



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD



HOSPITAL GENERAL DE TULA

TRABAJO TERMINAL

**"INCIDENCIA DE HIPOTENSION ARTERIAL EN PACIENTES OBSTÉTRICAS
SOMETIDAS A CESÁREA BAJO BLOQUEO NEUROAXIAL EN EL HOSPITAL
GENERAL DE TULA EN EL PERIODO DEL 1 DE MARZO 2023 AI 1 DE MARZO
2024"**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGIA

QUE PRESENTA LA MEDICO CIRUJANA
PAMELA RAMIREZ LÓPEZ

MC ESP MONSERRAT CONTRERAS OLVERA
MEDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA
DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

DRA. ARACELI ORTÍZ POLO
DRA EN CIENCIAS AMBIENTALES
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE 2025

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACION DE POSGRADO DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

"INCIDENCIA DE HIPOTENSION ARTERIAL EN PACIENTES OBSTÉTRICAS SOMETIDAS A CESÁREA BAJO BLOQUEO NEUROAXIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE TULA EN EL PERIODO DEL 1 DE MARZO 2023 AI 1 DE MARZO 2024"

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA QUE SUSTENTA LA MEDICO CIRUJANO:

PAMELA RAMIREZ LOPEZ

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE 2025

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ VERA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE POSGRADO

DRA. ARACELI ORTÍZ POLO
CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

POR EL HOSPITAL GENERAL DE TULA
DR JOSE JESUS RIVAS CHAVEZ
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL DE TULA

DRA MAYRA JUDITH PAREDES FRIAS
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑAZA E INVESTIGACION

DR. OSCAR PADILLA MORITA
MEDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA
PROFESOR TITULAR DE ANESTESIOLOGIA

DRA. MONSERRAT CONTRERAS OLVERA
MEDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
 Instituto de Ciencias de la Salud
School of Medical Sciences
 Área Académica de Medicina
Department of Medicine

13 de noviembre del 2023
 ICSa/AAM/PO/729/2023

Asunto: Nombramiento como Codirector de Proyecto Terminal.

DRA. EN C.A. ARACELI ORTIZ POLO
PROFESORA DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

Por medio del presente reciba un cordial saludo, así mismo, con fundamento en el Título Quinto, Capítulo III, Art. 116, fracción XI del Estatuto General de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, conociendo su alto desempeño profesional y su compromiso con la docencia e investigación, le invitamos a fungir como Codirectora Metodológica del Proyecto Terminal de la **M.R. RAMÍREZ LÓPEZ PAMELA** residente de la Especialidad de **Anestesiología**, con sede en el Hospital General de Tula, correspondiente al periodo 2023-2026.

El tema de estudio versa sobre **"ANALGESIA POSTOPERATORIA CON BOMBA DE INFUSIÓN CONTINUA POR CATETER PERIDURAL CONTRA BOMBA DE INFUSIÓN CONTINUA INTRAVENOSA"**.

De los avances y cumplimiento del proyecto le solicitamos atentamente se nos notifique para su control.

Para cualquier información adicional, quedamos a sus órdenes.

Datos de contacto:

Residente: M.R. RAMÍREZ LÓPEZ PAMELA **Datos de contacto:**
 Email pamela_132@hotmail.com

Codirectora Metodológica: DRA. EN C.A. ARACELI ORTIZ POLO Email: arapolo@hotmail.com

Asimismo, se les informa a los Médicos Residentes que deberán de presentarse con su Codirectora Metodológica, en caso de no localizarla o tener problema por ambas partes, deberán de notificarlo inmediatamente por escrito con sus respectivas evidencias con la **M.C. ESP. Y SUB ESP. MARIA TERESA SOSA LOZADA, COORDINADORA DE POSGRADO**, con horario de lunes a viernes de 7:00 a 15:00 hrs. al correo institucional posgradosmedicina@uaeh.edu.mx

Cabe señalar, que al concluir es responsabilidad del Médico Residente entregar a su Codirectora Metodológica un ejemplar de su Trabajo Terminal.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarles un cordial saludo.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"



M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

Recibi:
 Pamela Ramírez López
 27. Nov. 23

LCRQ/MTSL/ait*

Circuito ex-Hacienda La Concepción s/n Carretera
 Pachuca Actopan, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo,
 México C.P. 42160
 Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 4308, 2361, 4346, 4310
medicina@uaeh.edu.mx



www.uaeh.edu.mx



HOSPITAL GENERAL DE TULA
Tula de Allende, Hgo., 27 octubre 2025

Of. Núm. HGTULA-EyC-091-2025

Asunto: Aprobación de Impresión de
Trabajo Terminal


Dra. Pamela Ramírez López
Médico Residente del 3er año de la
Especialidad en Anestesiología


P R E S E N T E

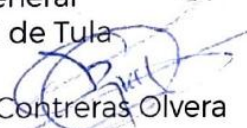
Sirva el presente para NOTIFICARLE que se ha revisado su protocolo de investigación titulado "Incidencia de hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial en el Hospital General de Tula en el periodo del 1 de marzo 2023 al 1 de marzo 2024" con número de registro HGTCEI-EM2025-06 ejecutado en el Hospital General de Tula correspondiente al trabajo terminal del programa de la Especialidad en Anestesiología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, el cual ha sido APROBADO para su impresión.

Sin otro en particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente


Dr. José Jesús Rivas Chávez
Director General
Hospital General de Tula


M.C. Esp. Oscar Padilla Morita
Especialista en Anestesiología
Profesor Titular


M.C. Esp. Monserrat Contreras Olvera
Especialista en Anestesiología
Directora del Trabajo Terminal

Dra. en C.A. Araceli Ortiz Polo
Codirector de Trabajo Terminal



Contenido	
Índice de figuras	1
Índice de tablas	3
Índice de Abreviaturas	4
Resumen	6
Abstract	7
Marco teórico	8
La cesárea en el contexto de atención a la mujer embarazada	8
Indicaciones del procedimiento	8
Epidemiología del procedimiento	8
La anestesia y el embarazo	9
Complicaciones anestésicas	10
Fármacos empleados	13
Panorama Nacional	14
Planteamiento del problema	17
Pregunta de investigación	18
Justificación	19
Hipótesis	20
Objetivos	20
Objetivo general	20
Objetivos específicos	20
Material y métodos	21
Diseño de estudio	21
Selección de la población	21
Criterios de selección	21
Criterios de inclusión	21
Criterios de exclusión	21
Criterios de eliminación	21
Definición operacional de variables	22
Instrumentos de recolección	28
Metodología	29
Procedimiento del estudio	29
Análisis estadístico	32
Aspectos éticos	32

Resultados	34
Caracterización de las variables demográficas	34
Edad.....	34
Grado académico.....	35
Entidad de residencia.....	35
Caracterización de las comorbilidades.	37
Antecedentes perinatales y maternos	39
Incidencia de la Hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo Bloqueo Neuroaxial en el Hospital General De Tula en el periodo de estudio.	42
Análisis inferencial de las variables demográficas	48
Análisis inferencial de las comorbilidades.....	48
Análisis inferencial de los antecedentes perinatales y maternos estudiados en la muestra	54
Caracterización del manejo durante la cesárea	58
Análisis inferencial del manejo de la hipotensión arterial durante la cesárea.....	59
Análisis de resultados	64
Conclusiones	66
Referencias	68
Anexos.....	73
Anexo 1. Hoja de recolección de datos	73
Anexo 2. Registro preanestésico del expediente clínico del Hospital General de Tula.....	74
Anexo 3. Registro anestésico del expediente clínico del Hospital General de Tula	75
Anexo 4. Hoja de identificación del recién nacido del expediente clínico del Hospital General de Tula.....	76

Índice de figuras

		Página
Figura 1	Reflejo de Bezold-Jarisch.	11
Figura 2	Procedimiento del estudio propuesto.	29
Figura 3.	Análisis de la edad	34
Figura 4.	Distribución del grado académico	35
Figura 5.	Distribución de la entidad de residencia	36
Figura 6.	Comorbilidades	37
Figura 7.	Histograma del IMC en las mujeres estudiadas	38
Figura 8.	Numero de gestas	40
Figura 9.	Semanas de Gestación	40
Figura 10.	Peso al nacer	41
Figura 11.	Comportamiento comparativo del APGAR minuto 1 y 5	42
Figura 12.	Presiones Arteriales Media en los tiempos estudiados	43
Figura 13.	Comportamiento de la Presión Arterial Media	44
Figura 14.	Proporción de Bloqueos Neuroaxiales con Hipotensión arterial	45
Figura 15.	Casos incidentes de hipotensión	46
Figura 16.	Tiempo en aparecer la Hipotensión en el total de la muestra	47
Figura 17.	Distribución de la edad en las pacientes Hipotensas	47
Figura 18.	Hipertensión en la muestra	49
Figura 19.	Relación de la Presión Arterial Media con el Antecedente de Hipertensión Arterial	49
Figura 20.	Antecedente de toxicomanías respecto a la hipotensión	50
Figura 21.	Antecedente de enfermedad tiroidea respecto a la hipotensión	51

Figura 22.	Antecedente de Diabetes Mellitus respecto a la hipotensión arterial	51
Figura 23.	IMC respecto a la hipotensión arterial.	52
Figura 24.	Número de gestas respecto a la hipotensión arterial	53
Figura 25.	Semanas de Gestación respecto a la hipotensión arterial	54
Figura 26.	Peso al nacer respecto a la hipotensión arterial	55
Figura 27.	APGAR respecto a la hipotensión arterial	56
Figura 28.	Uso de vasopresores en la muestra	57
Figura 29.	Uso de líquidos	57
Figura 30.	Uso de líquidos respecto a la hipotensión	58
Figura 31.	Uso de vasopresores respecto a la hipotensión	59
Figura 32.	Relación del comportamiento de las Medias de Presión Arterial Media en los 4 momentos, respecto al uso de vasopresores	59

Índice de tablas

		Página
Tabla 1	Tabla de variables	22
Tabla 2.	Caracterización de las Edades en la muestra estudiada	34
Tabla 3.	Caracterización de la variable IMC	39
Tabla 4.	Caracterización de los antecedentes perinatales y maternos	39
Tabla 5.	Caracterización de las Presión Arterial Media	43
Tabla 6.	Análisis de diferencias de Presión Arterial Media entre Hipotensas y normotensas	44
Tabla 7.	Incidencia de la Hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo Bloqueo Neuroaxial	46
Tabla 8.	Análisis inferencial demográficos	48
Tabla 9.	Análisis inferencial de las comorbilidades	48
Tabla 10.	Análisis inferencial de los antecedentes perinatales y maternos estudiados en la muestra	53
Tabla 11.	Análisis inferencial del manejo durante la cesárea y Presiones Arteriales Medias estudiados en la muestra	58
Tabla 12.	Descripción de la PAM respecto al uso de vasopresores en cada momento analizado	60
Tabla 13.	Prueba de Kruskal-Wallis (Comparación de Efedrina y Norepinefrina)	61

Índice de Abreviaturas

AE: Anestesia epidural

AG: Anestesia General

AN: Anestesia Neuroaxial

AR: Anestesia regional

ASA: American Society of Anesthesiologists

BPD: Bloque Peridural

BPVC: Bupivacaina

BPVCH: Bupivacaina hiperbárica

BPVCI: Bupivacaina isobárica

BSA: Bloqueo Sub-Aracnoideo (Anestesia Subaracnoidea)

CSE: Anestesia Espinal-Epidural

DM t1: Diabetes Mellitus tipo 1

DM t2: Diabetes Mellitus tipo 2

DMG: Diabetes Mellitus Gestacional

FC: Frecuencia Cardiaca

FL: Fenilefrina

GC: Gasto Cardiaco

HTA: Hipertensión Arterial

IMC: Índice de Masa Corporal

INSP: Instituto Nacional de Salud Pública

ISQ: Infección del Sitio Quirúrgico

Kg: Kilogramos

Kg/m²: Kilogramo/metro al cuadrado

Min: Minutos

mmHg: Milímetros de mercurio

NA: Noradrenalina o Norepinefrina

N/A: No aplica

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OMS: Organización Mundial de la Salud

PA: Presión Arterial

PAM: Presión Arterial Media

PAS: Presión Arterial Sistólica

SDG: Semanas de Gestación

TA: Tensión Arterial

VCI: Vena Cava Inferior

VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana

VS: Volumen Sistólico

Resumen

Antecedentes: La hipotensión arterial es una complicación frecuente en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial, especialmente cuando se utiliza bupivacaína hiperbárica como agente anestésico. Esta condición puede comprometer la perfusión uteroplacentaria, generar síntomas maternos como náuseas, vómito y pérdida de conciencia, y aumentar el riesgo de sufrimiento fetal. En instituciones como el Hospital General de Tula, donde se realizan cesáreas de forma rutinaria, no se cuenta con datos sistematizados que permitan dimensionar la magnitud de esta complicación ni sus implicaciones clínicas, operativas y económicas. La ausencia de información local limita la capacidad de respuesta institucional y dificulta la implementación de estrategias preventivas adaptadas a las condiciones reales del hospital.

Objetivo: Se determinó la incidencia de hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial con bupivacaína hiperbárica en el Hospital General de Tula, durante el periodo comprendido entre el 1 de marzo de 2023 y el 1 de marzo de 2024. **Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y descriptivo. Se analizaron los expedientes clínicos de pacientes obstétricas que fueron sometidas a cesárea bajo anestesia raquídea con bupivacaína hiperbárica en el periodo señalado. Se recopilaron variables como edad, número de gestas, comorbilidades, presencia o ausencia de hipotensión arterial. Los datos se procesaron mediante estadística descriptiva se determinó la incidencia y caracterizo los casos registrados.

Resultados: Se estudiaron 328 pacientes obstétricas sometidas a cesárea, se encontró una incidencia de hipotensión arterial del 48%, una cifra significativamente alta. La población estudiada se caracterizó por tener una mediana de edad de 29 años y en su mayoría (91.1%) presentaba sobrepeso u obesidad. Respecto a los antecedentes, el 25.3% de las pacientes tenía un historial de hipertensión arterial. Los datos hemodinámicos mostraron que las cifras de Presión Arterial Media (PAM) fueron consistentemente más bajas en todos los puntos de medición (5, 10, 15 minutos y al final de la cirugía) en el grupo que desarrolló hipotensión. **Análisis:** Los resultados revela que la incidencia de hipotensión (48 casos por cada 100 cesáreas) es notablemente superior al 35% que se había planteado como hipótesis inicial. Un hallazgo contraintuitivo y estadísticamente significativo fue que las pacientes sin antecedentes de Hipertensión Arterial (HTA) tuvieron una mayor proporción de hipotensión, sugiriendo que este grupo podría representar un factor de mayor riesgo en la población estudiada. Adicionalmente, se encontró una diferencia significativa en el número de gestas entre los grupos con y sin hipotensión. El uso de vasopresores, principalmente efedrina, estuvo directamente asociado a la presencia de hipotensión, lo que abre un área de oportunidad para ajustar los protocolos hospitalarios que favorece otros fármacos con un mejor perfil de seguridad fetal.

Conclusiones: La investigación confirma que la hipotensión arterial es una complicación de alta incidencia en la unidad hospitalaria estudiada, revelando un perfil de riesgo particular para esta población. Los hallazgos subrayan la necesidad de reevaluar y optimizar los protocolos de manejo anestésico. Se destaca la importancia de identificar factores de riesgo específicos, como la ausencia de HTA y el número de gestas, para permitir un enfoque preventivo y una vigilancia más estrecha. La alta frecuencia de esta complicación justifica la implementación de estrategias profilácticas estandarizadas para mejorar la seguridad del binomio madre-hijo durante el procedimiento de cesárea.

Palabras clave: Hipotensión arterial, cesárea, anestesia raquídea, bupivacaína hiperbárica, bloqueo neuroaxial, pacientes obstétricas, seguridad materna, Hospital General de Tula.

Abstract

Background: Arterial hypotension is a common complication in obstetric patients undergoing cesarean delivery under neuraxial blockade, especially when hyperbaric bupivacaine is used as the anesthetic. This condition can compromise uteroplacental perfusion, generate maternal symptoms such as nausea, vomiting, and loss of consciousness, and increase the risk of fetal distress. In institutions such as the Tula General Hospital, where cesarean sections are routinely performed, there are no systematic data available to assess the magnitude of this complication or its clinical, operational, and economic implications. The lack of local information limits the institutional response capacity and hinders the implementation of preventive strategies tailored to the hospital's actual conditions. **Objective:** The incidence of arterial hypotension in obstetric patients undergoing cesarean section under neuraxial blockade with hyperbaric bupivacaine at the General Hospital of Tula was determined, during the period between March 1, 2023 and March 1, 2024. **Materials and methods:** This was an observational, retrospective, and descriptive study. The medical records of obstetric patients who underwent cesarean section under spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine during the indicated period were analyzed. Variables such as age, number of pregnancies, comorbidities, and the presence or absence of arterial hypotension were collected. Data were processed using descriptive statistics, and incidence was determined and the recorded cases characterized. **Results:** A total of 328 obstetric patients undergoing cesarean section were studied. The incidence of arterial hypotension was found in 48%, a significantly high figure. The study population had a median age of 29 years, and the majority (91.1%) were overweight or obese. Regarding medical history, 25.3% of patients had a history of arterial hypertension. Hemodynamic data showed that mean arterial pressure (MAP) values were consistently lower at all measurement points (5, 10, 15 minutes, and at the end of surgery) in the group that developed hypotension. **Analysis:** The results reveal that the incidence of hypotension (48 cases per 100 cesarean sections) is significantly higher than the initial hypothesis of 35%. A counterintuitive and statistically significant finding was that patients without a history of high blood pressure (HBP) had a higher proportion of hypotension, suggesting that this group may represent a higher risk factor in the study population. Additionally, a significant difference was found in the number of pregnancies between the groups with and without hypotension. The use of vasopressors, primarily ephedrine, was directly associated with the presence of hypotension, opening an opportunity to adjust hospital protocols that favor other drugs with a better fetal safety profile. **Conclusions:** The study confirms that arterial hypotension is a highly prevalent complication in the hospital unit studied, revealing a particular risk profile for this population. The findings underscore the need to reevaluate and optimize anesthetic management protocols. The importance of identifying specific risk factors, such as the absence of hypertension and the number of pregnancies, is emphasized to allow for a preventive approach and closer monitoring. The high frequency of this complication justifies the implementation of standardized prophylactic strategies to improve the safety of the mother-child pair during cesarean section.

Keywords: Arterial hypotension, cesarean section, spinal anesthesia, hyperbaric bupivacaine, neuraxial blockade, obstetric patients, maternal safety, General Hospital of Tula.

Marco teórico

La cesárea en el contexto de atención a la mujer embarazada

La cesárea es el procedimiento quirúrgico más frecuente realizado en las mujeres embarazadas a nivel mundial, la cual involucra la elaboración de una incisión tanto abdominal como uterina con la finalidad de la extracción del producto de la gestante, resultando en el nacimiento vía abdominal (1)., El objetivo desde su implementación siempre ha sido mantener el bienestar materno-fetal para prevenir la morbimortalidad tanto materna como perinatal, sin embargo, en las últimas décadas esta práctica obstétrica ha incrementado su tasa a nivel global de manera innecesaria ya que de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), las tasas justificadas estimadas para este procedimiento deben de estar muy por debajo por ejemplo los niveles nacionales tienen un exceso de procedimientos realizado estimado de dos veces el límite superior (con un riesgo atribuible estimado del 17%) (2). Como se podrá analizar más en detalle en la epidemiología de este evento en el siguiente subtema, y concluyendo en base a esto que para las mujeres en quienes este procedimiento no se encuentra adecuadamente justificado, ya que los beneficios sobre el parto vaginal no estarían demostrados sino que al contrario, al tratarse de una cirugía abdominal, como cualquier procedimiento quirúrgico está sujeta a efectos adversos riesgosos tanto a corto como mediano plazo (2).

Para poder llevar a cabo la cesárea, una vez realizada la incisión en la piel, el cirujano deberá atravesar las capas anatómicas para poder acceder al producto, de manera que después de llegar al tejido subcutáneo, se debe atravesar la fascia que recubre los músculos rectos del abdomen para posteriormente acceder a la cavidad abdominal a través del peritoneo parietal y localizar el útero. El útero consta de tres capas, la más externa también llamada perimetrio, el miometrio que es una capa muscular y la mucosa interna o endometrio, una vez que se irrumpe en ellas, se encontrará el saco amniótico y al atravesarlo se encontrará con el feto para su extracción (3).

Indicaciones del procedimiento

Puede haber diversas causas por las cuales un parto vía vaginal no sea viable y se deba optar por realizar una cesárea, las cuales pueden deberse a indicación materna, causas útero-anatómicas o indicaciones fetales. Otras causas son: antecedente de cesárea previa, antecedente de ruptura uterina, sufrimiento fetal, distocia pélvica, trabajo de parto prolongado sin progresión, producto macrosómico, prolapso del cordón umbilical, así como las relacionadas con las condiciones de la placenta; como placenta previa y otras más, asociadas a comorbilidades como infección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) sin adecuado control, diabetes gestacional o preeclampsia. Esta cirugía no cuenta con contraindicaciones absolutas debido a que resulta crucial su ejecución sobre todo en el contexto de una urgencia obstétrica que requiere de la extracción rápida del feto, por lo que los obstetras deben contar con la destreza adecuada para llevarla a cabo aún si hubiese limitación en los recursos (3).

Epidemiología del procedimiento

La tasa de cesáreas ha incrementado de manera acelerada en las últimas décadas, tan solo en 1970 era del 5%, mientras en el año 2016 se estimó en 31.9%, sin embargo, este aumento en su realización carece de asociación a la reducción en las tasas de mortalidad tanto materna como neonatal; de acuerdo con la OMS, quien establece que la tasa ideal de

la cesárea en los países debe oscilar del 10 al 15% (2) y lo establecido por la Norma Oficial Mexicana Numero 007 que establece un máximo de 15-20% (4). En México la tasa de cesáreas es elevada, en el 2014 se estimó en 48.7% en las mujeres primigestas, incluyendo a las que adquirieron atención médica tanto en el medio privado como en el institucional (5), estas estimaciones van en concordancia a lo reportado por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), que considera a las cesáreas como un problema de salud pública (una “epidemia de cesáreas”) con una tasa de cesáreas del 48.8% (2018-2019), además de lo estimado por la (OCDE) que en el año 2017, considero que México ocupaba el segundo lugar en la tasa de cesáreas tanto dentro de los países miembros, así como a nivel mundial (tasa estimada de 46.8 y 48.7% respectivamente) (4). Al mismo tiempo de acuerdo con análisis más recientes en unidades de primer nivel de atención se ha obtenido que las tasas de cesaras es de 39.9% pero con estudios realizados con muestras relativamente pequeñas. Mientras que otros estudios ya lo han estimado para la región latinoamericana con una tasa del 52%. Como es el caso de la Ciudad de México en donde estiman sus tasas de cesaras ya oscilando el 57.3%, muy superior a las recomendaciones previamente comentadas (6).

En el caso de nuestra institución durante el periodo de marzo del 2023 a marzo del 2024 de acuerdo con nuestros censos internos se llevaron a cabo 1454 partos de las cuales el 454 fueron resueltas de forma quirúrgica por medio de una cesárea con una prevalencia de 31 cesaras por cada 100 partos realizados en la unidad [0.3122, IC 95% 0.2889-0.3365, valido] (7), lo que fortalece las estimaciones realizadas por otros investigadores y las instituciones previamente analizadas.

La anestesia y el embarazo

Con el incremento en la ejecución de este procedimiento quirúrgico consecuentemente ocurre un incremento en el uso de fármacos anestésicos y analgésicos, los cuales tienen la capacidad de reducir la morbilidad materno-fetal si son utilizados de manera efectiva, puesto que la perfusión tisular se debe mantener de manera adecuada durante los efectos de la anestesia y para ello la monitorización de los signos vitales juega un papel crucial durante e incluso posterior a la cirugía. El anestesiólogo siempre debe considerar para la elección de la anestesia tanto los riesgos como los beneficios en los pacientes, así como realizar una evaluación respecto a la presencia de comorbilidades, peso, antecedentes clínicos, entre otros. En el caso de los procedimientos obstétricos, la anestesia más utilizada es la de tipo regional (AR), que engloba la anestesia neuroaxial (AN), la cual incluye a la anestesia epidural (AE), espinal o raquídea (también conocida como subaracnoidea) y la espinal-epidural (CSE), aunque también se emplea en ocasiones la anestesia general (AG) (8).

