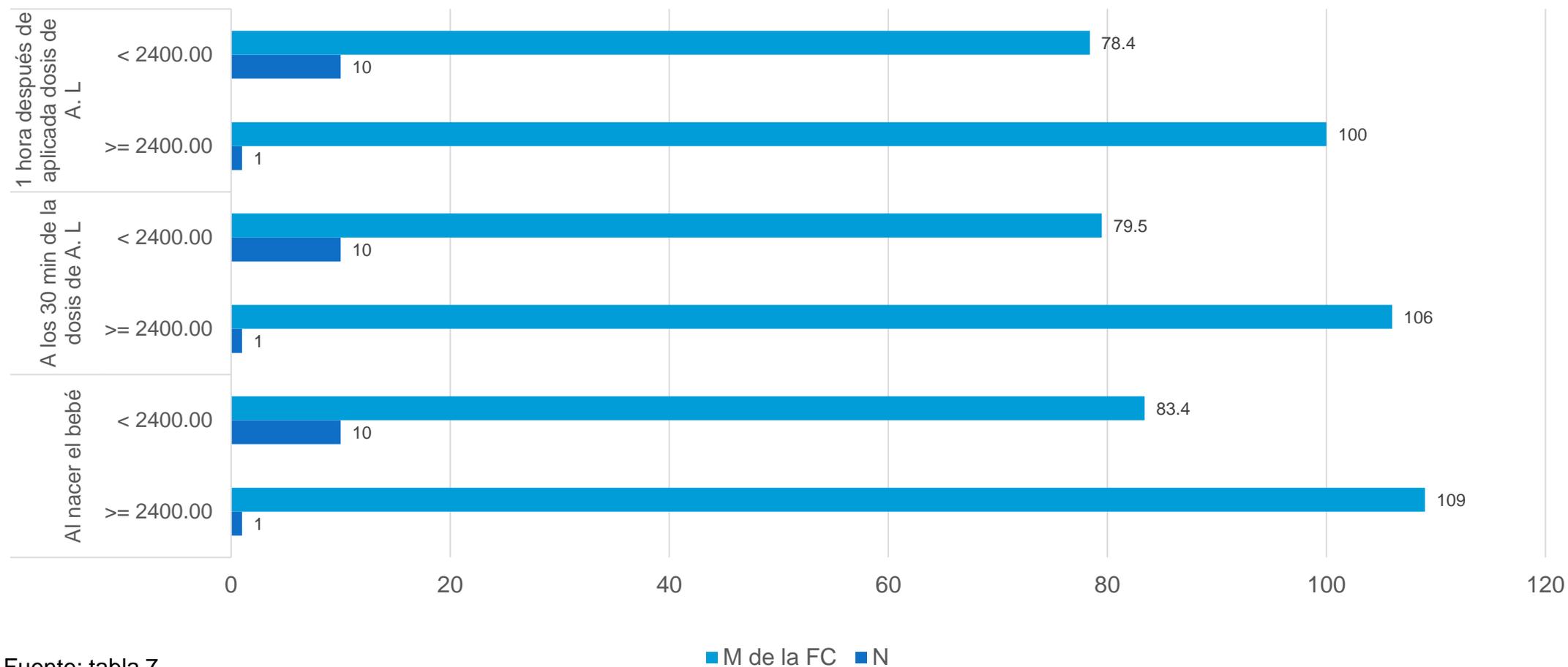
Monitoreo de la índice de resistencia periférica total de las pacientes con preeclampsia monitoreada con biorreactancia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 6