La administración de la anestesia regional consiste en administrar anestésicos locales vía intratecal para contar con bloqueo selectivo, lo que permite que la madre esté en vigilia durante el acto quirúrgico, facilitando el vínculo con el producto desde un inicio; esta técnica en comparación a la aplicación de la anestesia general se encuentra asociada a un menor riesgo de mortalidad materna, por lo cual es la técnica preferida por los clínicos que realizan tales procedimientos (9).

La AN se realiza mediante la introducción de un catéter o aguja en los espacios intervertebrales con el objetivo de administrar los fármacos en el espacio epidural o subaracnoideo, dependiendo que tipo sea el de elección. La AE se puede administrar a

cualquier nivel de la columna vertebral, sin embargo su aplicación resulta más sencilla a nivel de la columna lumbar, presenta un inicio de acción progresivo en el que en un lapso de 15 a 20 minutos proporciona su efectividad máxima (10), por lo general su modalidad consiste en la administración de un anestésico local y un medicamento opiáceo en bolo, que puede mantenerse ya sea mediante administración de bolos adicionales al inicial o infusión continua, la combinación de estos medicamentos disminuye la posibilidad de un bloqueo total espinal no deseado y de toxicidad a nivel sistémico por parte del anestésico local (11). El Bloqueo Sub-Aracnoideo (BSA) usualmente es suministrada mediante una aplicación única y es la más comúnmente empleada, se relaciona a un inicio de acción rápido que brinda un bloqueo más profundo en comparación a la anestesia epidural, requiriendo de una dosis mínima de anestésico, lo que minimiza la posibilidad de experimentar toxicidad a nivel sistémico. En el caso de la anestesia espinal-epidural, se trata de un bloqueo combinado con punción doble que consiste en un inicio de acción rápido con la ventaja de aumentar el efecto anestésico a través del catéter epidural (12).

Además de lo antes mencionado, la elección de la vía neuroaxial proporciona una sedación, relajación eficaz y una analgesia significativamente superior; al compararse con los medicamentos opiáceos administrados por vía parenteral, los anestésicos locales se asocian a una mejor puntuación en la escala de APGAR del neonato al primer minuto, ya que genera menos depresión en los recién nacidos (12,13). Por otro lado, la anestesia general utilizada en procedimientos obstétricos se encuentra típicamente asociada a situaciones que incrementan la falta de estabilidad en la salud tanto de la madre como del producto por lo que siempre se debe evitar en medida de lo posible ya que se ha relacionado además con eventos como tromboembolismo venoso, infección del sitio quirúrgico (ISQ) y riesgo de hemorragia obstétrica en comparación con la AN (14).

No obstante, si bien organizaciones como la American Society of Anesthesiologists (ASA) y la American Pain Society sugieren el uso rutinario de la anestesia espinal en los procedimientos quirúrgicos de tipo cesárea, restringiéndola en casos muy especiales como en las pacientes que se nieguen a su instauración, alergias medicamentosas, presencia de comorbilidades asociadas con la coagulación, estado de shock refractario o septicemia, se debe tener en consideración los efectos potenciales que pueden desencadenarse mediante su uso, como la cefalea post punción, hematoma epidural, síndrome de la arteria espinal anterior y la hipotensión, siendo esta última el evento adverso más frecuente (15,16).

Complicaciones anestésicas

La hipotensión secundaria a AN presenta variedad de definiciones, los conceptos comúnmente utilizados se rigen en función de los valores absolutos de la presión arterial sistólica (PAS), catalogándola de esta forma cuando se encuentra por debajo de los 90 mmHg(17), También de acuerdo a Bower JR, se le puede definir considerando una caída de los valores basales de la PAS de un 20 a 30%(18), por último, otra forma de definir este evento es considerando el valor de la presión arterial media (PAM), donde un valor por debajo de los 65 mmHg se considera indicativo de hipotensión(19).

El mecanismo por el cual ocurre p_i”domi”ntemente resulta del bloqueo simpático provocado por la AN sobre las fibras de los niveles de T1 a L2, esto ocasiona una disminución de las resistencias vasculares secundarias a la dilatación producida tanto arterial como venosa; como resultado se produce un retorno venoso reducido, y una disminución del gasto cardiaco (GC) y de la PAS(17) (Reflejo de Bezold-Jarisch) (20) como

se puede observar a continuación en la Figura 1 donde se muestra gráficamente este fenómeno. No obstante, en el caso de las mujeres gestantes, su cuerpo no logra adaptarse adecuadamente en algunas de ellas a este reflejo, puesto que su sistema cardiovascular carece de capacidad para compensar este desequilibrio hemodinámico ya que de manera fisiológica el GC, la Frecuencia Cardíaca (FC) y el volumen sistólico (VS) se encuentran aumentados para cumplir con las demandas del producto(17); aunado a esto, la disminución del tono vascular periférico se ve agravada por la compresión aortocava, fenómeno característico presente en las mujeres embarazadas provocado por la posición en decúbito supino donde debido al peso del útero grávido se comprime la vena cava inferior (VCI), lo que limita de manera adicional el retorno venoso y gasto cardíaco óptimos, contribuyendo así a la presencia de hipotensión (18,19).

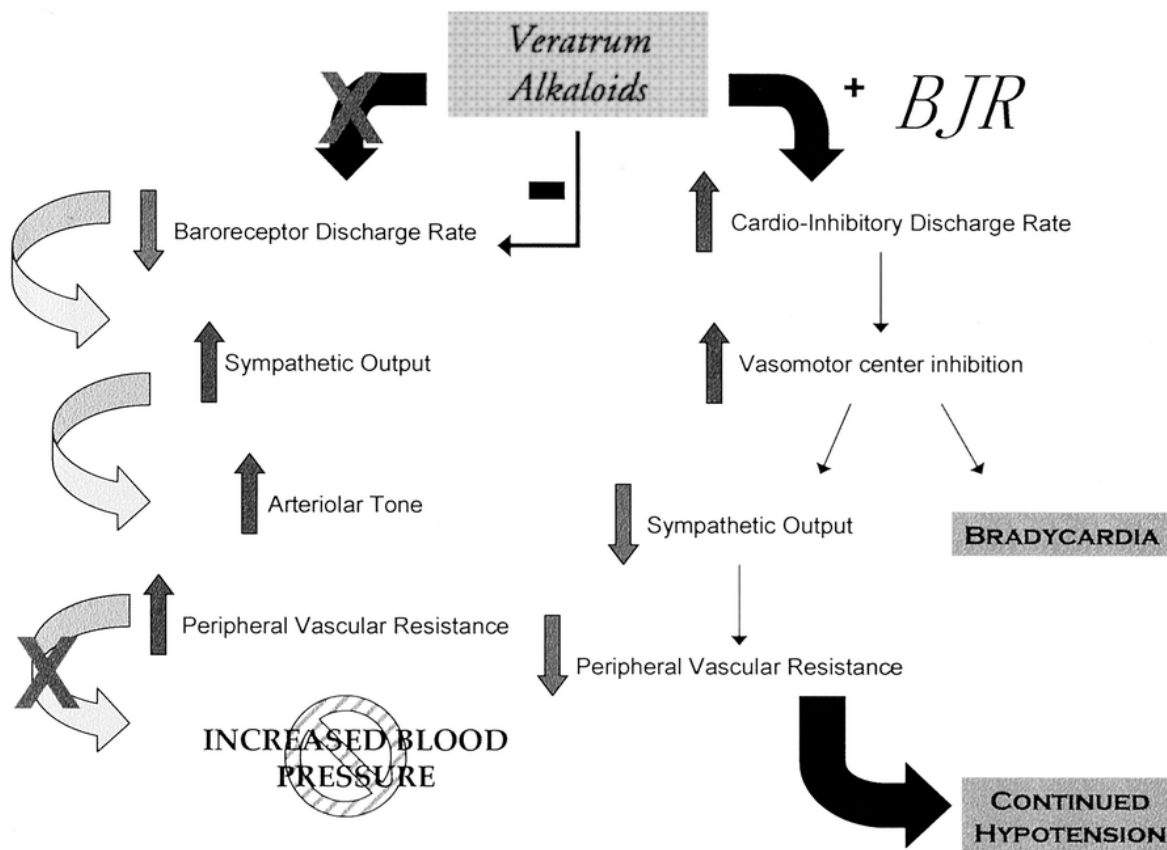


Figura 1. Reflejo de Bezold-Jarisch, Tomado de la Universidad de Francisco Marroquín (Online: <https://medicina.ufm.edu/eponimo/reflejo-de-bezold-jarisch/>) (20).

Esta caída en la presión arterial no solo representa un riesgo para la madre, quien puede experimentar síntomas como náusea, vómito, diaforesis o síncope, sino que también puede comprometer la perfusión uteroplacentaria. La circulación uterina depende principalmente del gradiente de presión entre la arteria y las venas uterinas; por tanto, al reducirse la presión arterial sistémica, por consiguiente, se reduce también el flujo sanguíneo hacia la placenta lo que compromete a la oxigenación fetal pudiendo ocasionar acidosis, bradicardia fetal o alteraciones en la frecuencia cardíaca en el producto detectadas por monitoreo intraoperatorio (21).

Este evento tiene una incidencia variable de acuerdo con el tipo de definición que se considere, sin embargo, se estima que afecta aproximadamente al 80% de los pacientes sometidos a este tipo de anestesia, sin embargo, existen estudios que reportan su presencia hasta en el 100% de las pacientes obstétricas, quienes resultan ser una población vulnerable en comparación con la población general (22,23).

Dentro de las consecuencias de la hipotensión secundaria al BSA se encuentran signos y síntomas como náuseas, vómitos, disnea, mareo, síncope, broncoaspiración y/o arritmias en la mujer gestante, que se manifiestan debido a la hipoperfusión cerebral; no obstante si la hipotensión se mantiene por un lapso de duración prolongada las consecuencias pueden ser devastadoras dado que se ve comprometido el flujo sanguíneo útero-placentario y puede provocar en el producto acidosis fetal, hipoxia e incluso cambios en el comportamiento neurológico del neonato durante los primeros días de vida extrauterina; por otro lado, en la madre además se puede presentar choque cardiovascular e isquemia de diversos órganos, por lo que la duración de la hipotensión resulta tener mayor relevancia en comparación al nivel de disminución de los valores tensionales (24).

Evitar la aparición de éste fenómeno resulta crucial para garantizar el bienestar materno-fetal, por lo que a lo largo de los años se han identificado factores inherentes a la madre que pueden propiciar que este efecto adverso se presente con mayor facilidad, además de su condición de embarazo. De primera instancia la posición de decúbito supino durante el parto por cesárea contribuye al retorno venoso disminuido y propicia a la disminución de la Presión Arterial (PA) hasta en un 20% (25); también la edad avanzada específicamente superior a los 40 años es un factor de riesgo debido a la disminución del espacio epidural y espinal, lo que propicia que la distribución cefálica anestésica sea mayor y por ende se desencadene la hipotensión (26). Las semanas de gestación también fungen como elemento importante ya que los cambios hormonales generados por el incremento de la progesterona condicionan una mayor sensibilidad en la mujer a los anestésicos locales (27). Del mismo modo, el estado nutricional relacionado con los valores del Índice de Masa Corporal (IMC) de la gestante superiores a los 25 Kg/m² y la presencia de producto macrosómico, son considerados como factores de riesgo, aunque también se ha demostrado que ser portadora de comorbilidades como Hipertensión Arterial (HTA) y niveles bajos de Tensión Arterial (TA) desde el inicio de la cesárea, contribuyen a un incremento de riesgo para la presencia de hipotensión (28).

Con el objeto de aminorar estos síntomas, múltiples estrategias se han adaptado, que incluyen el manejo de líquidos, vasopresores, así como medidas físicas; estas maniobras en conjunto junto con la identificación temprana de los factores de riesgo en la evaluación preanestésica resultan efectivas en la prevención de la hipotensión inducida por AN (29).

El manejo de volumen o fluidoterapia puede llevarse a cabo con la administración de cristaloides (solución salina, Ringer lactato, cloruro de sodio hipertónico, dextrosa) o coloides y es una estrategia valiosa para combatir las cifras tensionales bajas (30). En el caso de la infusión de cristaloides como precarga, no es recomendada de primera elección, ya que se necesitan grandes volúmenes instaurados de manera rápida para que logren el efecto deseado, lo que predispone a la paciente a complicaciones como edema pulmonar, ya que dos tercios de la solución administrada se aloja en los tejidos intersticiales, por lo tanto, no resulta ser muy eficaz (31). Por otro lado, las soluciones coloides son superiores en comparación a las cristaloides para el control de la TA y de la FC, esto se ha observado

cuando se administra en infusión previo a la inducción anestésica como cuando se administra como cocarga (denominación que se le da a la hidratación intravenosa al momento del BSA (32), a pesar de la adecuada respuesta a la infusión de soluciones coloides, su uso ha disminuido por el aumento de riesgo de anafilaxia y lesión renal aguda (33).

Además de la fluidoterapia, se puede emplear la maniobra que consiste en la inclinación lateral izquierda de aproximadamente 15 grados de la mesa quirúrgica con la finalidad de alejar la vena cava del útero para disminuir la hipotensión, sin embargo, Morante J. y colaboradores (2020) (34), quienes han estudiado esta práctica con variación en los grados de inclinación, tipo de anestésico utilizado y el tiempo de colocación tras la inducción del fármaco, han documentado una efectividad variable.

Fármacos empleados

Por otro lado, el uso de vasopresores es considerados el pilar para la profilaxis como tratamiento de la hipotensión secundaria a la AR, prefiriéndose la infusión continua en comparación a los bolos para una respuesta rápida y eficaz. El fármaco de elección es la fenilefrina (FL) perteneciente a la familia de los alfa agonistas que mejora la perfusión en el útero al incrementar la resistencia vascular, además de no impactar en el equilibrio ácido-base del producto; uno de los efectos secundarios que pueden presentarse por el uso de este fármaco es la bradicardia refleja, generada por los barorreceptores que pueden conducir a una reducción en el GC y disminución del flujo sanguíneo en la placenta, aun así, no se ha asociado a consecuencias negativas en los recién nacidos, inclusive a dosis altas. Por lo general se administra mediante bolos de 100 µg o en infusión continua a 25-50 µg/min, mientras que en pacientes con preeclampsia puede administrarse a 15-25 µg/min, pudiendo suministrar bolos de rescate de 100 µg en caso de que la PAS descienda debajo del 80% de las cifras basales (35).

La noradrenalina o norepinefrina (NA), fármaco alfa agonista también presenta una alta seguridad y eficacia tanto para la madre como para el bebé, fungiendo como una buena alternativa a la FL dado su menor impacto sobre la frecuencia cardiaca de la madre; se administra en bolo de 6 µg o en infusión a dosis de 0.02-0.08 µg/kg/min, en pacientes con preeclampsia se administra a menor dosis (0.02-0.04 µg/kg/min)(36). Si la TA disminuye 90% de los valores iniciales está indicado la administración de bolos de rescate de 2 a 4 µg (37).

Otro agonista adrenérgico utilizado, pero en menor medida es la efedrina en bolos de rescate de 5 a 10 mg, que consta de actividad beta agonista, con un inicio de acción lento y larga duración. Este fármaco ha sido desplazado por la FL, y en comparación tanto con esta, como con la noradrenalina, presenta menos eficacia en la reducción de la hipotensión y menos seguridad para el bebé, puesto que tiene la capacidad de atravesar la placenta e incrementar el metabolismo del producto pudiendo generar acidosis fetal (38).

De acuerdo a Salamanca Martínez I y colaboradores en el 2023 (17), además de las aproximaciones de Mendonça FT y colaboradores realizadas en el 2021 (38) el empleo de medicamentos que pueden ser de utilidad para el manejo de la hipotensión producida por AN, como el ondansetrón suministrado previo al inicio de la cesárea a una dosis de 4 mg, aunque también existen estudios que mencionan a la metoclopramida como el medicamento coadyuvante de primera línea.

El anestésico típicamente empleado para este tipo de anestesia en particular en cirugías obstétricas es la bupivacaina (BPVC) que puede encontrarse con distinta baricidad, estando disponible como solución isobárica e hiperbárica. De acuerdo a Helill SE y colaboradores en el año 2019 (40) mencionan que la baricidad de los anestésicos influye en la manera en que el fármaco se distribuye tras su administración en el espacio intratecal, el inicio de acción, duración del bloqueo y los efectos secundarios, así como en la variación en los valores de los signos vitales hemodinámicos, aunque existe controversia al respecto.

Debido a que el uso de la bupivacaina hiperbárica con adyuvantes para la anestesia espinal es el estándar de oro para la operación cesárea, se cuenta con basta literatura respecto su utilización y la incidencia de hipotensión. Beshu et al.(2023) (41), llevaron a cabo un ensayo clínico controlado en Etiopía, comparando Bupivacaina isobárica (BPVCI) con bupivacaina hiperbárica (BPVCH) en dosis fija para un grupo de pacientes sin factores de riesgo programadas para cesárea electiva, demostrándose mejores resultados en todos los aspectos hemodinámicos con esta última, los efectos sobre la TA de las pacientes no mostraron significancia estadística durante los primeros minutos, sin embargo a partir del minuto 6, las diferencias resultaron estadísticamente significativas en comparación a las mujeres a quienes se les aplicó BPVCI.

Shitemaw et al. (2020) (42), llevó a cabo un estudio de tipo transversal analítico en Etiopía con el objetivo de determinar la incidencia y los factores asociados a hipotensión provocada por AN en pacientes sometidas a cesárea a quienes se les administró BPVCH, reportando una incidencia del 64% y una asociación estadísticamente significativa con el peso del producto (>4 Kg), valores basales de TA menores a 120 mmHg, bloqueo sensorial superior a nivel de T6, así como la experiencia del anestesiólogo.

Por otro lado, en el ensayo realizado por Limratana P y colaboradores (2021) (43), en el que se empleó BPVCH y simple en pacientes sometidas a cesárea electiva programada, reportó una incidencia de hipotensión fue superior en el primer grupo, reportándose en el 90% y 80% de las pacientes respectivamente, sin embargo, careció de significancia estadística; respecto a la necesidad del empleo de vasopresores para corregir las cifras tensionales tampoco se encontraron diferencias entre grupos.

Ochoa-Gaitán y colaboradores (2016) (44), refieren que el uso de opioides intratecales en combinación con un anestésico local ha ganado popularidad en los últimos años ya que se ha relacionado con una mejor analgesia intra y posoperatoria. Además, de una disminución en la dosis de anestésico local, minimizando el riesgo de hipotensión arterial materna y daños en el feto.

Panorama Nacional

En México, existe una limitada disponibilidad de estudios que analicen de manera específica la incidencia de hipotensión en pacientes sometidas a cesárea bajo NA. Lo que subraya la importancia de conocer su frecuencia e identificar los factores de riesgo asociados.

Teniendo únicamente los acercamientos realizados por Ochoa-Gaitán y colaboradores (2016) (44), en el que refiere su alta prevalencia alcanzando valores de 70-80% sin profilaxis farmacológica, mencionando la utilidad de métodos físicos previamente analizados en los contextos internacionales, con factores de riesgo identificados como un IMC >25 kg/m², bloqueo alto (T5-T4), dosis elevadas de anestésico local y un alto peso del producto al

nacimiento. Por lo tanto, el uso de una dosis baja combinada CSE de anestesia puede limitar marcadamente el riesgo de hipotensión siempre que la dosis espinal se disminuya sustancialmente.

Mientras que para López-Maya, L; y Lina-Manjarrez, F. (2008) (45), donde buscaron determinar si la precarga de 1000 ml de solución cristaloide, administrada 10 minutos previos a la instalación de la AE para cesárea, era un método efectivo para prevenir la hipotensión supina en comparación con la carga rápida al momento de la instalación del bloqueo en un estudio longitudinal, prospectivo, comparativo, experimental y clínico. Con un total de 60 pacientes, divididas en 2 grupos, con 30 pacientes cada uno, en el cual el Grupo A recibió una precarga de 1000 ml de solución cristaloide como volumen total, 10 minutos previo a la instalación de la AE, y al Grupo B donde se les administro una carga rápida de volumen a la misma dosificación, administrándose al momento de la realización de la AE, encontrando una incidencia de hipotensión similar en ambos grupos grupo A con el 20% y grupo B con el 33.3%, la disminución de la PAS menor del 30% comparada con la basal fue de 104 ± 12.3 mmHg en el grupo A, mientras que en el B fue de 103 ± 12.1 mmHg pero con diferencias estadísticas no significativas, la PAS menor de 90 mmHg fue igual en ambos grupos, no así en la disminución del 30% donde ocurrió en 36 ocasiones (Grupo B) mientras que en el otro sucedió en 16 ocasiones, llegando a la conclusión que la precarga de volumen otorgada a pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo peridural (BPD) no disminuye la incidencia y severidad de hipotensión supina comparada con la carga rápida al momento de la instalación del mismo.

Además de las observaciones realizadas por Gómez, J. (2011) (46), en el cual se midió la incidencia y factores de riesgo asociados a hipotensión arterial en mujeres intervenidas de cesárea bajo AE en un hospital rural del país, donde se les separo en 2 grupos en el primero sin antecedente patológico y en el 2 con antecedentes patológicos, se les realizo monitorización con ECG de 3 derivaciones, presión arterial no invasiva y oximetría de pulso, tras lo cual se les coloco oxígeno suplementario por puntas nasales a 2 l/min, y en decúbito lateral izquierdo, en posición fetal y con una almohadilla a nivel de cabeza y cuello para alineación de columna, además de previa asepsia y antisepsia se localiza el espacio L1-L2, se infiltraron con lidocaína simple al 1% (3 ml) se les aplico una AE con lidocaína con epinefrina, definiendo a la hipotensión arterial como una disminución de PAS del 20% de su valor basal o cuando la misma se encontró por debajo de 100 mmHg, el grupo de antecedentes la patología más incidente fue la preeclampsia leve con 34.1%, severa 31.7% y eclampsia del 2.4%. Además de la detección de anemia con una incidencia en el 7.3% de los pacientes, diabetes gestacional en el 9.7%, diabetes mellitus tipo 2 con una prevalencia del 12.2%, y otros antecedentes con una distribución equitativa del 2.4% cada uno (anuria, cardiopatía congénita, retraso mental y epilepsia), el 40.2% y 31.7% se operaron electivamente en el grupo 1 y 2 respectivamente ($p =$ no significativa), mientras que los procedimientos de urgencia fueron del 59.8% y 68.3% en los grupos previamente comentado ($p =$ no significativa). Haciendo que la incidencia de la hipotensión observada en el grupo 1 fue del 6.9% mientras que en el grupo 2 fue del 24.4% R.R 3.55 $p = 0.000$, con una fracción atribuible de 71 y un riesgo atribuible de 24, las complicaciones observadas en para el grupo 1 fueron bradicardia sinusal en el 1%, hipertensión en el 10%, náuseas en el 3.9%, náuseas con vomito con el 1% mientras que en el grupo 2 se detectó mareo en el 2.4%, náusea en el 9.8% y náusea con vómito en el 2.4% ($p = 0.000$). Con tratamientos respectivos en el grupo 1 con atropina en el 1%, en el caso de los cristaloides el grupo 1 se utilizaron en el 3.3% mientras que en el grupo 2 fueron del 12.2%, para los cristaloides y

coloides solo fueron utilizadas en el grupo 2 con un 4.9%, mientras que en el grupo de cristaloides, coloides y efedrina en el grupo 1 tuvo una incidencia del 2% mientras que en el grupo 2 fue de 7.3% ($p=0.000$), egresando todas las pacientes con un Aldrete de 10, sin reportarse muertes maternas. Sin embargo, estos resultados deberán ser tomados con cuidado ya que el grupo 1 obtuvieron un ASA 1 del 100%, mientras que en el grupo 2 se subdividieron en ASA 2 con una incidencia del 24.4%, ASA 3 del 43.9% y ASA 4 del 31.7% ($p=0.000$), sin un análisis multivariado que controlara este sesgo de selección.