## Grafico 16

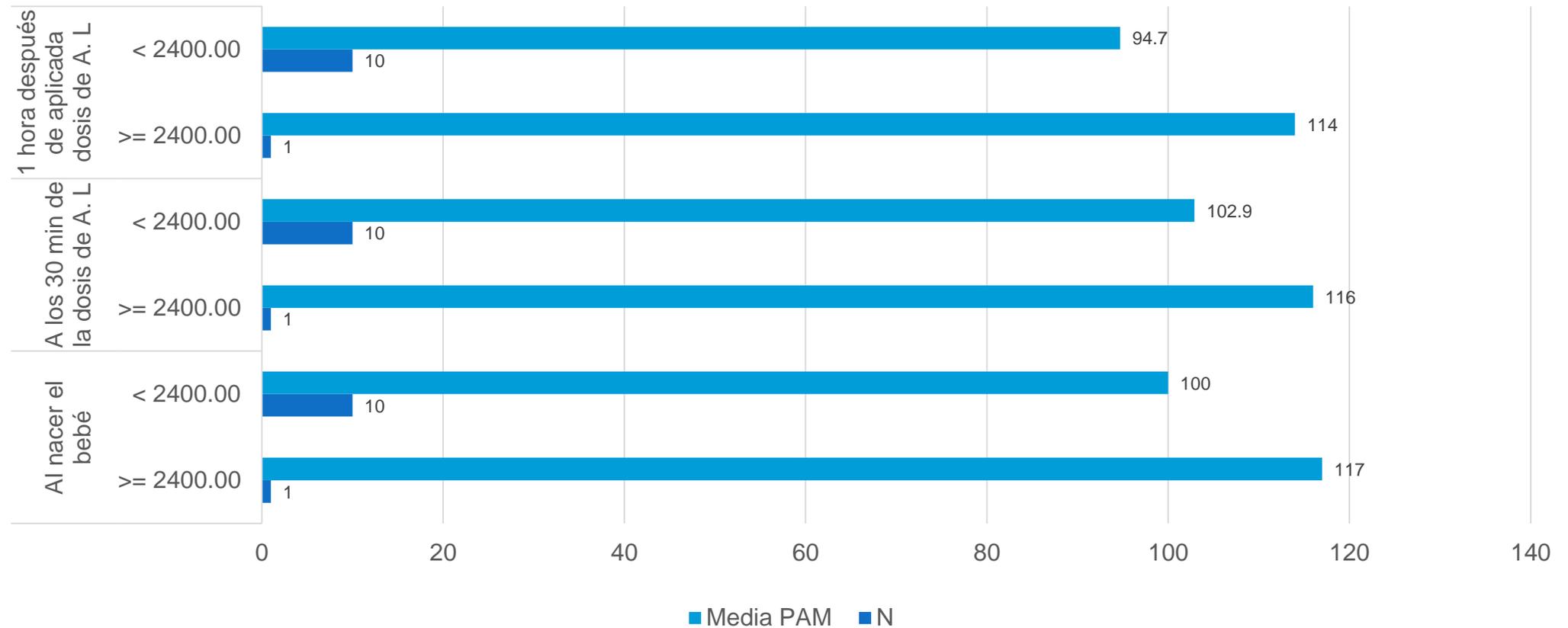
Momento del monitoreo de la frecuencia cardiaca según la cantidad de fluidoterapia de las pacientes con preeclampsia durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 7

## Grafico 17

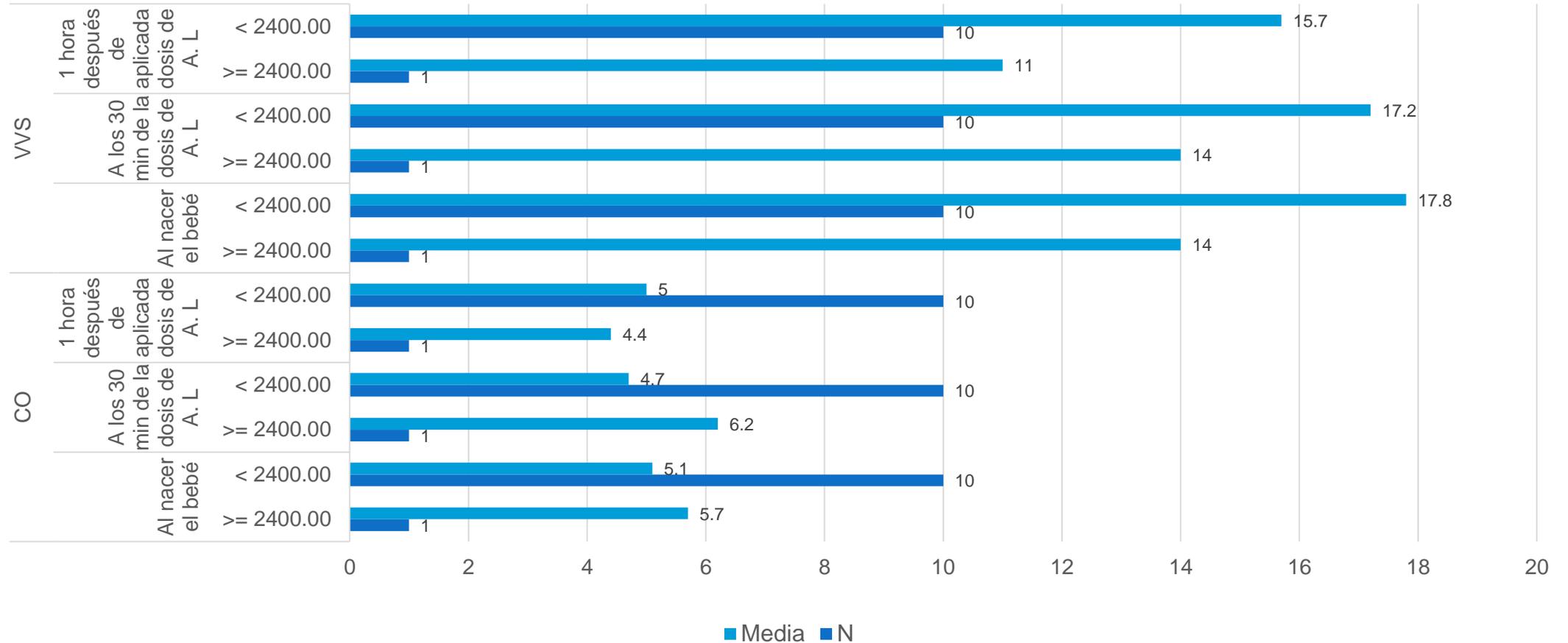
Momento del monitoreo PAM según la cantidad de fluidoterapia de las pacientes con preeclampsia durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 7