En base a los análisis anteriores se puede estimar la incidencia global de la Hipotensión en la AE de los partos por cesárea en una incidencia acumulada del 27% [0.2667 IC95% 0.1713-0.3901], con presencia en 16 de las 60 pacientes estudiadas (45) contando de igual manera el acercamiento previamente descrito por Gómez J. (2011) (46), donde en base a sus datos podemos estimar esta incidencia global en 12% [0.1189 IC 95% 0.0756-0.1821], con 17 casos incidentes de 143 mujeres embarazada con AE atendidas para cesárea, pero como ya se analizó en el párrafo anterior con tasas en el grupo dos que llegan a oscilar el 24%, 10 casos incidentes por cada 41 mujer que resolvió su embarazo en forma de cesárea [0.2439 IC95% 0.1384-0.3934] con alguna comorbilidad que se estudió, siendo que este valor es más real ya que se ajusta a la realidad al incluir mujeres con alguna patología subyacente y no solamente en pacientes sanas (ASA 1), y que va en concordancia con lo reportado por López Maya como se puede evidenciar al principio de este párrafo, por ende sería congruente pensar que la hipotensión general provocada por la aplicación de AE es del 35% y que se podría usar como punto de partida, para comparar nuestro nosocomio con lo descrito en la literatura.

Otro análisis que hemos de tomar en cuenta fue el análisis realizado por Gallegos, G (2024) (47), donde se compararon los bolos NA y Efedrina para el tratamiento de hipotensión en cesárea electiva con BSA, si se presentaba una PAM menor a 65 mmHg, observando que el grupo de la NA se necesitó menos bolos para mantener una PAM mayor a 65 mmHg en comparación con la efedrina pero sin diferencias estadísticamente significativas, ni diferencia en los efectos adversos, siendo las náuseas las más incidentes 40% y 30.61% (grupo 1 y 2 respectivamente), vomito observándose en el 28% y 14.29% (grupo 1 y 2 respectivamente), taquicardia con el 38% y 45.45% (misma división anteriormente comentada), obteniendo controles de la hipotensión del 100% en ambos grupos.

Planteamiento del problema

La cesárea es un procedimiento quirúrgico común en todo el mundo. Como se describió en el marco teórico y de acuerdo a la OMS, la tasa ideal de cesáreas debe oscilar entre el 10% y el 15% (2). Sin embargo, en México, las tasas son significativamente más altas, habiéndose estimado en un 48.7% en 2014 y en 48.8% entre 2018 y 2019 (5) respectivamente. La OCDE consideró que en 2017 México ocupaba el segundo lugar en tasa de cesáreas a nivel mundial, con un estimado del 48.7% (5).

La hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial es una complicación anestésica frecuente. Su prevalencia se estima que afecta aproximadamente al 80% de los pacientes sometidos a este tipo de anestesia, aunque existen estudios que reportan su presencia hasta en el 100% de los casos. A nivel nacional, la prevalencia de esta complicación se ha referido en valores del 70-80% sin una profilaxis farmacológica (44).

Para el caso de nuestra institución y de acuerdo con la información de los censos internos proporcionados por Departamento de Estadística del Hospital General de Tula, anidados en el Subsistema de Información sobre Nacimientos del Sistema Nacional de Información en Materia de Salud de la Dirección General de Información en Salud. Se calcula que, de acuerdo con tales registros, de marzo del 2023 a marzo de 2024, se llevaron a cabo 1454 partos, de los cuales 454 fueron resueltos de forma quirúrgica por medio de una cesárea. Esto representa una prevalencia del 31 de cesáreas por cada 100 partos atendidos por el Hospital General de Tula [0.3122, IC 95% 0.2889-0.3365, valido] (7).

Por lo que, a pesar de la alta frecuencia de cesáreas, en el Hospital General de Tula no se cuenta con datos sobre la magnitud de la hipotensión arterial ni sus implicaciones clínicas, operativas y económicas. La ausencia de información local limita la capacidad de respuesta institucional y dificultará la implementación de estrategias preventivas adaptadas a las condiciones reales del hospital.

Desde el punto de vista de la trascendencia de la presente investigación, la hipotensión arterial inducida por bloqueo neuroaxial en pacientes obstétricas somete a riesgo al binomio madre-hijo, dado que la falta de un registro local sobre su incidencia y consecuencias dificulta la atención oportuna y la prevención de complicaciones graves como el compromiso de la oxigenación fetal y la bradicardia fetal (21). Esta situación compromete la seguridad de la paciente y la optimización de los recursos en la atención quirúrgica.

La magnitud de la presente investigación, se sustenta en la incidencia de la hipotensión arterial. Esta alta prevalencia representa un problema de salud pública de gran envergadura debido a que su presencia puede provocar comorbilidades tales como náuseas y vómito en la madre y afectar gravemente al feto. La falta de una base de datos local que registre la magnitud de este problema impide que el personal de salud pueda tomar decisiones informadas para un manejo adecuado de las pacientes obstétricas.

La presente investigación, desde la viabilidad y factibilidad, es necesaria debido a la alta prevalencia y el rápido inicio de la hipotensión arterial tras un bloqueo neuroaxial, lo que representa una problemática inherente a la práctica clínica. Este cuadro requiere una toma de decisiones inmediata por parte del anesthesiologo para evitar el deterioro del binomio madre-hijo. Por lo que, de acuerdo al diseño que se propone; esta investigación es viable y factible, ya que se basará en la revisión de expedientes clínicos y censos internos del

Hospital General de Tula. Este enfoque retrospectivo y descriptivo no requerirá de intervenciones directas en pacientes, lo que permitirá llevar a cabo el estudio sin riesgo y con los recursos disponibles.

De acuerdo a lo anteriormente descrito, nos lleva a realizarnos la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta de investigación

¿Cuál es la incidencia de hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial con BPVCH?

Justificación

La hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial constituye una complicación anestésica de alta prevalencia que puede comprometer de manera significativa la estabilidad hemodinámica materna y la perfusión placentaria, afectando directamente el bienestar fetal. En el contexto del Hospital General de Tula, donde se atiende una población diversa con recursos limitados y una alta demanda asistencial, resulta indispensable comprender a profundidad la incidencia y las características clínicas de esta condición para mejorar la seguridad del binomio madre-hijo y optimizar los procesos de atención quirúrgica.

La relevancia de esta investigación radica en que conocer las características específicas de la hipotensión arterial en este grupo poblacional permitirá identificar áreas de oportunidad para implementar estrategias de prevención más eficaces, adaptadas a las condiciones operativas reales del hospital. Esto no solo contribuirá a mejorar los desenlaces clínicos, sino que también tendrá un impacto directo en la eficiencia institucional, al reducir la necesidad de intervenciones adicionales, evitar complicaciones y facilitar una toma de decisiones más informada por parte del personal clínico.

Desde una perspectiva operativa y económica, la presencia de hipotensión arterial durante la cesárea puede generar un aumento considerable en los costos de atención. El tratamiento de esta complicación suele requerir la administración de soluciones intravenosas, fármacos vasoactivos, monitoreo hemodinámico intensivo y, en algunos casos, interconsultas con servicios como medicina interna, terapia intensiva o cardiología. Estas acciones no solo implican un mayor consumo de insumos y recursos humanos, sino que también prolongan el tiempo quirúrgico y los días de hospitalización, afectando la rotación de camas y la capacidad de respuesta del hospital ante nuevas urgencias obstétricas.

Además, el impacto de la hipotensión arterial no se limita al plano físico. Las pacientes que experimentan complicaciones durante el parto quirúrgico pueden desarrollar cuadros de ansiedad, temor o inseguridad frente a futuras intervenciones médicas, lo que afecta su experiencia obstétrica y el vínculo emocional con el recién nacido. En este sentido, la investigación buscará no solo cuantificar la incidencia de hipotensión arterial, sino también generar evidencia útil y contextualizada que permita fortalecer la vigilancia clínica, mejorar la capacidad de respuesta del personal de salud y promover una atención obstétrica más segura, eficiente y humanizada.

Aunado a como se observó anteriormente a nivel local se carece de información tanto municipal, estatal o inclusive institucional o nacional, sobre esta patología ya que dentro de los mecanismos institucionales no se estiman estas estadísticas de forma rutinaria, dejando estos esfuerzos a investigaciones locales dirigidas por el personal de las propias instituciones. Gracias a las cuales conocemos la información anteriormente descrita, sin un consenso unificado, si no con esfuerzos divididos y con información focalizada dependiendo el tipo de estudio que se haya llevado y la localidad en donde se haya desarrollado. Tal y como se pudo observar en los estudios analizados, por lo que se justifica esta investigación para obtener información que fortalezca el acervo de conocimiento de esta patología y su estado dentro de nuestro hospital.

Hipótesis

Hipótesis alterna: La incidencia de hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial con BPVCH es menor o igual a lo reportado (35%).

Hipótesis nula: La incidencia de hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial con BPVCH es mayor a lo reportado (35%).

Objetivos

Objetivo general

Determinar la incidencia de hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial con BPVCH.

Objetivos específicos

- Realizar la descripción epidemiológica de las características obstétricas de las embarazadas estudiadas.
- Identificar el tipo de tratamiento utilizado en las pacientes que presentaron hipotensión.
- Conocer las cifras tensionales basales y durante el bloqueo para identificar el grado de descenso hemodinámico en las pacientes afectadas.
- Identificar los factores de riesgo para presentar a hipotensión arterial.

Material y métodos

Diseño de estudio

Documental, observacional, descriptivo y retrospectiva.

Selección de la población

Universo de estudio: Todos los expedientes gineco obstétricos del Hospital General de Tula en el periodo 1 de marzo 2023 a 1 marzo 2024.

Población: Todos los expedientes gineco obstétricos de las pacientes que fueron intervenidas por cesárea en el Hospital General de Tula en el periodo 1 de marzo 2023 a 1 marzo 2024 que cumplan con los criterios de selección al estudio.

Muestra: Todos los expedientes gineco obstétricos de las pacientes que fueron intervenidas por cesárea en el Hospital General de Tula en el periodo 1 de marzo 2023 a 1 marzo 2024 que cumplan con los criterios de selección al estudio.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes que fueron intervenidas por evento obstétrico de tipo cesárea.
- Expedientes de pacientes que fueron sometidas a AN con uso de BPVCH.
- Expedientes de pacientes que fueron atendidas en el periodo 1 marzo 2023 a 1 de marzo 2024.

Criterios de exclusión

- Expedientes de pacientes portadoras de alteraciones cardiovasculares.
- Expedientes de pacientes con gestación múltiple.
- Expedientes de pacientes que hayan fallecido durante la cirugía.
- Expedientes de pacientes cuyo producto fue catalogado como óbito.
- Expedientes de pacientes con choque hipovolémico.
- Expedientes de pacientes sometidas a cesárea bajo anestesia general balanceada.

Criterios de eliminación

- Expedientes con información incompleta

Definición operacional de variables

Nombre variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Fuente de información
Hipotensión arterial	Disminución anormal de la presión arterial sistémica, con una presión sistólica menor a 90 mmHg o una presión diastólica menor a 40 mmHg	Es la presencia de una PAM menor de a 65 mmHg durante el procedimiento quirúrgico	Cualitativa nominal dicotómica 1.- Sí 2.- No	Expediente clínico, hoja de anestesiología
Tiempo de aparición	Intervalo transcurrido entre un evento inicial definido y la manifestación observable de un fenómeno clínico específico	Número de minutos transcurridos desde el inicio de la cesárea hasta la primera documentación de una cifra tensional considerada baja	Cuantitativa continua Minutos (Min.)	Expediente clínico, hoja de anestesiología
Cifras de PAM	Es la presión arterial promedio a lo largo de un ciclo cardíaco, en la sístole y la diástole. La PAM se ve influenciada por	Cifras registradas de PAM de la paciente calculada como [presión sistólica + 2 × (presión	Cuantitativa continua Milímetros de mercurio (mmHg)	Expediente clínico, hoja de anestesiología

	el gasto cardíaco y la resistencia vascular sistémica, calculada como $[\text{presión sistólica} + 2 \times (\text{presión diastólica})] / 3$. Su función principal es garantizar que se mantenga un nivel de perfusión suficiente para el funcionamiento de todos los órganos.	diastólica]] / 3. Midiéndose de manera basal, a los 5, 10, 15 y al final del evento		
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo desde su nacimiento	Es la edad del individuo en años al momento del estudio medida en años	Cuantitativa discreta Años	Expediente clínico
Gesta	Número total de embarazos que ha tenido una mujer, sin importar su duración o el desenlace de estos.	Número total de embarazos que ha tenido la paciente, incluyendo el embarazo actual	Cuantitativa discreta Numero de gesta (1, 2, 3, n...)	Expediente clínico
Semanas de gestación	Período de tiempo, medido en semanas, que transcurre desde	Son las semanas de gestación de la paciente al	Cuantitativa discreta Semanas	Expediente clínico

	el primer día del último período menstrual (FUR) de una mujer hasta el momento del parto	momento de la cirugía		
Índice de Masa corporal	Medida que evalúa el peso corporal de una persona en relación con su altura utilizada para clasificar el peso de una persona en categorías de desnutrición, peso normal, sobrepeso u obesidad	Cociente que resulta de la división del peso del paciente en kilogramos entre su estatura en metros al cuadrado	Cuantitativa continua Kilogramo/metro al cuadrado (Kg/m ²)	Expediente clínico
Hipertensión arterial	Enfermedad crónica caracterizada por la elevación de la presión de la sangre en los vasos sanguíneos	Diagnóstico previamente establecido en el paciente de HTA por un profesional de la salud	Cualitativa nominal dicotómica 1.- Si 2.- No	Expediente clínico
Diabetes Mellitus	Es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por	Antecedente del diagnóstico previamente establecido en la paciente de	Cualitativa nominal Politómica	Expediente clínico

	niveles elevados de glucosa en sangre (o azúcar en sangre)	algún tipo de Diabetes Mellitus: Diabetes: tipo 1 (DM t1), tipo 2 (DM t2) o Gestacional (DMG) por un profesional de la salud y que se encuentre asentado en el expediente clínico electrónico	1.- DM t1 2.- DM t2 3.- DMG 4.- Antecedente negado.	
Toxicomanías	Uso de drogas ilícitas, bebidas alcohólicas o medicamentos de venta con receta o de venta libre, con fines diferentes de los que están destinados, o para su consumo en grandes cantidades.	Antecedente previamente establecido en el paciente de toxicomanía por un profesional de la salud	Cualitativa nominal dicotómica 1.- Si 2.- No	Expediente clínico
Enfermedades tiroideas	Entidades nosológicas que causan que se produzcan demasiadas o muy poca	Antecedente previamente establecido en el paciente de Enfermedad tiroidea por un	Cualitativa nominal Politómica 1.- Hipotiroidismo	Expediente clínico

	hormona tiroidea.	profesional de la salud (hipertiroidismo o hipotiroidismo)	2.- Hipertiroidismo 3.- Antecedente negado.	
Entidad de residencia	Lugar geográfico o jurisdicción donde una persona o una organización (una entidad) tiene su residencia habitual o principal	Lugar geográfico donde la paciente vive y tiene su residencia habitual o principal y que se encuentre registrado en el expediente clínico.	Cualitativa nominal Politómica Nombre de alguno de los 32 estados de la república mexicana o si extranjera	Expediente clínico
Grado de estudios	Nivel de formación académica alcanzado por una persona, como la educación básica (preescolar, primaria, secundaria), la educación media superior (bachillerato) o la educación superior (técnico superior universitario,	Nivel de formación académica alcanzado por la persona embarazada la cual se encuentre registrado en el expediente clínico.	Cualitativa nominal Politómica 1. Sin estudios 2. Pre – escolar 3. Primaria 4. Secundaria 5. Bachillerato 6. Licenciatura 7. Especialidad 8. Maestría 9. Doctorado 10. Post – Doctorado	Expediente clínico

	licenciatura, maestría, doctorado)			
Uso de líquidos	Administración intravenosa de soluciones cristaloides o coloides con el objetivo de mantener o restaurar el volumen intravascular, prevenir la hipotensión arterial y asegurar una adecuada perfusión tisular	Empleo de soluciones intravenosas registradas en el expediente clínico para el manejo de la hipotensión presentada por la paciente durante el procedimiento obstétrico	Cualitativa nominal politómica 1.- Si 2.- No 3.- No Aplica (N/A)	Expediente clínico
Uso de vasopresores	Administración de medicamentos que provocan vasoconstricción arterial y venosa con el objetivo de aumentar la presión arterial en situaciones de hipotensión o shock	Necesidad de utilización de vasopresores para el control de la TA de la paciente	Cualitativa nominal politómica 1.- Si 2.- No 3.- N/A	Expediente clínico
APGAR del producto	Sistema de puntuación estandarizado	Puntuación otorgada al producto al	Cualitativa ordinal	Expediente clínico

	que se utiliza para evaluar el estado del bebé, en particular su frecuencia cardíaca, respiración, tono muscular, irritabilidad refleja y color de piel.	primer minuto de vida	Puntos del 0 al 10	
Peso del producto	Peso corporal del recién nacido al momento del nacimiento	Peso del recién nacido reportado en Kilogramos	Cuantitativa continua Kilogramos (Kg)	Expediente clínico
Tabla 1. Tabla de variables				

Instrumentos de recolección

El instrumento de recolección correspondió a una hoja de captura de datos de las variables a analizar de elaboración propia. Esta fue recabada de los registros de los expedientes clínicos y de los censos internos del área de anestesiología del hospital que fue estudiado, y que cumplieron con los criterios de selección durante el periodo de estudio.

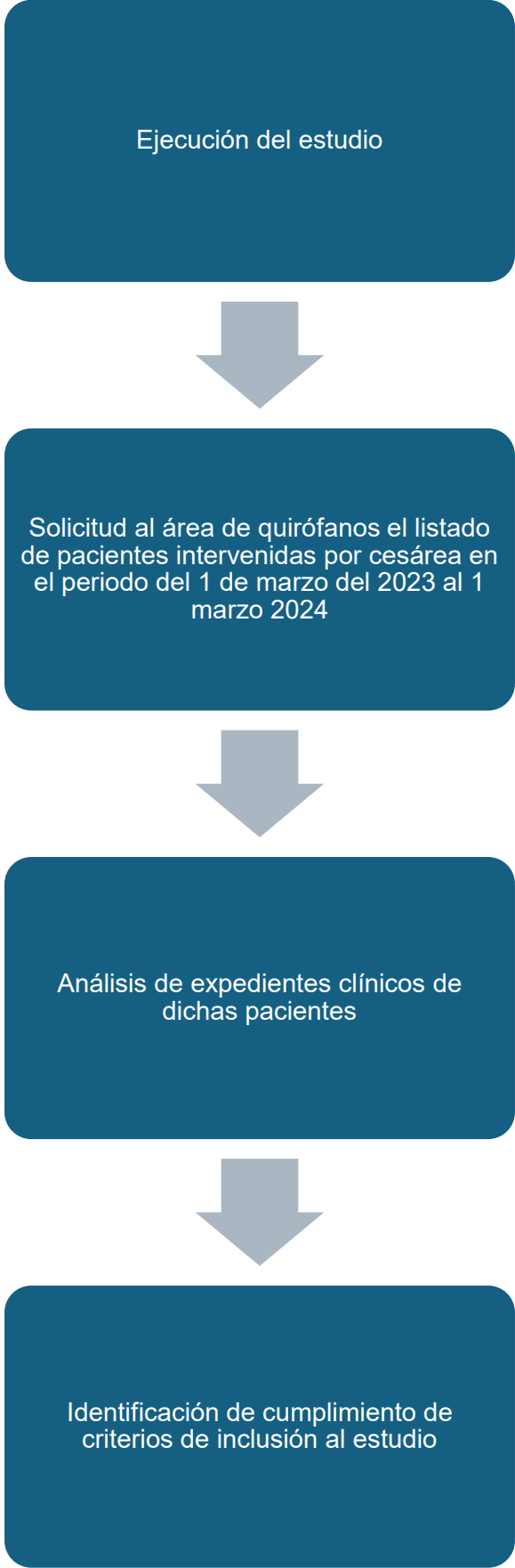
Se incluyó un identificador para relacionarlo con el expediente, así como las variables clínicas a analizar, las cuales fueron: edad, Semanas de Gestación (SDG), número de Gestas, IMC, HTA, cifras de TA (basal, a los 5, 10, 15 minutos y al final del evento), utilización de líquidos, utilización de vasopresores, APGAR al primer minuto, peso del producto en kg, las cuales se encontrarán previamente descritas en la tabla de variables.

Estos datos se vertieron en una hoja de cálculo de Excel para ser analizados en un programa estadístico (ver anexo 1). Al ser únicamente una herramienta de recolección y no una forma de evaluar alguna métrica clínica o algún pronóstico o diagnóstico, no requirió validación externa o interna por expertos ni un pilotaje previo.

Metodología

Procedimiento del estudio





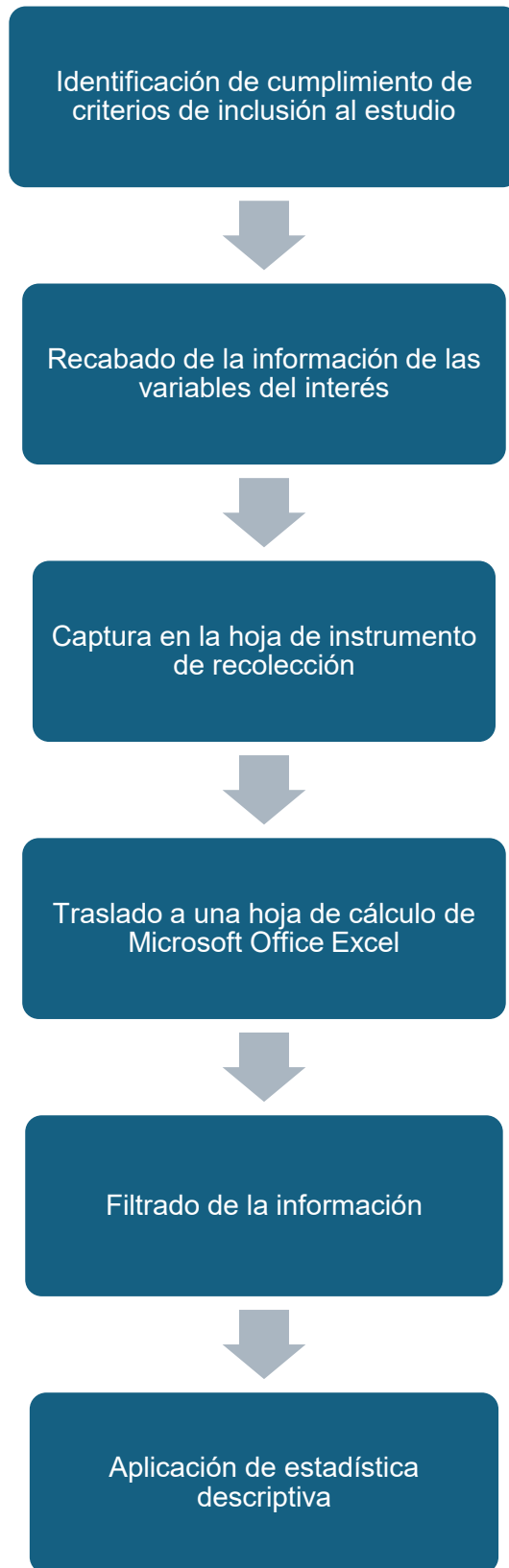


Figura 2. Procedimiento del estudio propuesto (Elaboración propia)

Análisis estadístico

Para este estudio, la estadística descriptiva se reportó con medidas de tendencia central, frecuencias y porcentajes. Para reportar las variables cuantitativas se analizaron mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov encontrando comportamientos no paramétricos reportándolo con medianas (Mdn) y rango.

Para el reporte de la incidencia con sus respectivos intervalos de confianza y validaciones, se utilizó la calculadora epidemiológica de la sociedad vasca de medicina del trabajo en su última versión la cual se encuentra validada además de ser de uso y descarga libre (<https://www.lmee-svmt.org/>), posteriormente se utilizó para las variables cuantitativas un análisis estadístico con diferencia de medianas (prueba U de Mann-Whitney), además de prueba χ^2 , para buscar asociaciones entre las variables cualitativas, en el caso de la variable de vasopresores se complementó con un análisis multivariado tipo (Kruskal-Wallis), los cuales se realizarán en el entorno de programación IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 25.

Aspectos éticos

Este protocolo fue presentado al comité local de ética e investigación para su debida consideración. La investigación se clasifica como "sin riesgo" bajo los Artículos 16 y 17, Capítulo I, Título Segundo del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación. Esta categoría incluye estudios documentales retrospectivos o aquellos que empleen técnicas como cuestionarios, entrevistas y revisión de expedientes clínicos, siempre que no impliquen intervención o modificación de las variables de los participantes, ni traten información sensible que permita su identificación (48).

El presente estudio se llevó a cabo mediante la revisión de registros epidemiológicos y expedientes clínicos, por lo que se clasificó como una investigación sin riesgo que no requerirá consentimiento informado individual. Sin embargo, en cumplimiento con los principios éticos establecidos en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki y el Informe Belmont, se solicitó la autorización del director de la unidad hospitalaria para el acceso y la recolección de dichos datos. Este enfoque asegura que la investigación cumpliera con la utilidad social, que minimizó los riesgos a los participantes, evito daños o sufrimiento, y garantizo que la información fue recabada originalmente por personal médico y químico calificado(49), con una adecuada información de fácil comprensión, valorando los riesgos y beneficios (50), que en el caso de este estudio fue inocuo al tratarse de un estudio observacional en el que no se manipulará a los sujetos estudiados.

El diseño de este estudio garantizo el cumplimiento de los principios éticos establecidos en el Informe Belmont. El respeto por las personas se mantendrá al no realizar ninguna intervención directa sobre los pacientes y al asegurar la estricta confidencialidad de sus datos, como menciona la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares en su artículo 18 (51), menciona que se deberá establecer y mantener medidas de seguridad administrativas, técnicas y físicas que permitan proteger los datos personales contra daño, pérdida, alteración, destrucción o el uso, acceso o tratamiento no autorizado y que en su artículo 17 refiere que el responsable deberá dar aviso del cambio del aviso de privacidad cuando no hayan sido obtenidos directamente por la persona titular a excepción de cuando el tratamiento sea con fines históricos, estadísticos o científicos como es el caso de este estudio. La beneficencia se buscará generando conocimiento futuro que pueda

contribuir a la prevención de posibles complicaciones o enfermedades. Finalmente, se asegurará la justicia al tratar a todos los participantes con equidad (50).

En conformidad con la Declaración de Helsinki, el médico responsable del estudio se comprometerá a proteger los derechos fundamentales de los participantes, incluyendo su vida, salud, dignidad e intimidad, asegurando la confidencialidad de todos los datos personales. De igual manera, se confirmará que la investigación será diseñada y ejecutada con base en los principios científicos reconocidos, utilizando como fundamento la evidencia y literatura científica actual (52).

Resultados

Caracterización de las variables demográficas

Edad

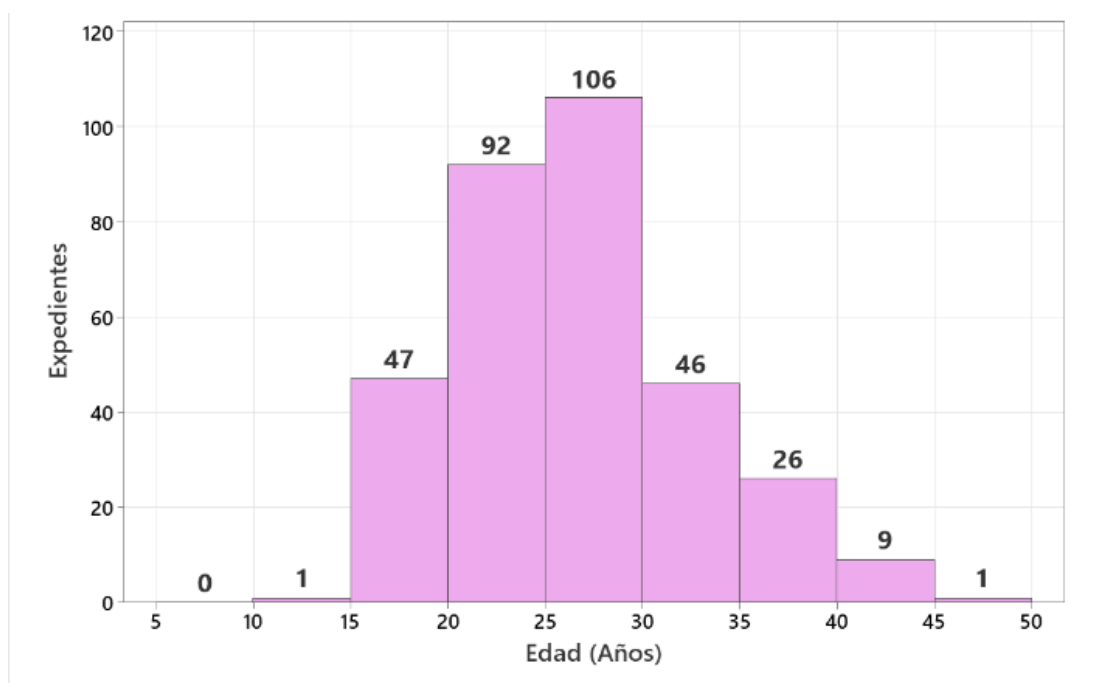
Durante el periodo del primero de marzo del 2023 al primero de marzo del 2024 en el Hospital General de Tula, fueron atendidas 1454 mujeres para término del embarazo con una cantidad de resolución por cesárea en 454 pacientes, obteniendo una prevalencia global de 31 cesáreas por cada 100 partos atendidos por este hospital [0.3122, IC 95% 0.2889-0.3365, valido] para el periodo estudiado.

Sobre las cuales se llevó a cabo el presente estudio obteniendo una muestra total de expedientes de 328 de mujeres atendidas por cesárea que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión propuestas, las cuales obtuvieron la siguiente distribución con respecto a la edad (Tabla 2).

Tabla 2. Caracterización de las Edades en la muestra estudiada	
Media	25.9848
Mediana	26.0000
Moda	27.00
Desv. Desviación	6.14726

Los cuales gráficamente se observan con un histograma que se comporta de la siguiente manera.

Figura 3. Análisis de la edad

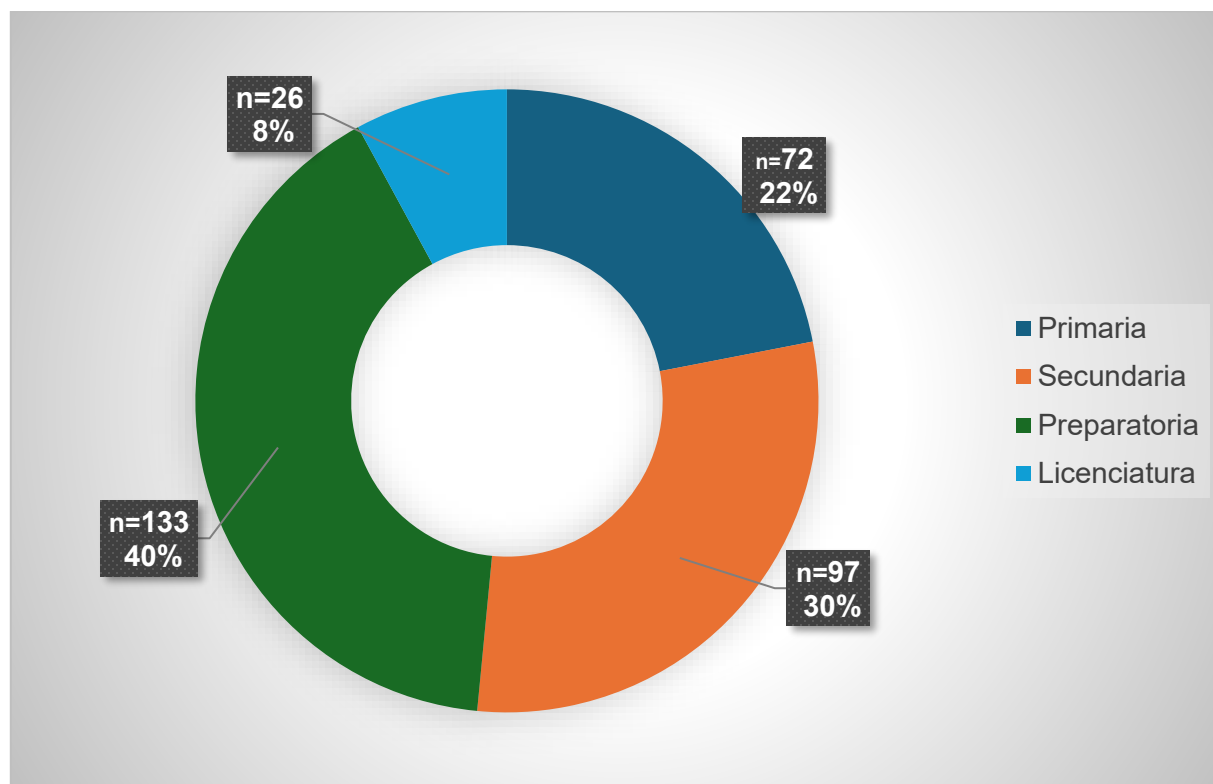


De los 328 expedientes analizados la mediana de edad de las mujeres analizadas fue de 26 años, (con un total de 23 casos que tenían esta edad en específico), con un rango de edad entre los 14 a los 45 años de edad, todas en edad reproductiva, únicamente encontrando 2 casos en extremos de la vida (14 y 45 años respectivamente), Las edades con mayores cantidades son la edad de 25-30 años (106 expedientes), seguido de 20-25 años (92 expedientes), y en menores cantidades de 15-20 con 47 casos, para continuar con el grupo de edad de 30-35 años (46 expedientes), 35-40 años (26 expedientes) y 40-45 años (9 expedientes), por lo que la población predominante no tiene factores de riesgo aparentes.

Grado académico

Desde el punto de vista del grado académico de las pacientes se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Figura 4. Distribución del grado académico

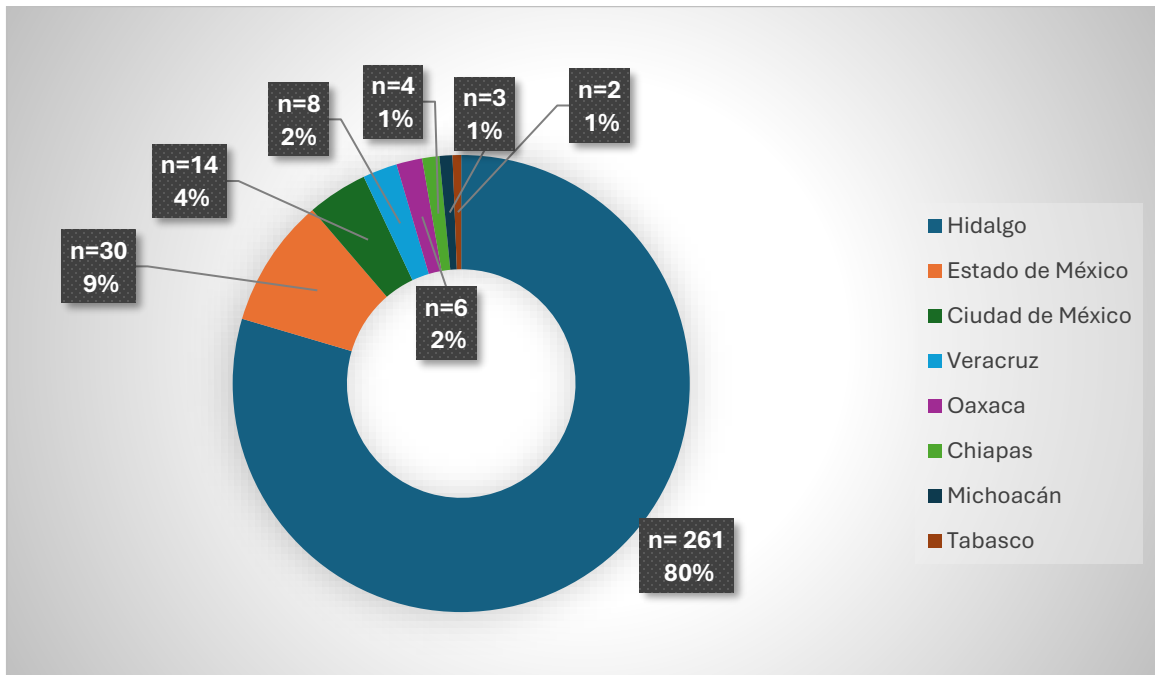


En la figura 4, se describe el 40% de las mujeres de la muestra poseen como máximo grado de estudio el nivel bachillerato identificando a 133 pacientes, seguido con el nivel secundaria con 97 mujeres representando el 30% de la muestra total; continuando con las pacientes atendidas que cuentan con estudios de educación primaria son el 22% del total equivalente a 72 expedientes, y en último lugar se encuentra el nivel de licenciatura donde solo 26 de los 328 expedientes mostraron este dato sociodemográfico lo que equivale al 8% de la población de estudio.

Entidad de residencia

Las entidades de residencia en la muestra fueron las siguientes:

Figura 5. Distribución de la entidad de residencia

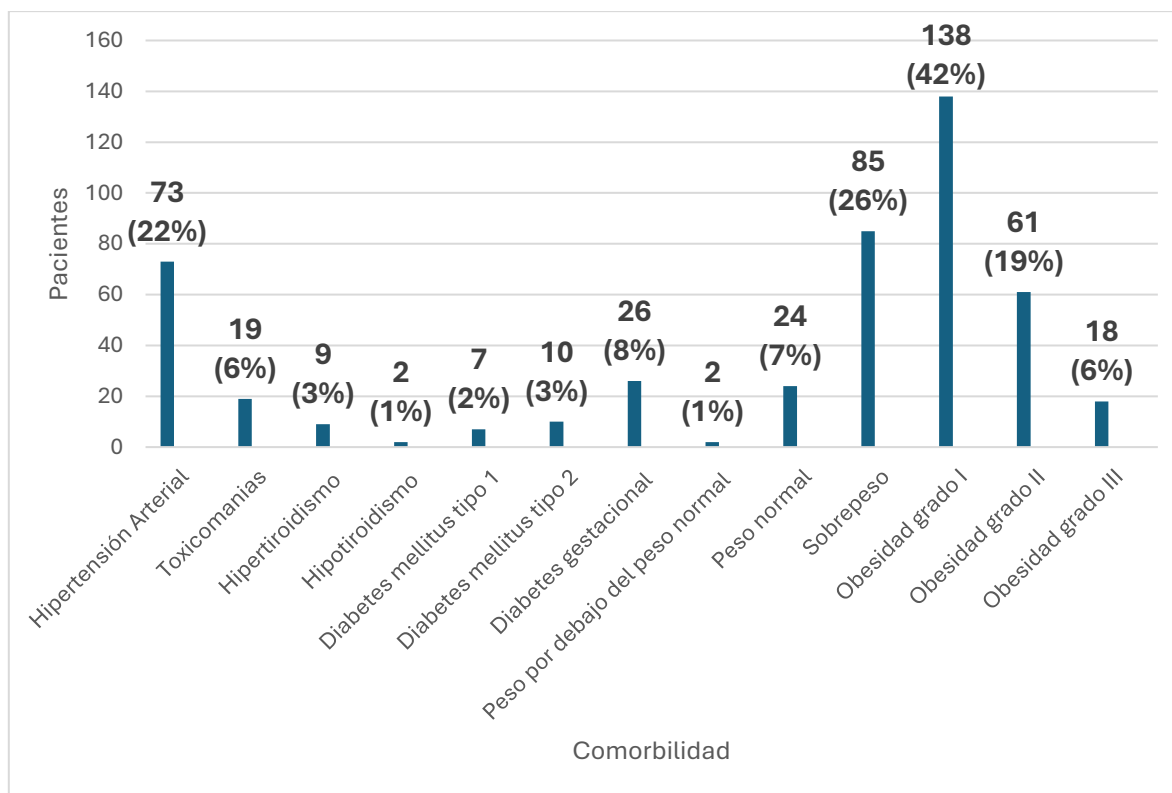


Como se pudo observar la mayor proporción de residencia en los 328 expedientes (Figura 5), fue el estado de Hidalgo con el 80% de estado de residencia descritos con un total de 261 registros, seguido del Estado de México con el 9% de menciones además de 30 registros, Ciudad de México con el 4% (n=14), Veracruz con el 2% (n=8), Oaxaca 2% (n=6), Finalmente los estados de Chiapas (n=4), Michoacán (n=3), Tabasco (n=2), con 1% de menciones, pero con Intervalos de confianza no significativos, lo que nos habla de la muy rara participación de estos estados en nuestra población de atención, traduciéndose que estos casos son eventuales y no representan una real carga para nuestro hospital y se deben más al azar.

Caracterización de las comorbilidades.

En la Figura 6. Se presentan las comorbilidades, de los 328 expedientes revisados, lo que nos permitirá ver la situación de cada comorbilidad o antecedente respecto al total de expedientes.

Figura 6. Comorbilidades



Primeramente, la hipertensión arterial estuvo presente en el 22% (Figura 6) de los expedientes totales con un total de 73 expedientes con este antecedente, con intervalos de confianza válidos y que puede alcanzar valores estimados para la población de acuerdo a la muestra de hasta un 27%, lo que revela el impacto de esta comorbilidad en nuestra población, siendo una de las comorbilidades más importantes para nuestra comunidad; Las toxicomanías estuvieron presentes en el 6% de los expedientes estudiados encontrándose en 19 de los expedientes estudiados, englobando al total de las toxicomanías (en esta variable se englobaron: tabaquismo, alcoholismo y algún otro tipo de sustancias), encontrándose solamente en 9 pacientes, por lo que pareciera en la muestra no ser una patología prevalente para nuestra unidad.

Para el antecedente de enfermedad tiroidea, se clasificaron en 2 tipos hipertiroidismo e hipotiroidismo el primero con una prevalencia en los expedientes del 3% encontrando este antecedente en 9 expedientes del total y el hipotiroidismo con el 1% estando presente únicamente en 2 pacientes, con intervalos de confianza no significativos, lo que se podría deberse al tamaño de la muestra estudiada. Para el caso del antecedente de Diabetes Mellitus se dividió de acuerdo al tipo encontrándose lo siguiente:

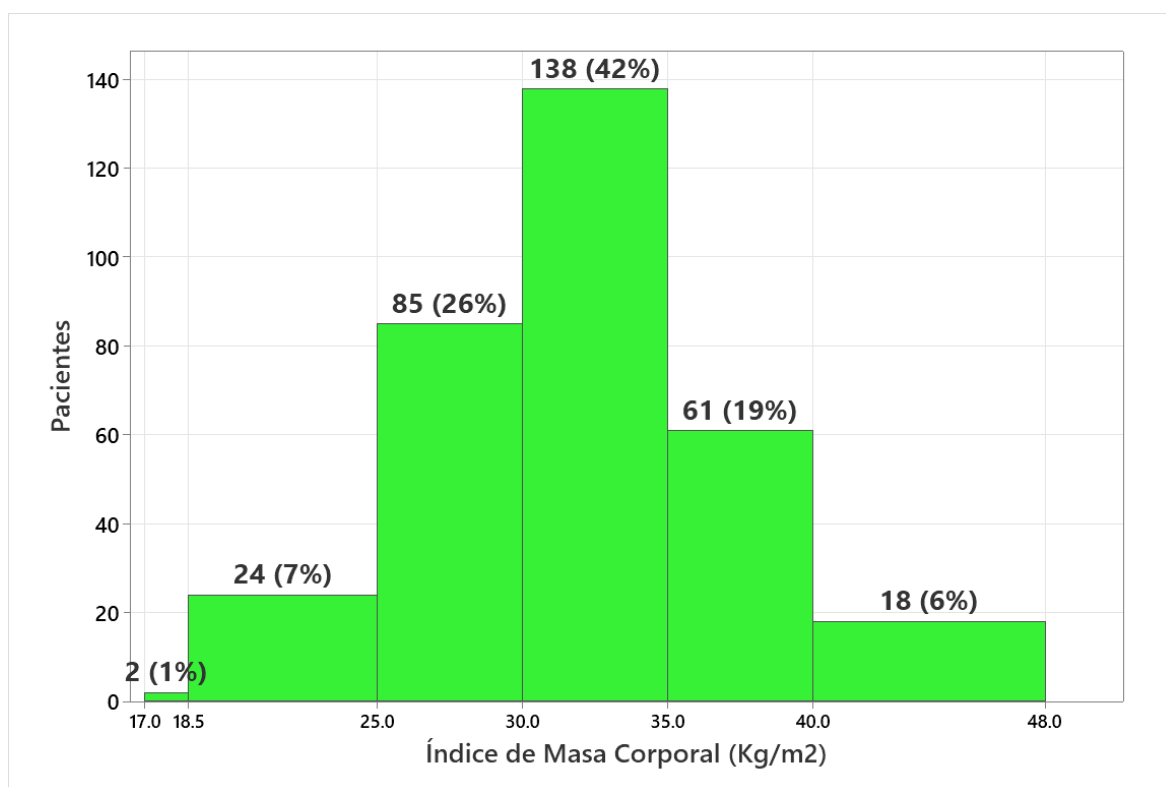
- Diabetes mellitus tipo 1 en el 2% de los casos en solamente 7 expedientes

- Diabetes mellitus tipo 2 estuvo presente en el 3% de los expedientes en 10 expedientes
- Diabetes gestacional se encontró en el 8% de los expedientes, siendo la más prevalente en 26 de los expedientes

Observando que la mayor prevalencia fue la Diabetes Gestacional, siendo esta observación comprensible que su prevalencia se elevada al estar asociado a la gestación, sin embargo, llama la atención que, a diferencia de lo observado en comunidad general, la Diabetes Mellitus tipo 2 no tenga una prevalencia mayor en nuestra población.

Para el caso del Índice de Masa Corporal, para su caracterización se utilizó la clasificación de la OMS, en sus 5 categorías, la cual se muestra a continuación.

Figura 7. Histograma del IMC en las mujeres estudiadas



Para nuestra muestra se encontró (Figura 7):

- Peso debajo del peso normal (<18.5 kg/m²): En el 1% de la muestra estudiada equivale a 2 casos, lo que nos habla que esta característica no es prevalente en la muestra estudiada
- Peso normal (18.5-24.9 kg/m²): Fue encontrado en el 7% de la muestra, en un total de 24 expedientes, lo que nos refiere una prevalencia.
- Sobrepeso (25-29.9 kg/m²): En un 26% de los expedientes estudiados, representando a 85 expedientes.
- Obesidad grado I (30-34.9 kg/m²): Se encontró en el 42%, de la muestra siendo la de mayor proporción con un total de 138 expedientes.
- Obesidad Grado II (35- 39.9 kg/m²): Estuvo presente en el 19% del total de muestra, correspondiendo a un total de 61 expediente.

- Obesidad Grado III ($\geq 40 \text{ kg/m}^2$): Se caracterizó en el 6% de la muestra, estando en 18 de los expedientes.