## Grafico 18.

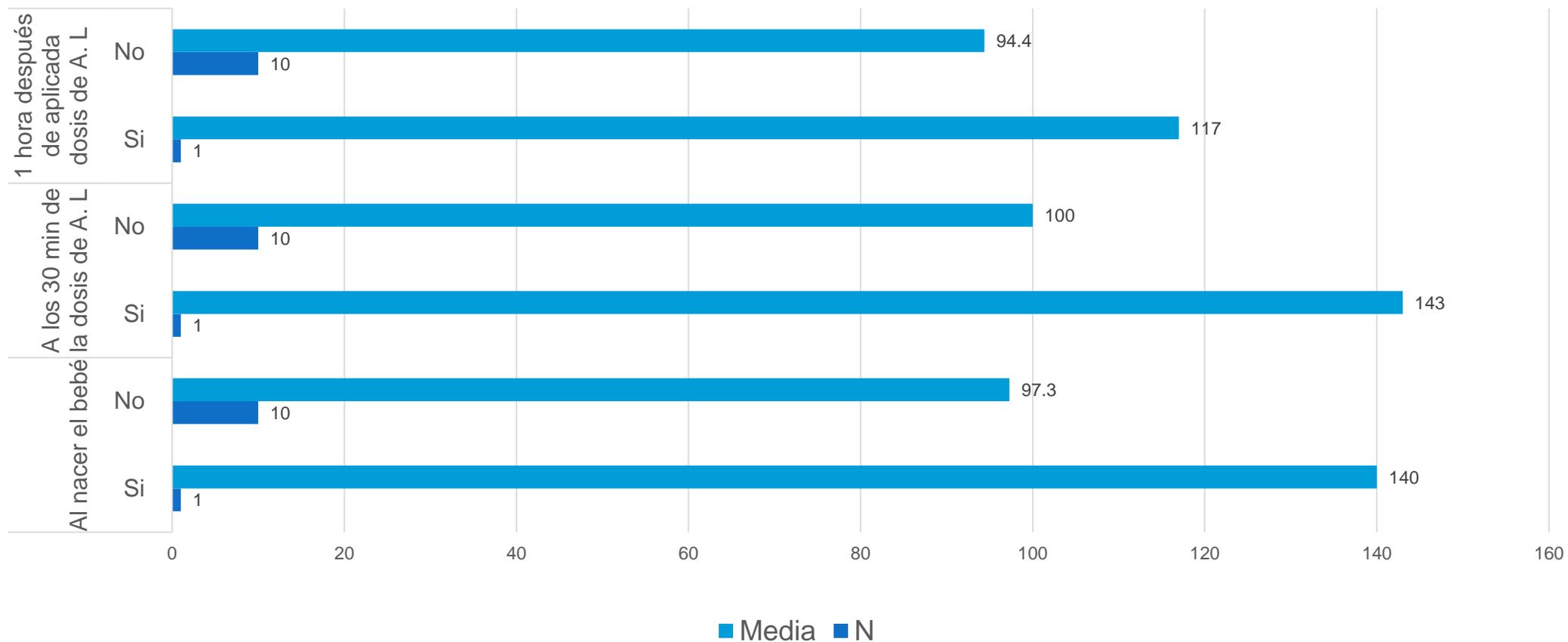
Monitoreo de las pacientes con preeclampsia con biorreactancia según fluidoterapia en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 9.