Lo que podría reflejar una elevada carga de enfermedad en la comunidad estudiada, debido probablemente al tamaño de la muestra y reflejando una alta prevalencia en cuanto al sobrepeso y obesidad en la unidad, con las consecuencias que esto puede provocar a largo plazo, que si bien la Diabetes Mellitus no fue prevalente en nuestro estudio, la HTA sí obtuvo una elevada prevalencia, lo que abre la puerta para enfatizar en las medidas preventivas, con el objetivo de bajar los niveles de este ente nosológico, que es factor de riesgo común de múltiples enfermedades crónico-degenerativas.

El IMC obtuvo las siguientes medidas de tendencia central (Tabla 3)

Media	31.5815
Mediana	32.0000
Moda	35.00
Desv. Desviación	4.82001

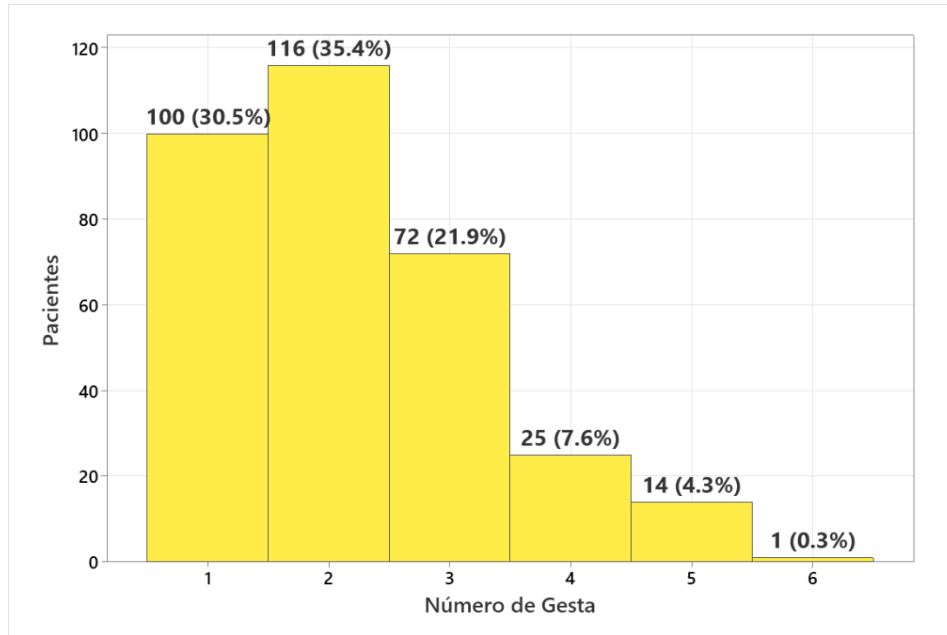
El IMC obtuvo una media de 31.6 kg/m^2 , con un rango de los 18 kg/m^2 a los 47.20 kg/m^2 , y se correlaciona con la carga de enfermedad detectada en el histograma donde se observó la concentración de casos en la obesidad y el sobrepeso, con los retos clínicos que esta enfermedad puede desencadenar al anestesiólogo y al sistema de salud.

Antecedentes perinatales y maternos

La muestra desde los antecedentes prenatales y maternos se caracterizó de la siguiente manera:

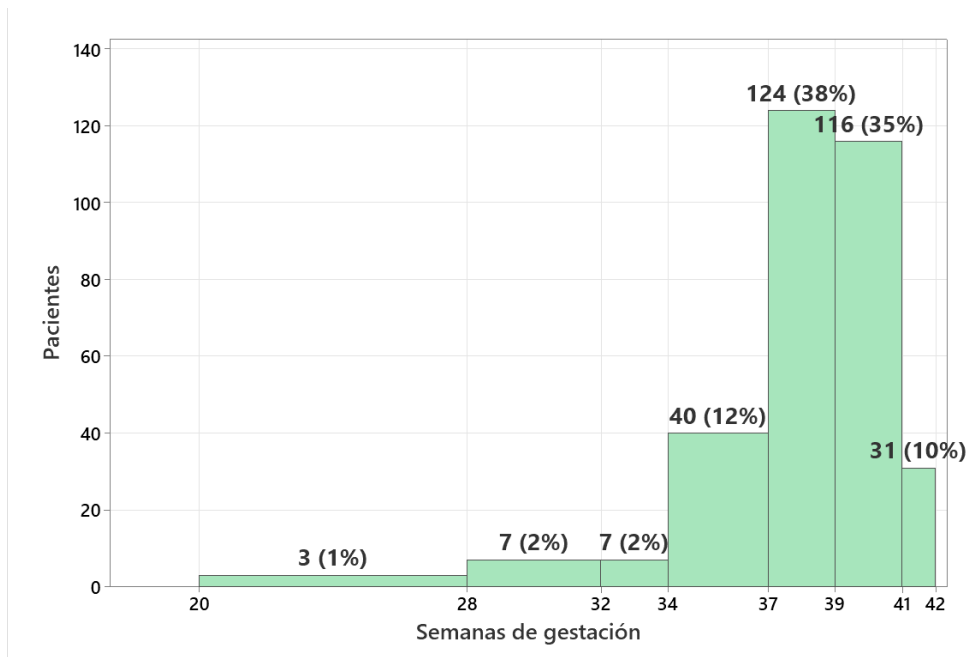
	Numero de gesta	Semanas de Gestación del producto	Peso del producto en gramos.	APGAR en el primer minuto	APGAR a los 5 minutos
Media	2.2073	38.0573	2976.7287	7.5915	8.8902
Mediana	2.0000	38.3000	3000.0000	8.0000	9.0000
Moda	2.00	39.00	3000.00	8.00	9.00
Desv. Desviación	1.10587	2.74143	602.90409	1.09664	0.63064

Figura 8. Numero de gestas



Para el número de gesta se observó una media de 2.2 con un rango de 1 a 6 gestas (Figura 8), Observando que la mayor cantidad de expedientes estaba en su gesta número 2, con 116 expedientes detectados (35.4%), seguido de la primera gesta con 100 casos (30.5%), continuando con 3 gestas con 72 pacientes (21.9%), 4 gestas con 25 pacientes (7.6%), 5 gestas con 14 observaciones (4.3%) y finalmente 6 gestas encontrándose solamente en un expediente (0.3%).

Figura 9. Semanas de Gestación

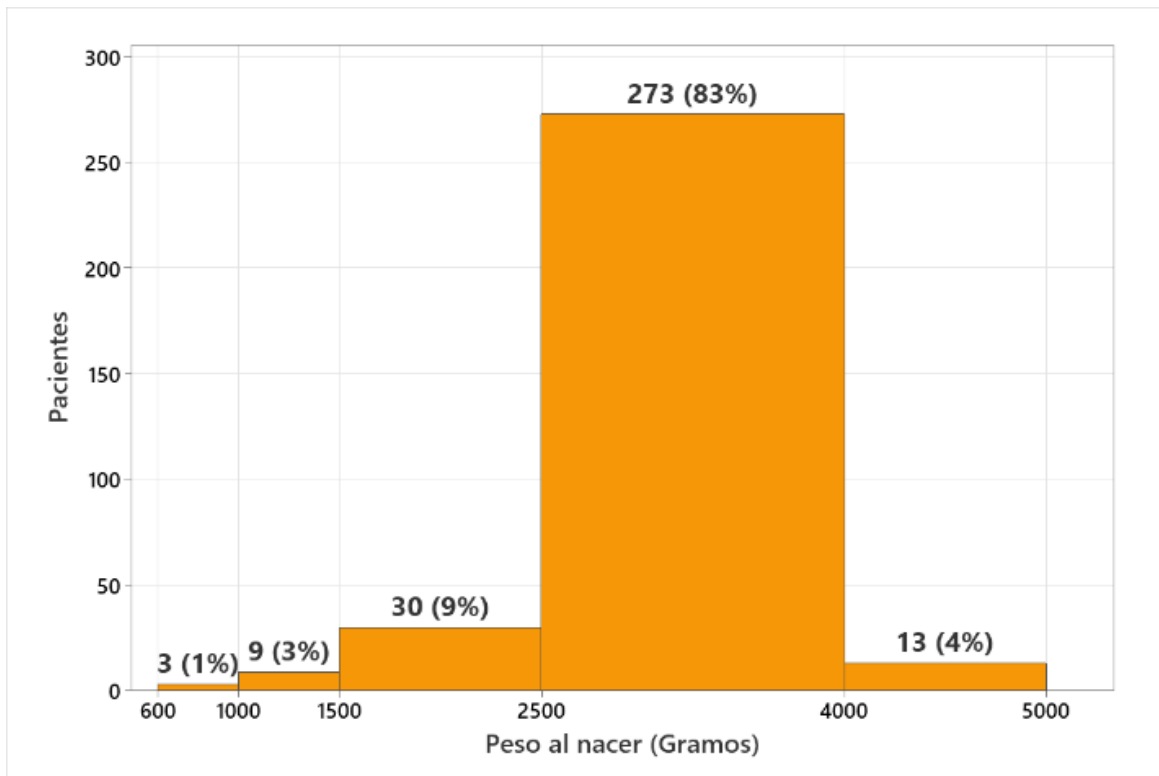


Para la variable de Semanas de gestación (Figura 9) se utilizó la clasificación propuesta por la OMS en conjunto con el Colegio estadounidense de obstetras y ginecólogos, que permiten una mejor caracterización que la proporcionada por la NOM-007-SSA2-2016; dando una mejor visualización al incorporar subclasificaciones dentro de los rangos de prematuridad, a término y tardío encontrando lo siguiente:

- Extremadamente prematuro (<28 SDG): 3 pacientes representando el 1% de la muestra.
- Muy prematuro (28-31 SDG): Se encontró en 7 expedientes lo que representa el 2% de los estudiados.
- Prematuro moderado (32 SDG-33 SDG): 7 expedientes equivalente al 2% de la muestra.
- Prematuro Tardío (34-37 SDG): 40 expedientes, igual al 12% de los pacientes.
- A término temprano (37-38 SDG): 124 expediente o 38% de la muestra.
- A término completo (39 – 40 SDG): 116 expedientes, representando al 35% del total.
- A término tardío: (41-42 SDG): 31 expedientes, equivalente al 10% de los pacientes.
- Postérmino: Ninguno.

Con una Media de 38.05 SDG con un rango que va de 20 semanas de gestación a las 41.50 semanas de gestación.

Figura 10. Peso al nacer



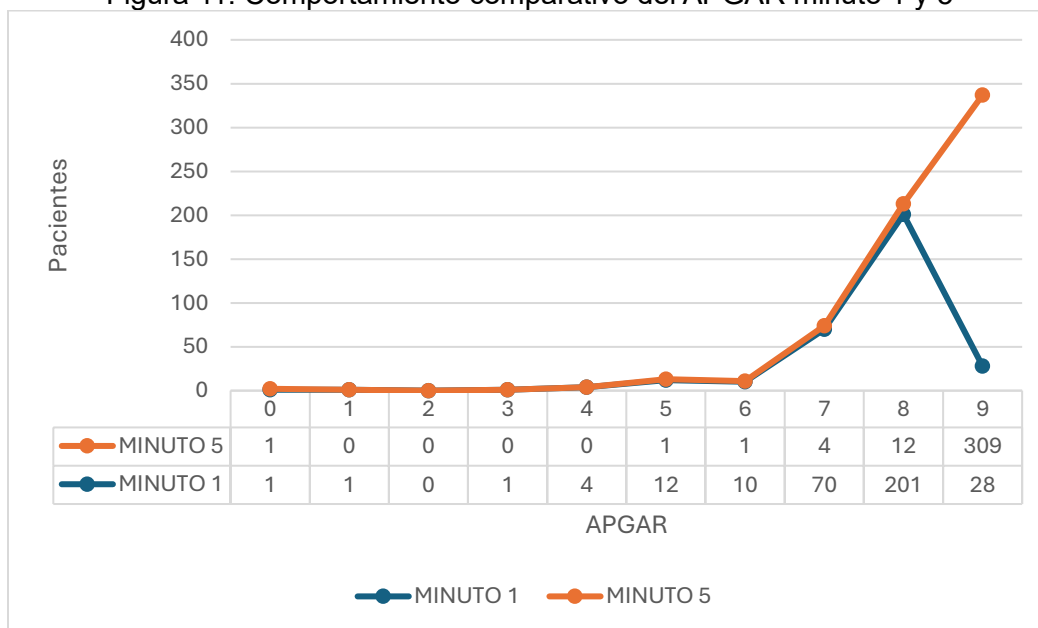
Para el caso de peso del producto en gramos (Figura 10) se observó una media de 2976.7 gramos con un rango de 600 a 4750 gramos. Para su caracterización se usó de igual manera la clasificación del Colegio estadounidense de obstetras y ginecólogos ya que las

clasificaciones nacionales requieren el uso de percentiles al nacimiento para determinarlo lo que se sale de los alcances del presente trabajo obteniendo lo siguiente:

- El peso extremadamente bajo peso al nacimiento (<1000 grs) se observó únicamente en 3 casos (1%).
- Para el rango de muy bajo el peso al nacimiento (1000-1500 grs) estuvo presente en 9 expedientes (3%)
- Para el caso del bajo peso al nacer (1500-2500 gramos) se detectó en 30 expedientes (9%)
- En el rango de normopeso (2500-4000 grs) se encontraron 273 casos (83%)
- Finalmente, para el caso de los macrosómicos (>4000 grs) con 13 casos (4%)

Para el caso del APGAR se midió al primer minuto y a los 5 minutos observando una media 7.6 al primer minuto con un rango de 0 a 9, mientras que para el minuto 5 se observa una media de APGAR de 8.9 con un rango de 0 a 9 (Figura 11).

Figura 11. Comportamiento comparativo del APGAR minuto 1 y 5



Usando su clasificación tenemos que para el primer minuto:

- APGAR Normal (7-10): 299 pacientes (91%)
- APGAR Intermedio (4-6): 26 casos (8%)
- APGAR Bajo (0-3): 3 pacientes (1%)

Para el caso de la medición a los 5 minutos se encontró lo siguiente:

- APGAR Normal (7-10): 325 pacientes (99.1%)
- APGAR Intermedio (4-6): 2 paciente (0.6%)
- APGAR Bajo (0-3): 1 paciente (0.3%)

Incidencia de la Hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo Bloqueo Neuroaxial en el Hospital General De Tula en el periodo de estudio.

Previo al análisis inferencial entre las variables previamente comentadas y la hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo Bloqueo Neuroaxial en nuestro hospital, es necesario calcular la incidencia presentada de esta entidad nosológica en la unidad, para ello se realizaron mediciones de PAM en 4 momentos (Mediciones a los

minutos 5, 10, 15 y al final del evento quirúrgico), recordando que por las características del estudio y la forma en que fue planteado, no se determinó la duración de la hipotensión, solamente se determinó la aparición aguda del mismo.

Al 100% de las pacientes estudiadas se les realizo bloqueo neuroaxial de acuerdo a nuestros criterios de inclusión, excluyendo cualquier otro tipo de intervención anestésica, por lo que el total de la muestra de cesáreas es equivalente al total de Bloqueos Neuroaxiales ejecutados, obteniendo una muestra total de 328 Bloqueos.

Obteniendo las siguientes descripciones (Tabla 5):

Tabla 5. Caracterización de las Presión Arterial Media				
	Presión Arterial Media a los 5 minutos (mmHg)	Presión Arterial Media a los 10 minutos (mmHg)	Presión Arterial Media a los 15 minutos (mmHg)	Presión Arterial Media al término de la Cirugía (mmHg)
Media	71.0030	71.1372	72.6463	77.0732
Mediana	70.0000	70.0000	74.0000	78.0000
Moda	56.00	78.00	76.00	78.00
Desv. Desviación	17.73617	14.06155	12.50431	10.28705

Figura 12. Presiones Arteriales Media en los tiempos estudiados

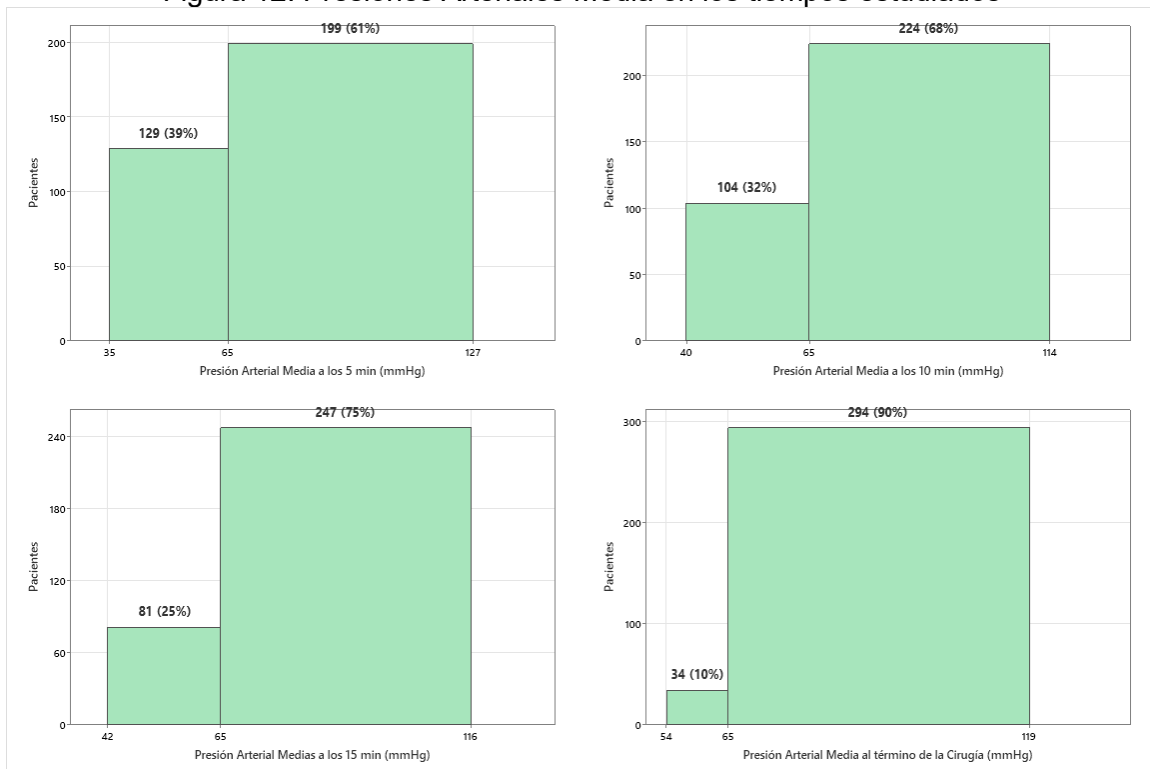


Tabla 6. Análisis de diferencias de Presión Arterial Media entre Hipotensas y normotensas	
Presión Arterial Media a los 5 minutos	U de Mann-Whitney= 2786.50, p=0.000
Presión Arterial Media a los 10 minutos	U de Mann-Whitney= 4198.00, p=0.000
Presión Arterial Media a los 15 minutos	U de Mann-Whitney= 6328.50, p=0.000
Presión Arterial Media al término de la cirugía	U de Mann-Whitney= 9687.00, p=0.000

Para la primera medición al minuto 5 del Bloqueo Neuroaxial se encontró que ya 129 pacientes (39%) (Figura 12) presentaban hipotensión arterial, con una media de 71 mmHg y un rango de 35 a 127 mmHg, ya superando desde este momento la incidencia reportada tanto por López-Maya (2008) del 27% (45) y el 24% descrito por Gómez J. en el 2011 (46).

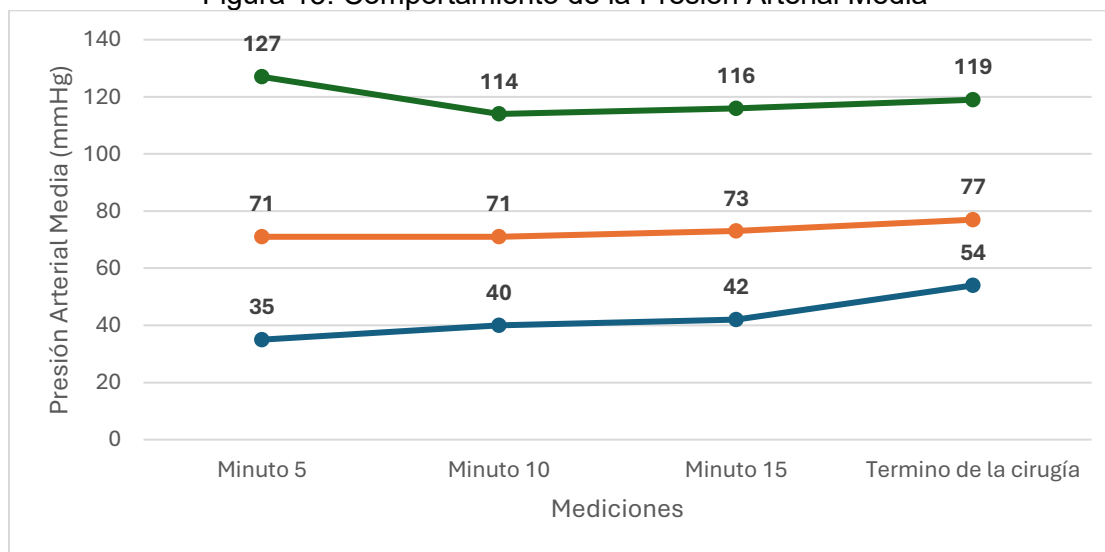
En el caso de los 10 minutos transcurridos después del bloqueo existe una reducción de los casos de Hipotensión Arterial a 114 casos (35%), probablemente por las medidas anti - hipotensión empleadas (uso de vasopresores y manejo con soluciones), con una media de presión arterial media a los 10 minutos de 71 mmHg con un rango de 40 a 114 mmHg.

Para los 15 minutos posteriores al Bloqueo se continúa notando la misma tendencia a la disminución de la hipotensión con un total de 81 casos (25%), en concordancia a lo observado en el minuto 10, con una media de 73 mmHg y un rango de 42 a 116 mmHg. Para que al final de la cirugía se encuentren con hipotensión un total de 34 pacientes (10%), lo que nos habla de la eficacia de las maniobras anti – hipotensiones manejadas por los anestesiólogos, con una mediana de presión arterial media al término de la cirugía de 78 mmHg con un rango de 54 a 119 mmHg.

Lo anterior se refuerza con el análisis entre presiones arteriales media de los grupos estudiados (hipotensas y normotensas) de la tabla 6., donde se encontró diferencias significativas en los 4 momentos analizados (PAM a los 5 minutos p=0.000, PAM a los 10 minutos p=0.000, PAM a los 15 minutos p=0.000 y PAM al término de la cirugía p=0.000)

Con un comportamiento a través del tiempo expresado de la siguiente manera:

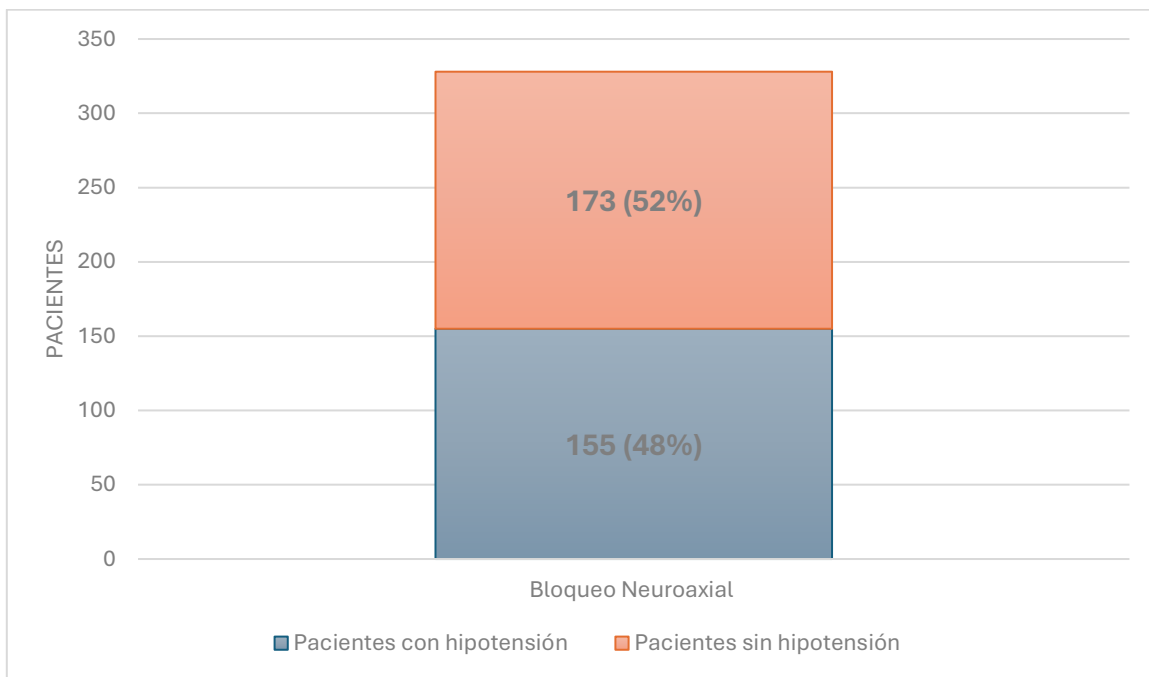
Figura 13. Comportamiento de la Presión Arterial Media



Como se puede observar en la Figura 13 las PAM durante la primera medición al minuto 5 tuvieron sus límites más amplios encontrando una media de 71 mmHg pero con rangos que van desde 35 a 127 mmHg, lo que va en concordancia con las altas proporciones observadas en este tiempo; para el minuto 10 la media de la PAM se mantiene, pero los límites empiezan a cerrarse, con rangos que van de 114 a 40 mmHg, para que al término de la cirugía la PAM en su rango inferior tenga tendencias a la normalización con un valor de 54 mmHg, una media con poca variación al igual que una PAM máxima de 119, lo que podría estar ligado con el manejo que se da durante los tiempos anestésicos al detectar la aparición de Hipotensión en estas pacientes.

Tras el análisis de las PAM se encontraron 155 casos de hipotensión registrados en los expedientes (Figura 14), lo que equivale a una incidencia acumulada del 48%.

Figura 14. Proporción de Bloqueos Neuroaxiales con Hipotensión arterial



Y un total de 11641 minutos paciente (que son la suma de todos los minutos que estuvieron sin hipotensión las pacientes durante el Bloqueo), observando que:

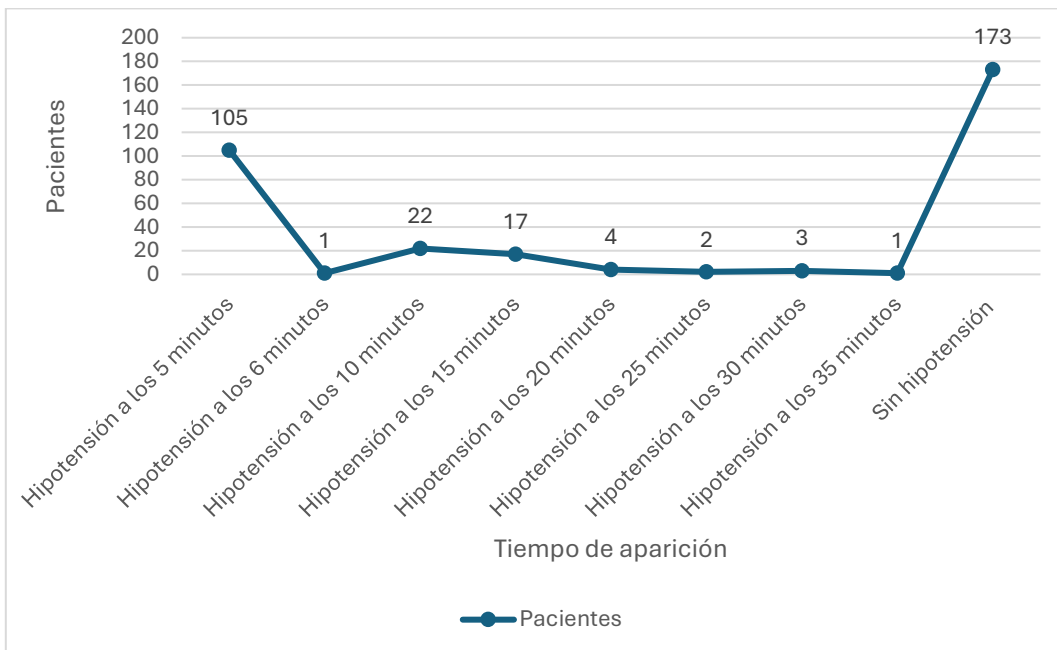
- 105 pacientes lo presentaron a los 5 minutos (525 minutos libres de hipotensión)
- 1 paciente a los 6 minutos
- 22 a los 10 minutos (220 minutos libres de hipotensión)
- 17 a los 15 minutos (255 minutos libres de hipotensión)
- 4 pacientes a los 20 minutos (80 minutos libres de hipotensión)
- 2 a los 25 minutos (50 minutos libres de hipotensión)
- 3 a los 30 minutos (90 minutos libres de hipotensión)
- 1 paciente a los 35 minutos
- 173 pacientes no presentaron durante el tiempo de seguimiento (10380 minutos libres de hipotensión)

Obteniendo para esta muestra los dos tipos de incidencia (Acumulada a partir del total de Bloqueos Neuroaxiales y la densidad de incidencia a partir de los minutos paciente), determinando las siguientes incidencias estimadas (Tabla 7).

Tabla 7. Incidencia de la Hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo Bloqueo Neuroaxial				
Incidencia	Casos	Muestra	Calculo	IC95%
Acumulada	155	328 Bloqueo Neuroaxiales	48 casos de hipotensión por cada 100 Bloqueos Neuroaxiales	[0.4756, IC95%=0.4222-0.5292, Válido]
Densidad		11641 minutos-paciente	133 casos de hipotensión por cada 10,000 minutos de Bloqueo Neuroaxiales	
Distribución de la PAM en las pacientes con Hipotensión				
Media y Desv. Desviación: 65.44 ± 12.31 mmHg	Moda: 56 mmHg			Mediana: 65 mmHg
Distribución de la Edad en las pacientes con hipotensión				
Media y Desv. Desviación: 26.4 ± 6.11 años	Moda: 19 años			Mediana: 26 años

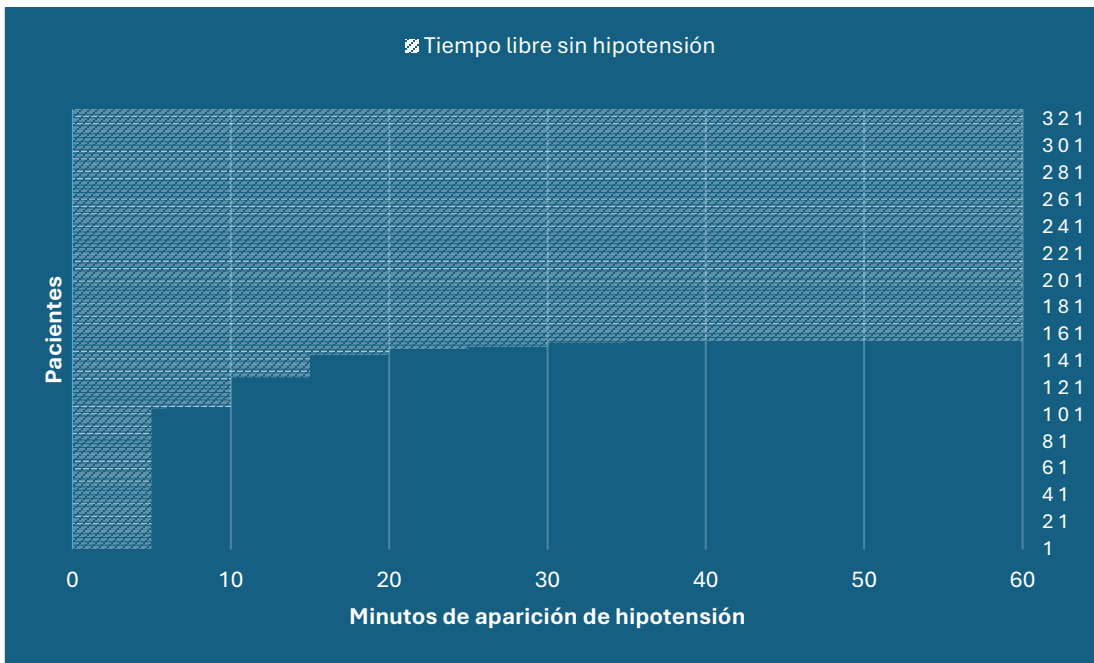
Por lo que se estima que para esta muestra existe una incidencia acumulada de 48 casos de hipotensión por cada 100 Bloqueos Neuroaxiales (48%), representada en la Figura 15.

Figura 15. Casos incidentes de hipotensión



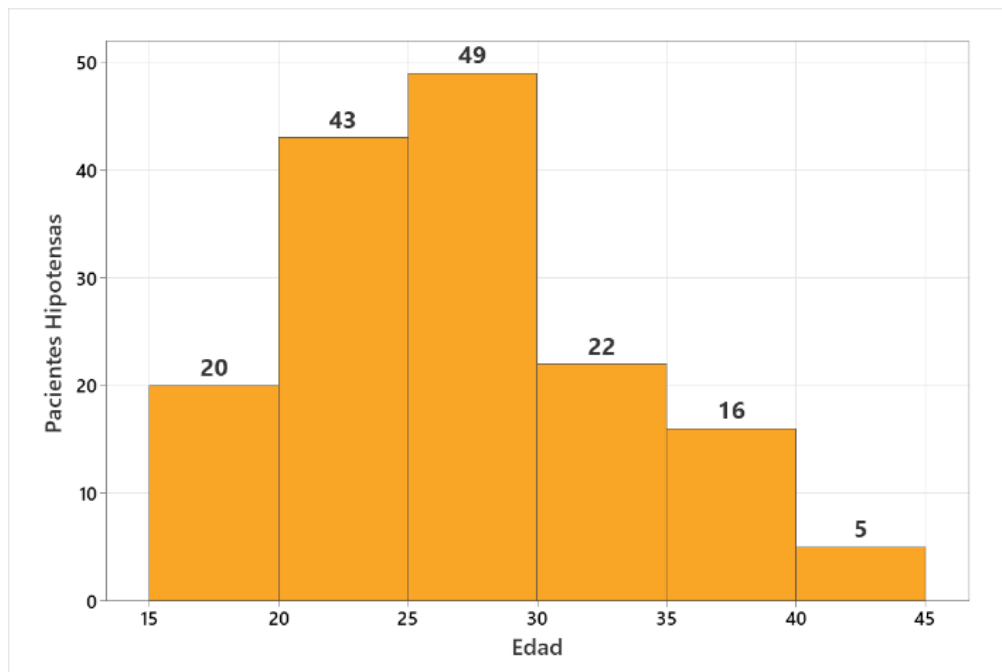
Y una densidad de incidencia de 133 casos de hipotensión cada 10 000 minutos de bloqueo representado en la Figura 16.

Figura 16. Tiempo en aparecer la Hipotensión en el total de la muestra



Por lo tanto, se puede observar una mayor cantidad de casos con hipotensión en las pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo Bloqueo Neuroaxial, de lo esperado o reportado en la literatura (tanto por López-Maya (2008) (45) como lo descrito por Gómez J. en el 2011 (46)).

Figura 17. Distribución de la edad en las pacientes Hipotensas



En cuanto a la edad de las pacientes que presentaron hipotensión se observó que los picos encontrados fueron (Figura 17):

- En el rango de 20 a 30 años donde se incluyeron la mayor proporción de pacientes hipotensos
 - 43 en el rango de 20 a 25 años
 - 49 en el rango de 25 a 30 años
- 22 casos en el grupo de 30 a 35 años
- 20 paciente para las edades de 15 a 20 años
- 16 casos en el rango de 35 a 40 años con
- 5 casos en las mujeres de 40 a 45 años

Con una media de edad 26.4 años con y un rango de 17 a 42 años. Además de una media de PAM en hipotensas de 65.44 mmHg con rangos observados de los 35 a 104 mmHg.

Análisis inferencial de las variables demográficas

Se realiza análisis inferencial de las variables demográficas con dos objetivos fundamentales, primeramente, determinar la homogeneidad de la muestra y la necesidad de realizar algún análisis específico, pareándolo a partir de las variables significativas.

A continuación, se presenta análisis inferencial de las variables demográficas estudiadas

Tabla 8. Análisis inferencial demográficos	
Variable demográfica	Significancia estadística
Edad	U de Mann-Whitney= 12537.00, p= 0.309237
Grado académico	Xi ² de Pearson = 3.468938, p= 0.324813
Entidad de residencia	Xi ² de Pearson = 6.169033, p= 0.520157

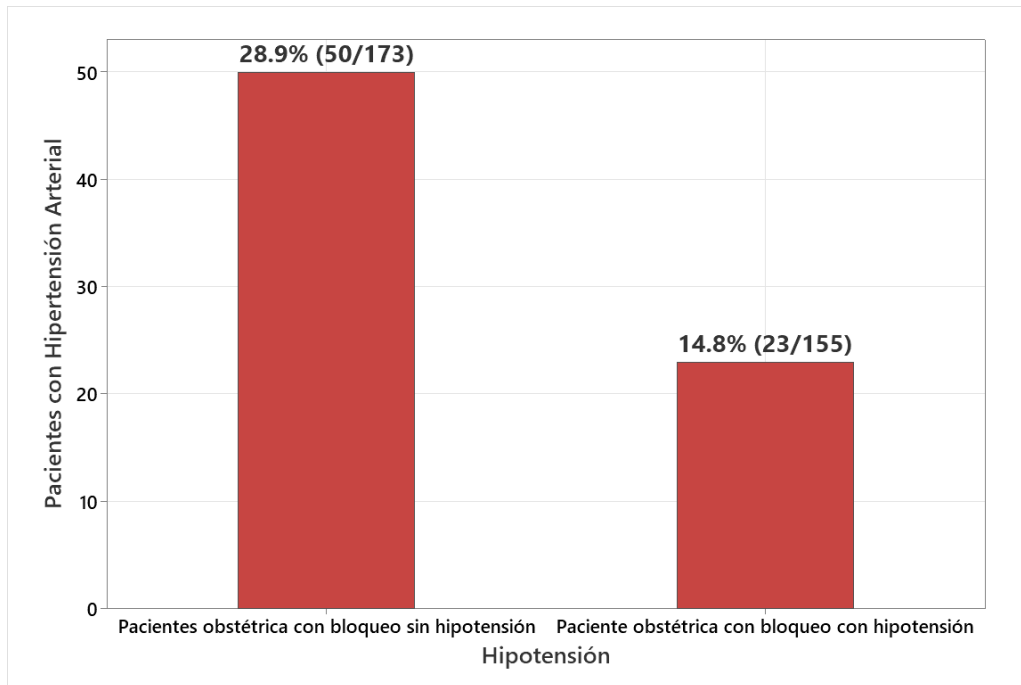
Para las variables demográficas (Tabla 8), no se observa alguna significancia estadística, por lo que no se requiere realizar algún análisis mayor para alguna de estas variables. Determinando al mismo tiempo que la hipotensión arterial en las pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo Bloqueo Neuroaxial de la unidad, no se ve influenciada en nuestra muestra por alguna de estas variables.

Análisis inferencial de las comorbilidades

Tabla 9. Análisis inferencial de las comorbilidades	
Comorbilidad	Significancia estadística
Hipertensión arterial	Xi ² de Pearson con corrección de continuidad= 8.549196, p= 0.003
Toxicomanías	Xi ² de Pearson = 0.233816, p= 0.629
Enfermedad tiroidea	Xi ² de Pearson = 2.553007, p= 0.279
Diabetes Mellitus	Xi ² de Pearson = 1.337488, p= 0.720
IMC	U de Mann-Whitney= 12785.50, p=0.468087

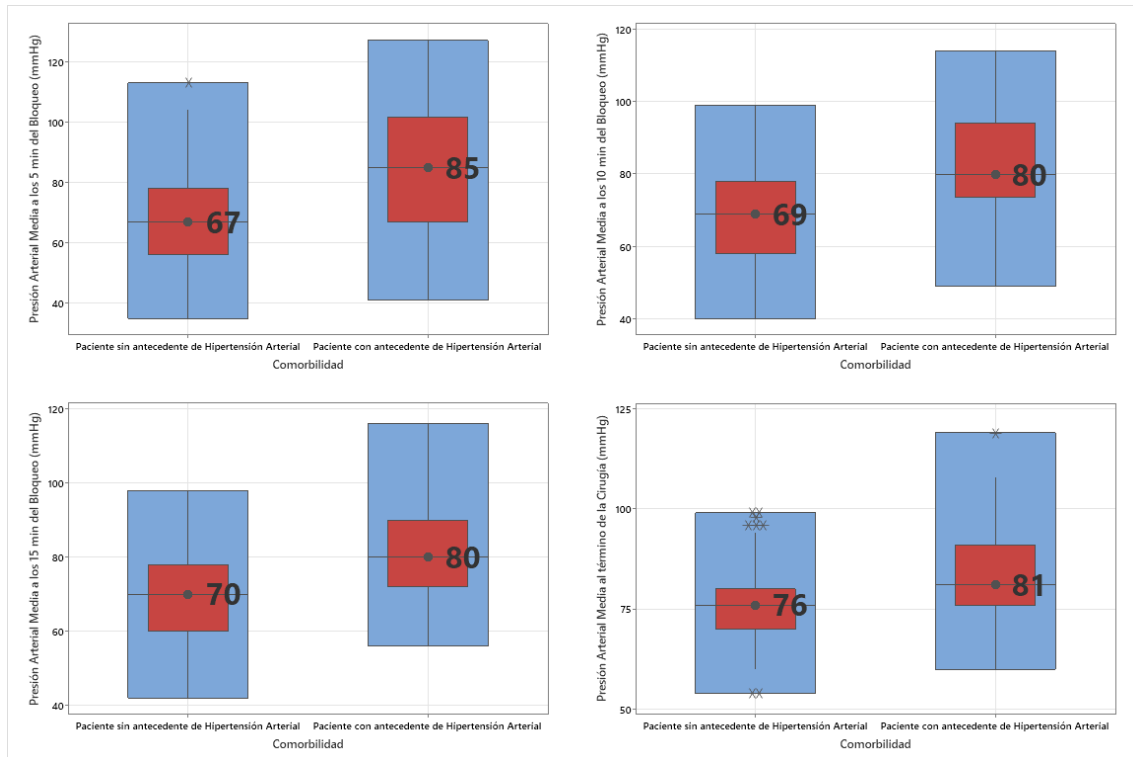
En el análisis inferencial de las comorbilidades en las pacientes (Tabla 9), se encontró que la única variable con significancia estadística fue la HTA, por lo que existe una asociación entre la hipotensión de las pacientes obstétricas sometidas a cesara bajo Bloqueo, y las pacientes con el antecedente de HTA, mientras que el resto de comorbilidades no alcanzaron significancia estadística por el tamaño de muestra limitado.

Figura 18. Hipertensión en la muestra



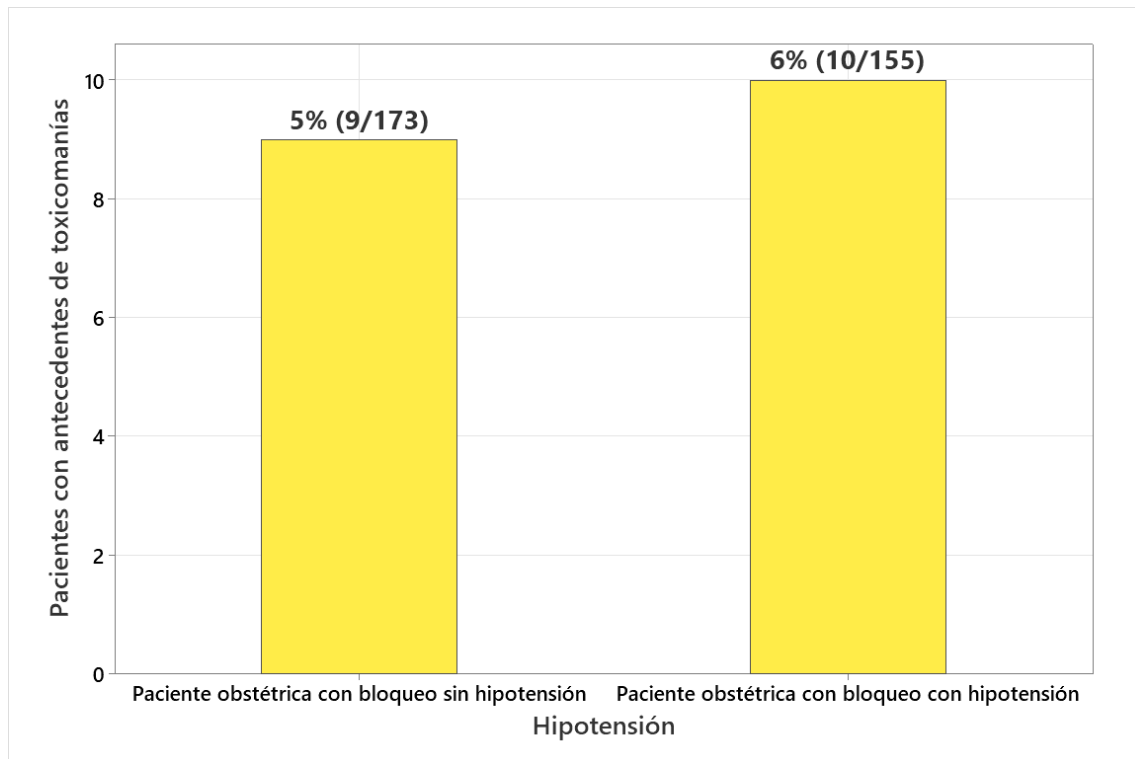
El antecedente de la Hipertensión (Figura 18) estuvo presente en el 14.8% de los pacientes con hipotensión, mientras que en las pacientes sin hipotensión esta relación es casi del doble con un 28.9%.

Figura 19. Relación de la Presión Arterial Media con el Antecedente de Hipertensión Arterial



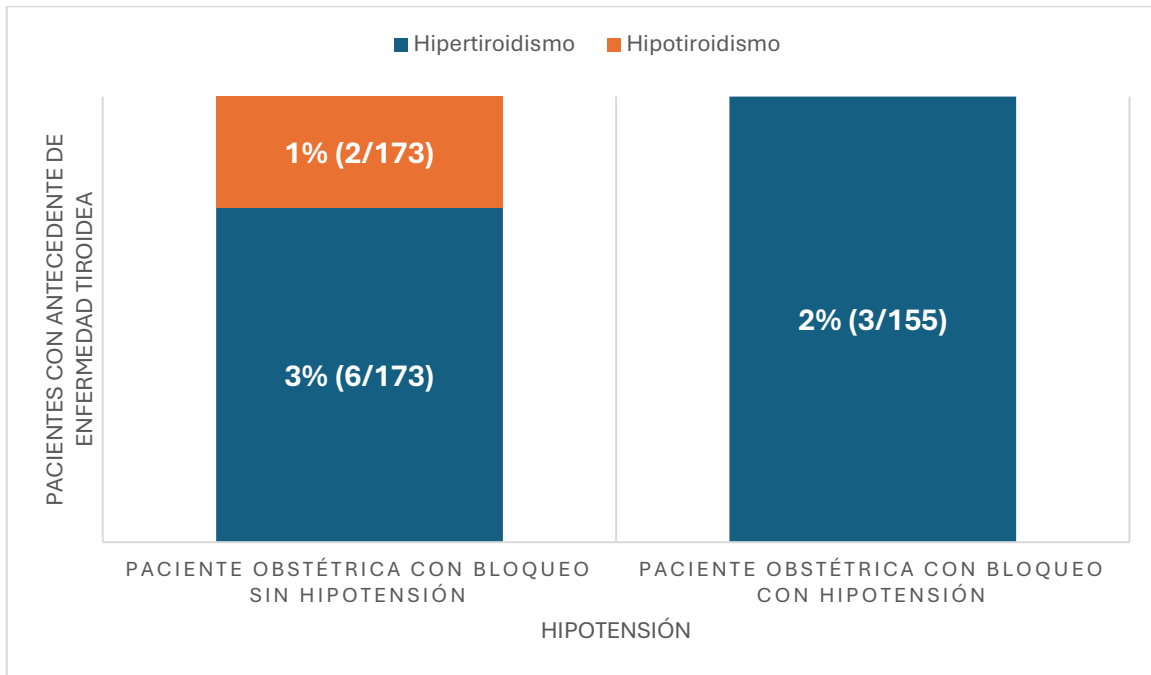
Desde la relación de la HTA y PAM (Figura 19) se pueden observar valores menores en los 4 momentos estudiados en el grupo sin este antecedente y con una normalización al término de la cirugía. Con diferencias en los 4 momentos, que se expresan con una asociación detectada entre la hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial y el antecedente de la hipertensión arterial en la muestra estudiada $p=0.003$.