### Grafico 19.

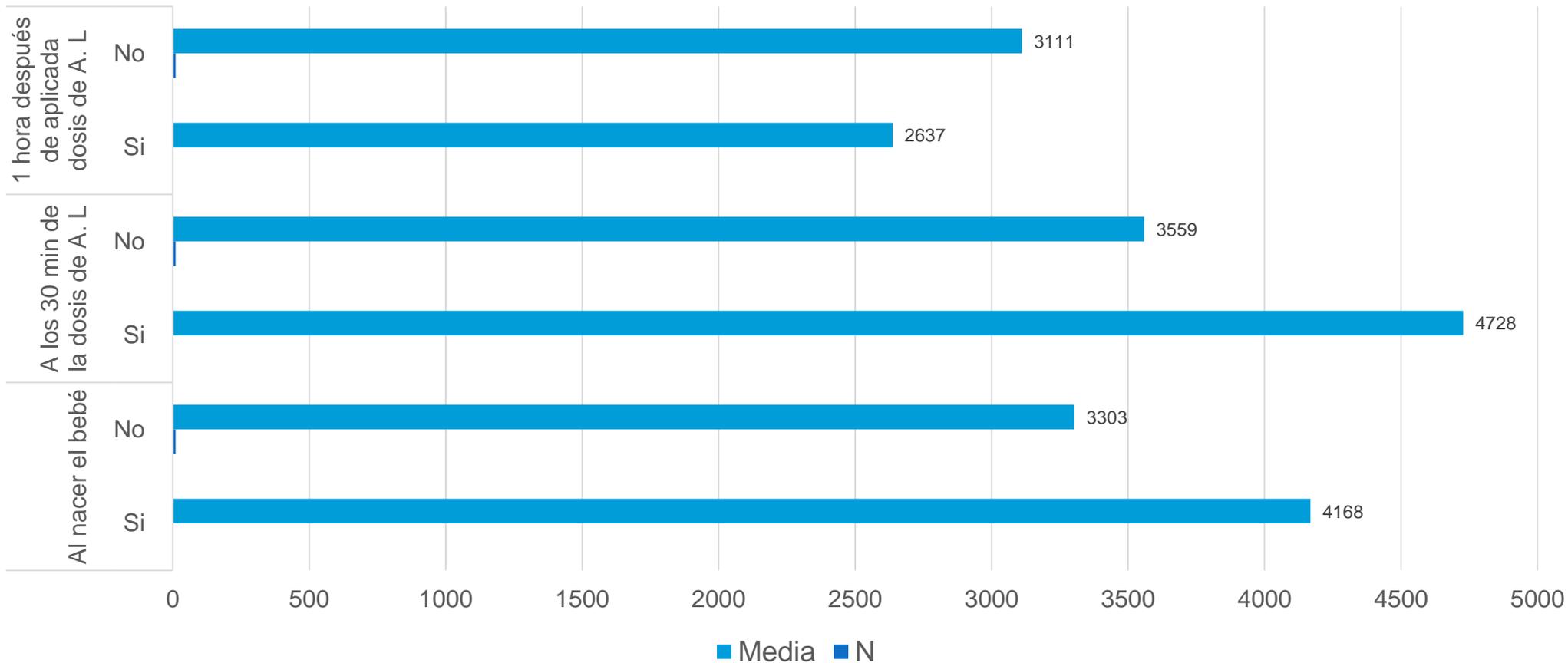
Momento del monitoreo PAM según uso de Labetalol e Hidralazina en las pacientes con preeclampsia durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019.



Fuente: tabla 10.

## Grafico 20.

Monitoreo de las pacientes con preeclampsia con biorreactancia según uso de Labetalol e Hidralazina en el manejo anestésico durante la cesárea atendidas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaño. Managua. Agosto – noviembre 2019..



Fuente: tabla 11.