Figura 20. Antecedente de toxicomanías respecto a la hipotensión



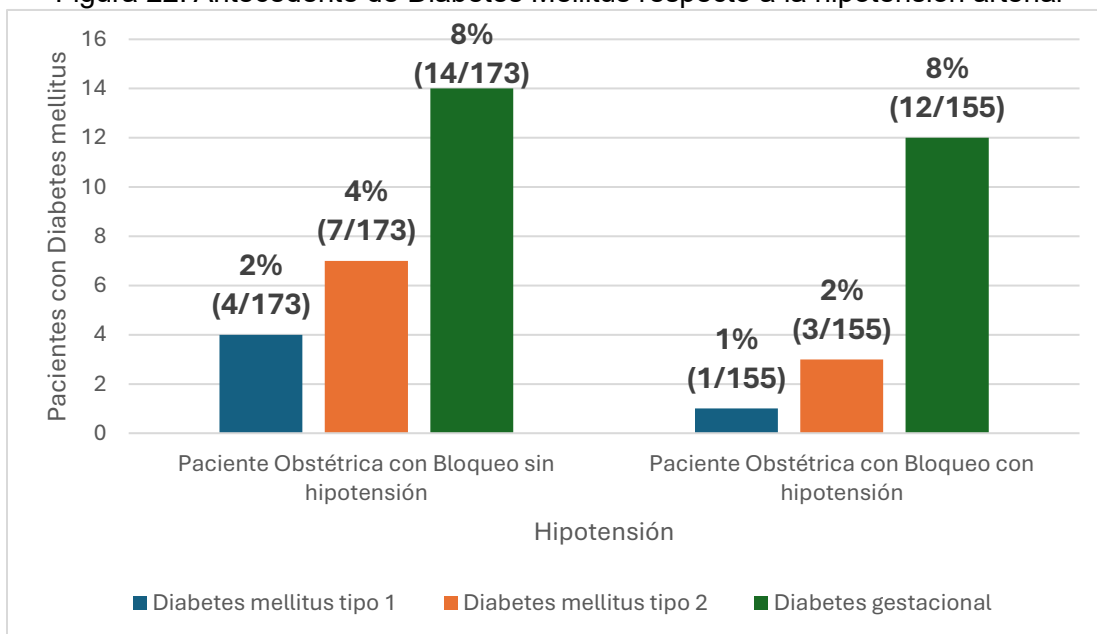
Para el caso del antecedente de las toxicomanías (Figura 20), se observó que en ambos grupos (con y sin hipotensión) una proporción similar; con un 5% (9 casos) en el grupo sin hipotensión mientras que en el grupo con hipotensión fue del 6% (10 casos), en concordancia con lo detectado en el análisis inferencial donde no se detectó alguna asociación significativa ($p= 0.629$); probablemente atribuible al tamaño de la muestra.

Figura 21. Antecedente de enfermedad tiroidea respecto a la hipotensión



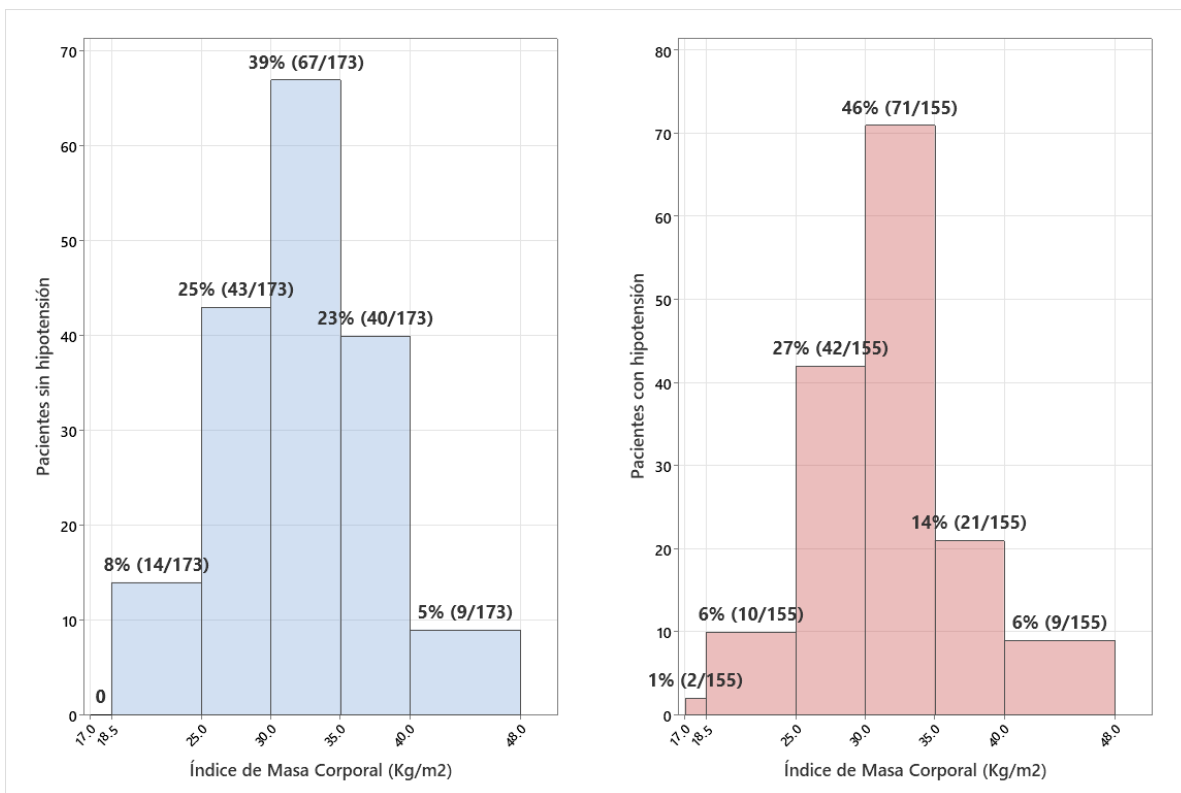
En el caso de las enfermedades tiroideas (Figura 21.) Respecto a la hipotensión no se observan diferencias marcadas entre los grupos, para el grupo de hiperparatiroidismo se observó en el grupo con hipotensión una proporción del 3% (6 casos); mientras que en el grupo con hipotensión fue del 2% (3 casos), para el caso del hipotiroidismo únicamente estuvo presente en el grupo sin hipotensión en el 1% de los casos (2 pacientes), lo anterior va en concordancia con el análisis inferencial realizado, donde no se observaron asociaciones significativas entre ambos grupos ($p=0.279$). Esta inferencia probablemente se deba al tamaño de la muestra.

Figura 22. Antecedente de Diabetes Mellitus respecto a la hipotensión arterial



En el caso de la DM (Figura 22) entre los grupos estudiados se observaron valores muy obteniendo, para la DM t1 una proporción del 2% en el grupo sin hipotensión y 1% para el grupo que lo presento, mientras que para la DM t2 obtuvo una proporción del 4% y 2% respectivamente, finalmente para el caso de la DMG obtuvieron porcentajes iguales en ambos grupos del 8%, sin diferencias aparentes en cuanto a su frecuencia, lo que tiene relación con lo que se encontró en el análisis inferencial, donde no hubo una asociación significativa ($p=0.720$).

Figura 23. IMC respecto a la hipotensión arterial



Para el caso del IMC (Figura 23), se sigue apreciando un alto nivel de Sobrepeso y obesidad en ambos grupos, con frecuencias similares, encontrando:

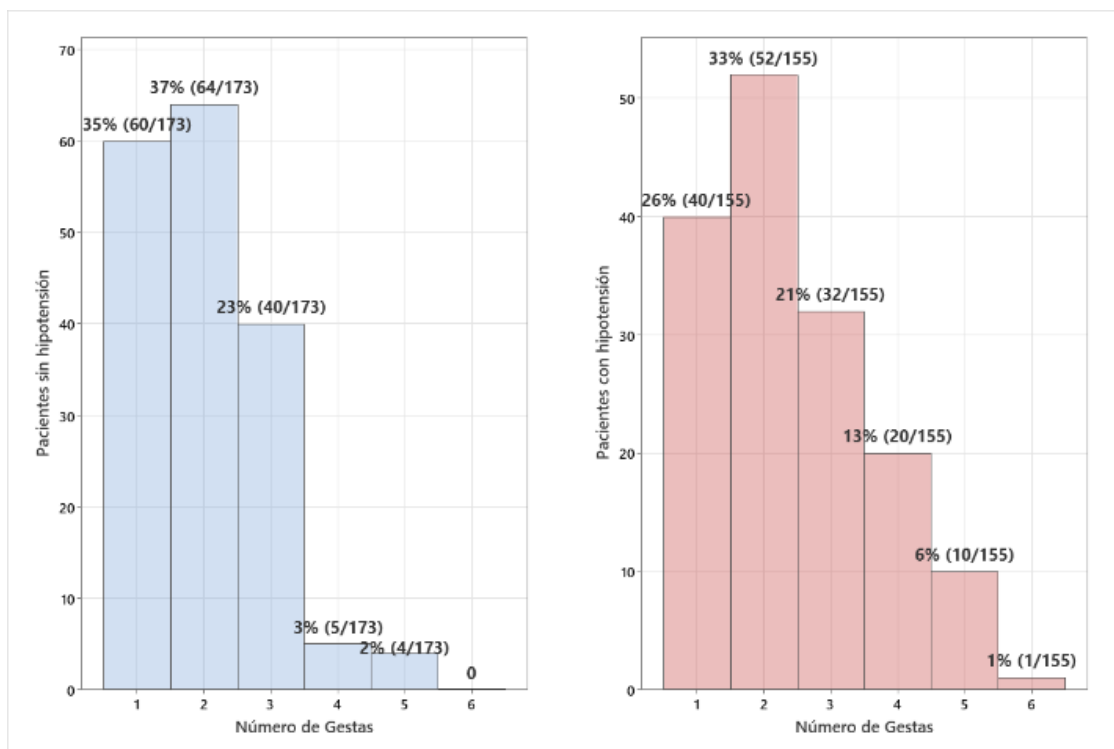
- Peso debajo del peso normal: Presente únicamente en el grupo sin hipotensión con el 1%.
- Peso normal: Con 8% en el grupo sin hipotensión y 6% en el grupo con hipotensión.
- Sobrepeso: Estando presente en el 25% de las pacientes sin hipotensión y el 27% en el grupo con hipotensión.
- Obesidad grado I: Es el grupo con mayor proporción en ambos estadios, estando en el 39% de los no hipotensos y en el 46% de los hipotensos.
- Obesidad Grado II: Se observó en el 23% de las no hipotensas y en el 14% de las hipotensas.,
- Obesidad Grado III: Estando presente en el 5% de las pacientes que no se hipotensaron y en el 6% de las que sí.

Sin detectarse grandes diferencias entre ambos grupos, que se confirma con el análisis inferencial realizado donde no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0.47$). No se encontró diferencia entre grupos, pero la variable sobre peso y diferentes obesidades pueden estar relacionadas con la hipotensión, solo que no se pudo observar esa relación por el tamaño de muestra limitado.

Análisis inferencial de los antecedentes perinatales y maternos estudiados en la muestra

Tabla 10. Análisis inferencial de los antecedentes perinatales y maternos estudiados en la muestra	
Antecedente perinatal	Significancia estadística
Numero de gesta	U de Mann-Whitney= 26061.00, $p=0.003$
Semanas de Gestión del producto	U de Mann-Whitney= 27755.50, $p=0.411$
Peso del producto en gramos	U de Mann-Whitney= 26870.00, $p=0.064$
APGAR en el primer minuto	U de Mann-Whitney= 28447.00, $p=0.988$
APGAR a los 5 minutos	U de Mann-Whitney= 28125.50, $p=0.337$

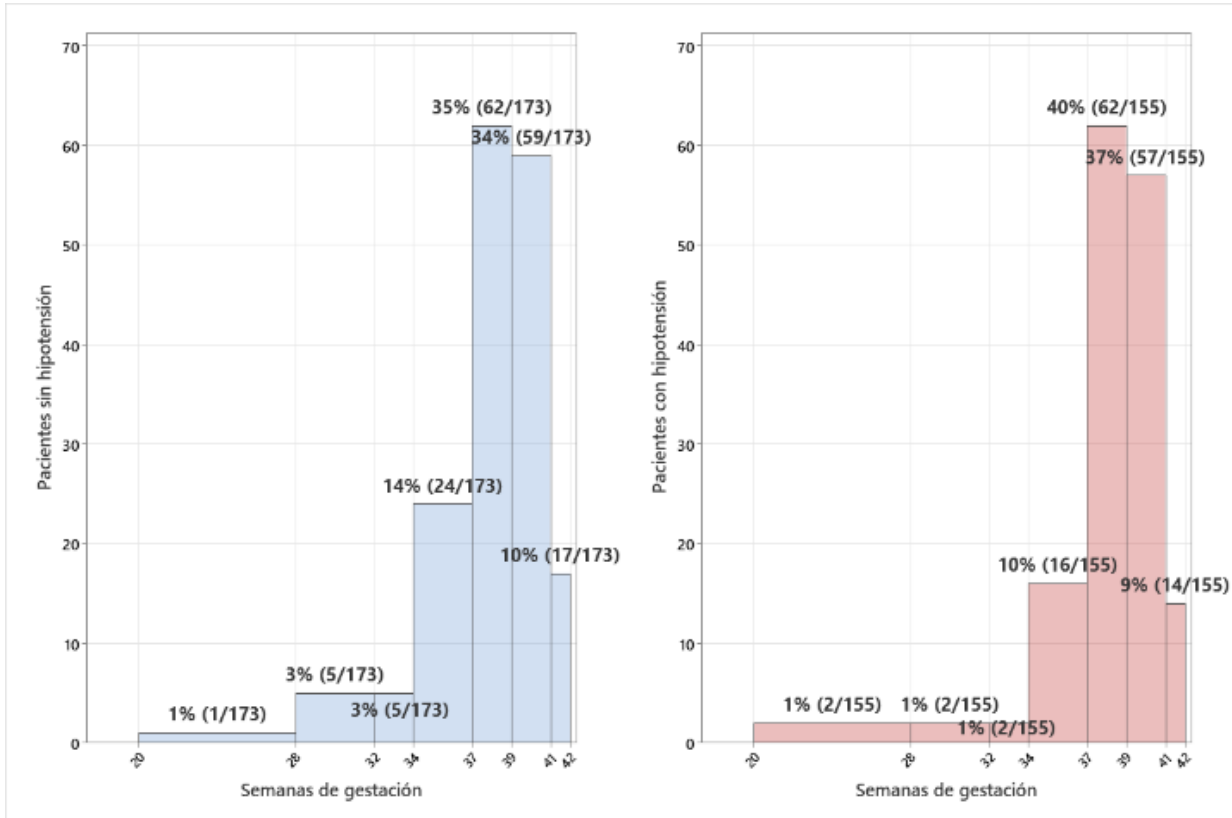
Figura 24. Número de gestas respecto a la hipotensión arterial



Para el caso de los número de gestas (Figura 24), se observa una mayor proporción de gestas en el grupo con hipotensión, detectando que para 1 gesta en el grupo sin hipotensión estuvo se detectó en el 35% de los pacientes mientras que en el grupo de hipotensión estuvo en el 25%, para 2 gestas estuvieron en el 37% y 33% respectivamente, y en el de 3 gestas 23% y 21%, sin embargo a partir de la cuarta gesta podemos ver que las proporciones aumentan en el grupo con hipotensión teniendo 13% para 4 gestas (3% en el grupo sin hipotensión), 6% para 5 gestas (2% en las pacientes sin hipotensión), y encontrando incluso el 1% en el grupo de 6 gestas; que es concordante con lo detectado

en el análisis inferencial donde se observaron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0.003$), pudiendo deberse a que conforme aumenta el número de gesta aumenta el tamaño del útero (hipertrofia uterina) provocando una mayor compresión aorta - cava más pronunciada, con una mayor propensión a desencadenar el reflejo de Bezold-Jarisch (20), sin embargo esta diferencia encontrada debe ser tomada con cautela, por el tamaño de la muestra.

Figura 25. Semanas de Gestación respecto a la hipotensión arterial

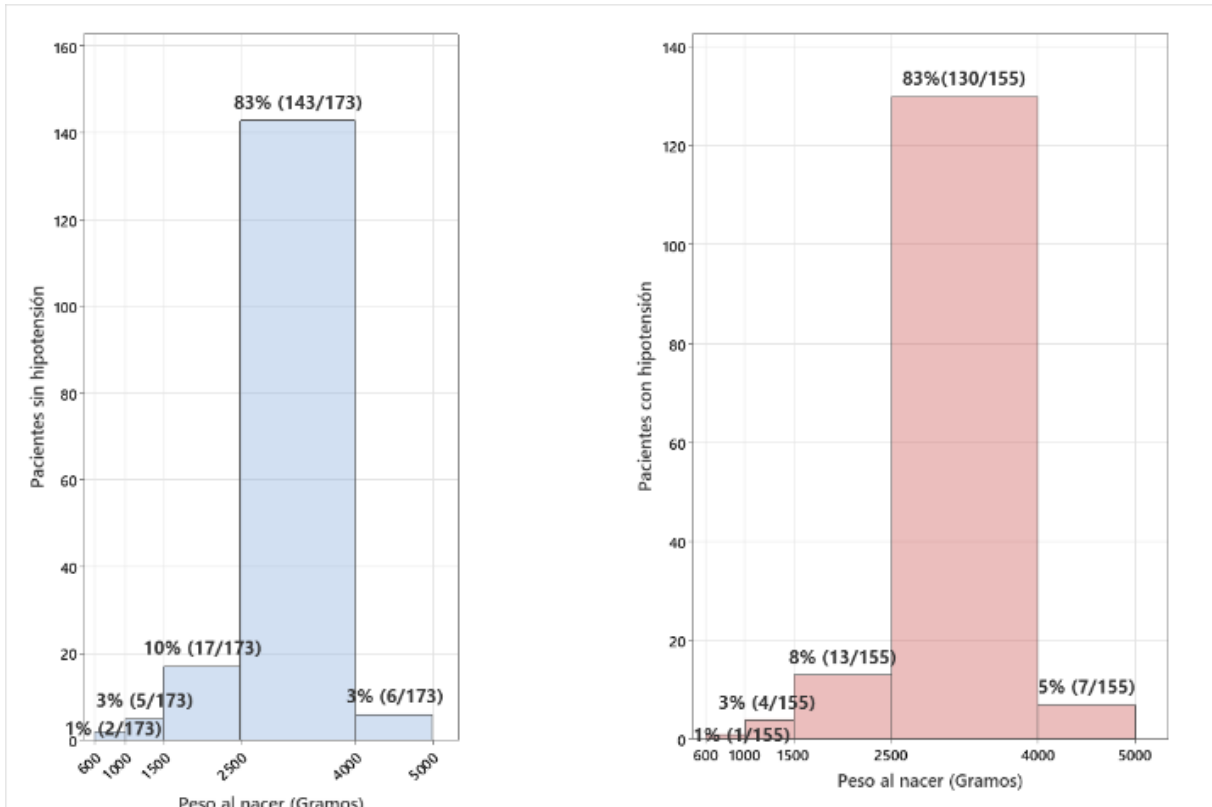


Para las semanas de gestación (Figura 25), se encontró lo siguiente:

- Extremadamente prematuro (<28 SDG): Se encontró en el 1% de los productos de madre con y sin hipotensión.
- Muy prematuro (28-31 SDG): Se observó en los productos del 3% de las madres sin hipotensión y el 1% con hipotensión.
- Prematuro moderado (32 SDG-33 SDG): De igual manera estuvo en los productos del 3% de las madres sin hipotensión y el 1% con hipotensión.
- Prematuro Tardío (34-37 SDG): Se caracterizó al 14% de los productos de madre sin hipotensión y al 10% de madres con hipotensión.
- A término temprano (37-38 SDG): Siendo la de mayor proporción en ambos grupos con el 35% de los neonatos de madre sin hipotensión y en el 40% de las madres con hipotensión.
- A término completo (39 – 40 SDG): Segundo grupo más prevalente con un 34% de los nacimientos de madres sin hipotensión y el 37% de madre con hipotensión
- A término tardío: (41-42 SDG): Se encontró en el 10% de los nacimientos de madre sin hipotensión y en el 9% de madres con hipotensión.

No viéndose diferencias entre ambos grupos, que concuerda con lo encontrado en el análisis inferencial donde no existieron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0.411$).

Figura 26. Peso al nacer respecto a la hipotensión arterial

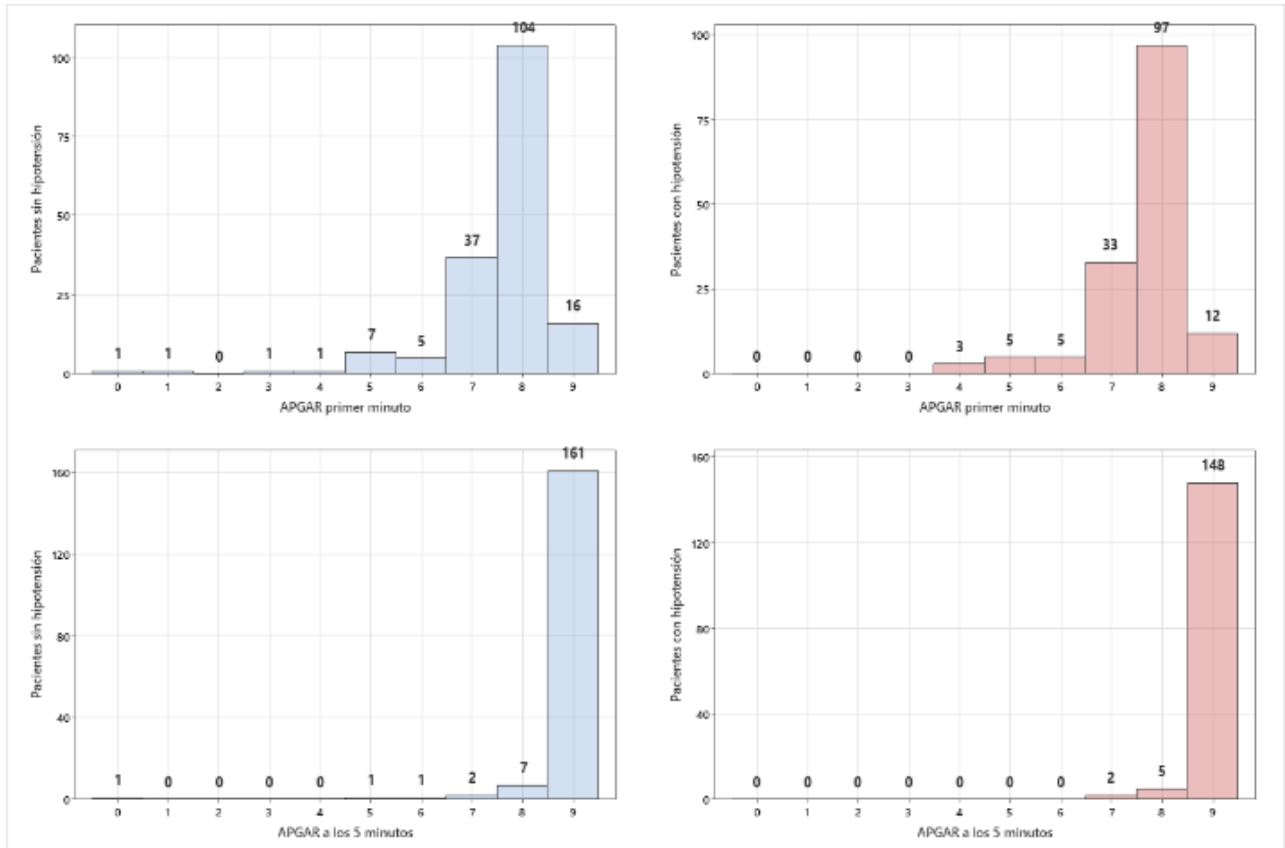


Para el peso al nacimiento (Figura 26), en ambos grupos encontramos lo siguiente:

- Para el caso del peso extremadamente bajo peso al nacimiento (<1000 g) Se detectó en el 1% de los nacimientos de ambos grupos.
- El rango de muy bajo el peso al nacimiento (1000-1500 g): Se encontró esta característica en el 3% de los neonatos de madres de ambos grupos.
- Para el caso del bajo peso al nacer (1500-2500 gramos): Es el segundo con mayores proporciones encontrándose en el 10% de los neonatos de madres sin hipotensión y en el 8% de los nacidos de madres con hipotensión.
- En el rango de normopeso (2500-4000 g): Fue el que presento mayores proporciones, estando en el 83% de ambos grupos.
- En los macrosómicos (>4000 g): Estuvo presente en el 3% de los nacimientos de púérperas sin hipotensión y el 5% de mujeres con hipotensión.

No expresándose diferencias, lo que se solidifica con el análisis inferencial donde esta variable no obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0.064$).

Figura 27. APGAR respecto a la hipotensión arterial



Para el caso del APGAR (Figura 27), obtenemos la siguiente caracterización en ambos grupos:

- APGAR Normal (7-10): 91% de los productos de púerperas sin hipotensión (157/173), mientras que en el otro grupo estuvo presente en el 92% de los neonatos (142/155).
- APGAR Intermedio (4-6): 7% de los nacidos de mujeres sin hipotensión (13/173), mientras que en el grupo de neonatos de mujeres con hipotensión se detectó en el 8% (13/155).
- APGAR Bajo (0-3): Se observó únicamente en 3 nacimientos del grupo sin hipotensión (2%).

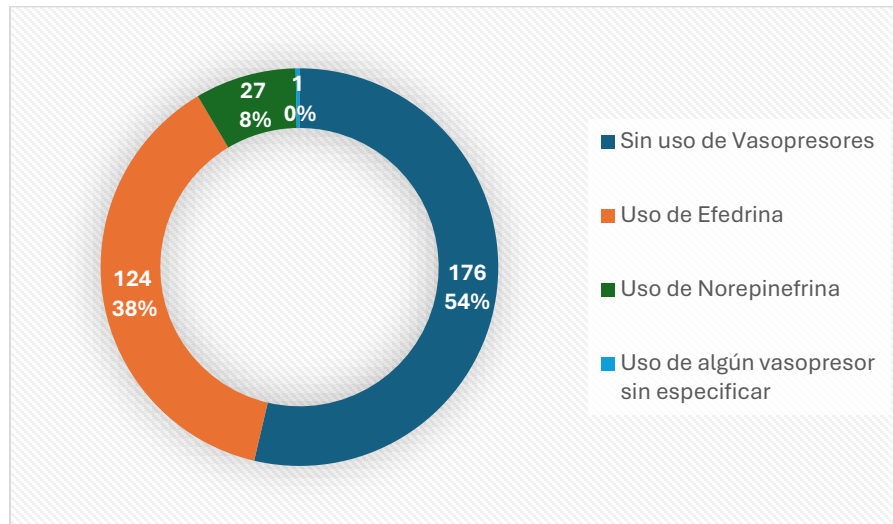
Para el caso de la medición a los 5 minutos se encontró lo siguiente:

- APGAR Normal (7-10): Se encontró en el 98% (170/173) de los nacimientos de mujeres sin hipotensión, mientras que en el caso de las mujeres con hipotensión tuvieron neonatos que cumplían esta característica al 100%.
- APGAR Intermedio (4-6): Únicamente observado en el 1% de las nacidas de mujer sin hipotensión (2/173).
- APGAR Bajo (0-3): Se detectó únicamente un caso que persistió con este APGAR al minuto 5 en el grupo de nacimientos de púerperas sin hipotensión (1%).

No encontrando diferencias en ambos grupos de APGAR, que se relaciona con lo detectado por el análisis inferencial donde, no existieron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0.988$ para el APGAR del primer minuto y $p=0.337$ para el APGAR al minuto 5).

Caracterización del manejo durante la cesárea

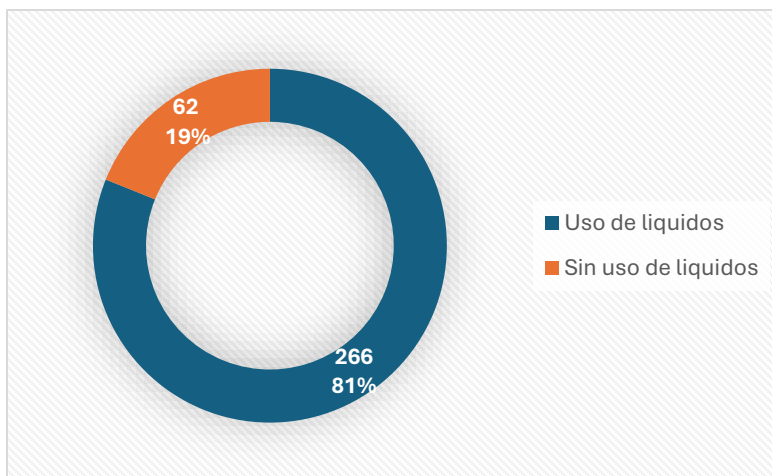
Figura 28. Uso de vasopresores en la muestra



Se detectó un uso de vasopresores (Figura 28) en el 54% de la muestra total con una razón Hipotensión/Vasopresor de 1:1 (155:152), lo que nos habla de su utilización clínica al momento de presentarse la hipotensión durante el Bloqueo, siendo la Efedrina el medicamento de elección en nuestra unidad con una utilización en el 38% de los vasopresores, que pese a que autores como Singh PM (2020) (38), refieren que esta quedado en desuso por una preferencia por la FL, por su menor eficacia en la reducción de hipotensión y mayor riesgo de acidosis fetal, sigue siendo de acceso para los clínicos de la unidad y posiblemente en línea con lo detectado por Gallegos, G (2024) donde no encontró diferencias entre el uso de Efedrina y NA (47).

Encontrando al mismo tiempo que la NA fue el vasopresor de elección en solamente el 8% de los casos, apegando su uso a las tendencias actuales que la comparan como una buena alternativa a lo FL dado su menor impacto sobre la frecuencia cardíaca en la madre (37), pero como se evidencio anteriormente, sin diferencias significativas para el tratamiento de hipotensión por bloqueo en comparación que la Efedrina.

Figura 29. Uso de líquidos

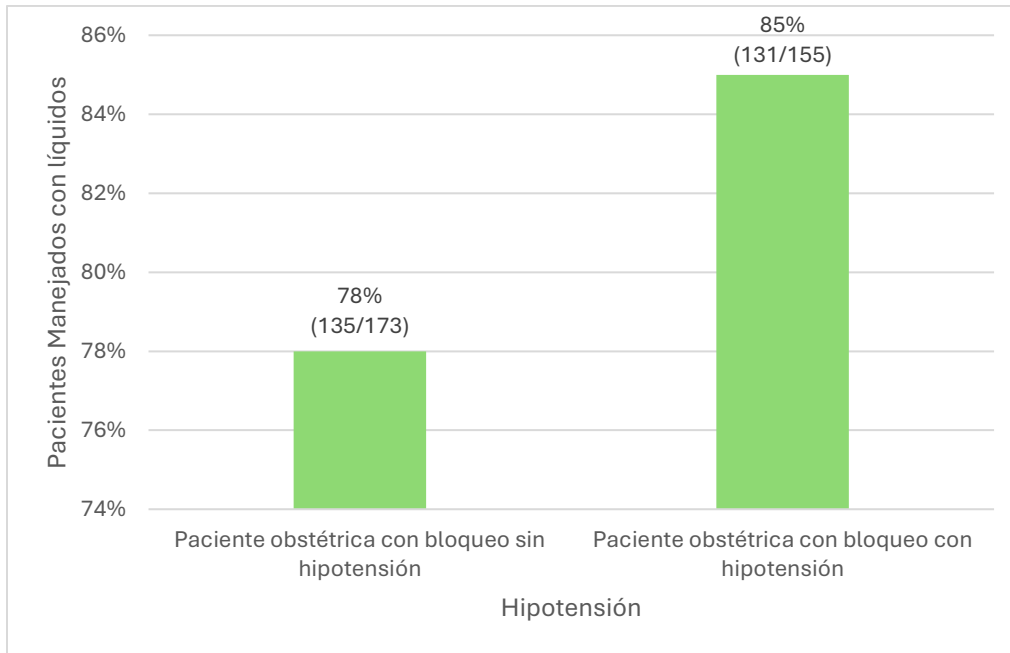


El uso de líquidos (Figura 29) estuvo presente en el 81% de los bloqueos con una razón Manejo de líquidos/Hipotensión de 1.7:1 (266:155), por lo que su utilización no pareciera estar ligada con el manejo de la hipotensión si no como un manejo rutinario por parte del anestesiólogo o como un manejo “profiláctico”, tratando de prevenir la aparición de la hipotensión en las pacientes con bloqueo, sin embargo de acuerdo con lo reportado por López-Maya en el 2008, el uso de soluciones cristaloides, en precarga no disminuye la incidencia ni la severidad de la hipotensión (45), o en su caso tampoco se recomienda su uso rutinario como primera elección ya que de acuerdo a Gong RS (2021), se necesitarían grandes volúmenes para que se logren los efectos deseados (30).

Análisis inferencial del manejo de la hipotensión arterial durante la cesárea

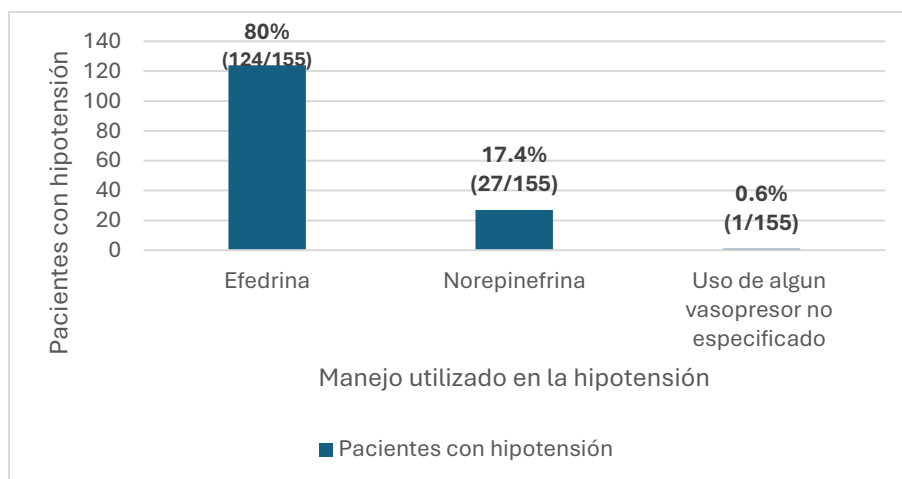
Tabla 11. Análisis inferencial del manejo durante la cesárea y Presiones Arteriales Medias estudiados en la muestra	
Variable	Significancia estadística
Uso de líquidos	χ^2 de Pearson = 2.240383, p= 0.134
Uso de vasopresor	χ^2 de Pearson = 316.168915, p= 0.000

Figura 30. Uso de líquidos respecto a la hipotensión



En cuanto al manejo de líquidos (Figura 30) se encontró que el 78% de las mujeres con bloqueo sin hipotensión recibieron esta terapéutica, mientras que en el 85% de las púerperas con hipotensión estuvo presente su utilización; lo que nos habla de su gran uso dentro de la unidad, fuera del contexto de la hipotensión y en consecuencia sin diferencias estadísticas significativas ($p=0.134$), para el control de la hipotensión o inclusive su prevención, acorde a lo reportado por la bibliografía donde se reporta que el uso de cristaloides no disminuye la incidencia ni la severidad de la hipotensión (45).

Figura 31. Uso de vasopresores respecto a la hipotensión



En cuanto a los vasopresores (Figura 31) su uso estuvo presente solamente en las pacientes con hipotensión encontrando que la efedrina fue la que tuvo mayor uso clínico en un 80% de los casos seguido de la Norepinefrina en el 17.4% y un vasopresor no

especificado únicamente usado en el 0.6% de los casos, lo anterior en concordancia con lo encontrado en el análisis inferencial que reporto una asociación significativa entre el uso de vasopresores y la hipotensión ($p=0.000$).

Por consiguiente, es conveniente realizar un análisis multivariado tipo Kruskal-Wallis para esta variable para observar el comportamiento individual de cada Vasopresor (Comparando únicamente los fármacos usados en nuestra clínica, Efedrina y NA) dentro del conjunto.

Figura 32. Relación del comportamiento de las Medias de Presión Arterial Media en los 4 momentos, respecto al uso de vasopresores

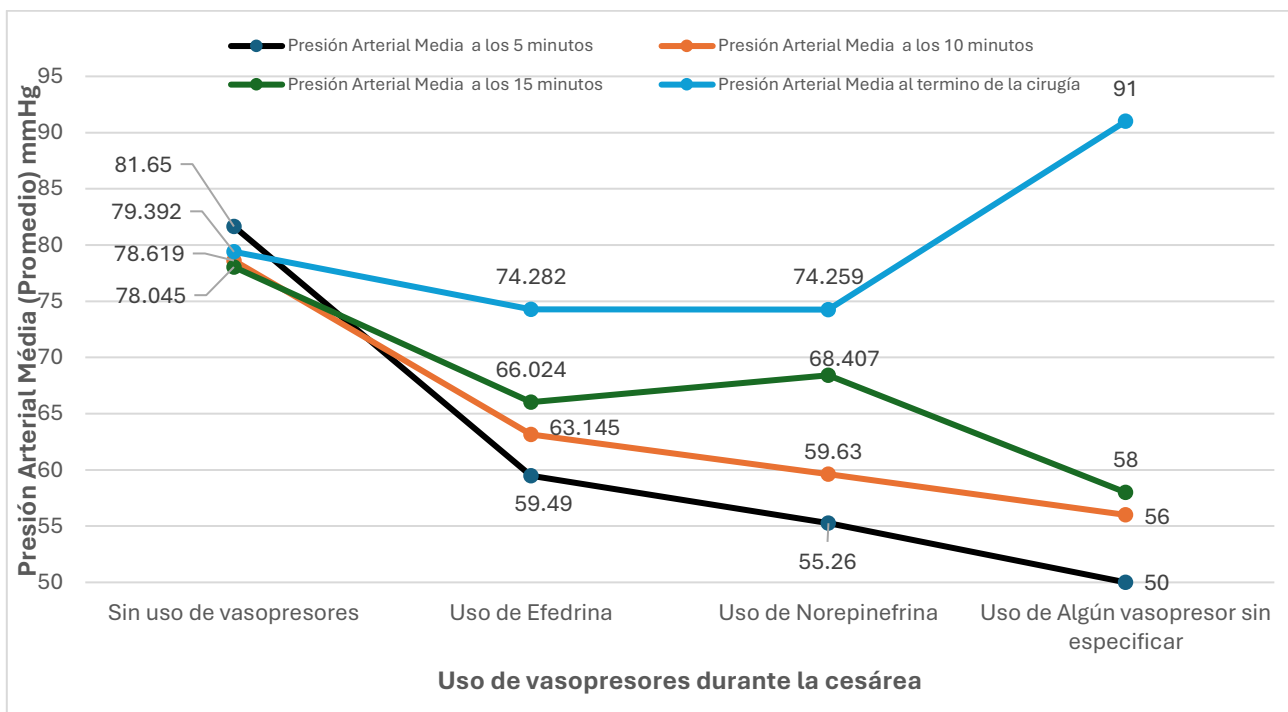


Tabla 12. Descripción de la PAM respecto al uso de vasopresores en cada momento analizado

		N	Media	Desv. Desviación
Presión Arterial Media a los 5 minutos (mmHg)	Ausente	176	81.6477	13.96611
	Uso de Efedrina	124	59.4919	13.22752
	Uso de Norepinefrina	27	55.2593	11.93441
	Uso de algún vasopresor sin especificar	1	50.0000	.
	Total	328	71.0030	17.73617
Ausente		176	78.6193	12.17386

Presión Arterial Media a los 10 minutos (mmHg)	Uso de Efedrina	124	63.1452	10.48553
	Uso de Norepinefrina	27	59.6296	11.80009
	Uso de algún vasopresor sin especificar	1	56.0000	.
	Total	328	71.1372	14.06155
Presión Arterial Media a los 15 minutos (mmHg)	Ausente	176	78.0455	11.27922
	Uso de Efedrina	124	66.0242	10.83015
	Uso de Norepinefrina	27	68.4074	11.04278
	Uso de algún vasopresor sin especificar	1	58.0000	.
	Total	328	72.6463	12.50431
Presión Arterial Media al término de la Cirugía (mmHg)	Ausente	176	79.3920	11.08047
	Uso de Efedrina	124	74.2823	8.44837
	Uso de Norepinefrina	27	74.2593	8.81255
	Uso de algún vasopresor sin especificar	1	91.0000	.
	Total	328	77.0732	10.28705

De acuerdo a la figura 32 y tabla 12, los promedios de las PAM en los pacientes sin uso de vasopresores nunca disminuyeron de 65 mmHg, manteniéndose arriba de los 75 mmHg en todos los momentos, para el uso de Efedrina de detecto que al minuto 5 se obtuvo una media de 59.49 ± 13.22 mmHg mientras que la NA obtuvo una media de 59.5 ± 11.93 mmHg, Para los 10 minutos la Efedrina obtiene mejores PAM que la NA; con una PAM de 63.14 ± 10.48 mmHg contra una PAM de la NA de 59.62 ± 11.8 mmHg, fenómeno que se revierte al minuto 15 donde la NA obtuvo una PAM de 68.40 ± 11.04 mmHg, mientras que la efedrina obtuvo una PAM de 66.02 ± 10.8 mmHg, sin embargo estas diferencias al término de la cirugía prácticamente se normalizan al observar que en el grupo de Efedrina la PAM obtuvo una media de 74.28 ± 8.44 mmHg mientras que la NA estuvo en 74.25 ± 8.81 mmHg, no aparentando diferencias clínicas en cuanto a la PAM al finalizar la cirugía, muy probablemente secundario al tamaño de la muestra.

Tabla 13. Prueba de Kruskal-Wallis (Comparación de Efedrina y Norepinefrina)				
	PAM a los 5 minutos	PAM a los 10 minutos	PAM a los 15 minutos	PAM al término de la cirugía
H de Kruskal-Wallis	2.349	3.947	1.213	0.052
Sig. asintótica	0.125	0.047	0.271	0.820

Observando que de acuerdo al análisis multivariado cuando únicamente se comparan los dos medicamentos usados en nuestra unidad durante 3 de los 4 momentos estudiados no existieron diferencias significativas entre ambos grupos, en concordancia con el comportamiento de las medias previamente analizado, únicamente resaltando una aparente superioridad de la Efedrina a los 10 minutos de acuerdo a la media observada en esa misma temporalidad, sin embargo este resultado debe ser tomado con cautela, debido al tamaño de la muestra al comparar 124 pacientes con uso de efedrina contra 27 que usaron NA, y que además esta eficacia no se continua o perpetua con el tiempo, ya que al término del tiempo quirúrgico no existió una diferencia significativa, en ninguno de los dos grupos.

Análisis de resultados

El presente estudio realizado en el Hospital General de Tula, proporciona una descripción detallada sobre la incidencia, los factores de riesgo y el manejo de la hipotensión arterial en pacientes obstétricas sometidas a cesárea con Bloqueo Neuroaxial.

El resultado más contundente de la investigación es la incidencia acumulada de 48 casos de hipotensión por cada 100 cesáreas. Esta cifra no solo supera significativamente el 35% planteado en la hipótesis (basado en estudios nacionales previos como los de López-Maya, 2008, y Gómez, 2011), sino que también sitúa al hospital en el extremo superior de las prevalencias reportadas.

Desde la comparativa nacional e internacional cabe resaltar que Ochoa-Gaitán y colaboradores (2016), ya advertía sobre prevalencias nacionales que podían alcanzar el 70-80% en ausencia de profilaxis farmacológica. La cifra del 48% se alinea con este contexto de alta frecuencia. A nivel internacional, la investigación refiere estudios que reportan la presencia de hipotensión hasta en el 100% de las pacientes obstétricas, considerándolas una población especialmente vulnerable.

Siendo que este hallazgo confirma que la hipotensión no es un evento adverso esporádico en la institución, sino una complicación casi rutinaria. Esto valida plenamente la justificación del estudio, que subraya la necesidad de dimensionar el problema para mejorar la seguridad del binomio madre-hijo. Una incidencia tan alta implica un riesgo constante de compromiso en la perfusión uteroplacentaria y sus devastadoras consecuencias potenciales, como la acidosis fetal y el sufrimiento fetal agudo, tal como se describe en el marco teórico.

El análisis de los factores asociados reveló un perfil de riesgo con características únicas para la población estudiada, presentando tanto observaciones esperadas como importantes observaciones paradójicas con la evidencia científica previa.

Para el caso del antecedente de la Hipertensión Arterial, se encontró una asociación estadística significativa ($p=0.003$) entre el antecedente de HTA y la hipotensión. Sin embargo, el resultado fue contraintuitivo: la proporción de pacientes con HTA fue menor en el grupo que desarrolló hipotensión (14.8%) con una media de 80 mmHg, en comparación con el que no la presentó (28.9%) con una media de 70 mmHg. Esto sugiere que, en esta muestra, existe una relación paradójica. Observando que las pacientes sin HTA tendrían un mayor riesgo de Hipotensión; sin embargo, este resultado se debe tomar con cautela debido al tamaño de la muestra. Esta asociación va en línea con la literatura como la de Patel et al. (2024), quien identifica la HTA como una comorbilidad que incrementa el riesgo. Al mismo tiempo es posible que las pacientes con HTA conocida reciban un manejo hemodinámico más vigilado y proactivo desde el inicio por parte del equipo de anestesiología, por lo que se requieren estudios con mayor cantidad de participantes o prospectivos para poder analizar de mejor manera esta relación no esperada.

De igual manera el estudio identificó una diferencia significativa en el número de gestas entre los grupos ($p=0.003$), encontrando número de gestas mayores (3-6) en el grupo con hipotensión que, en el grupo no hipotenso, un factor no destacado prominentemente en la literatura citada, lo que representa un aporte específico y novedoso para la caracterización de esta población.

El Índice de Masa Corporal (IMC) no mostro una asociación estadística. Esto contrasta directamente con las afirmaciones de Ochoa-Gaitán et al. (2016) y otros autores citados, que señalan un IMC superior a 25 kg/m² como un factor de riesgo claro. Una posible explicación sería el sesgo provocado por el tamaño de la muestra al compararlo con los estudios reportados, provocando que se observe una alta prevalencia del sobrepeso y obesidad (sumando más del 90% de las pacientes) provocando que el IMC deje de ser una variable discriminatoria; al estar presente en casi toda la población estudiada. De igual manera la edad tampoco encontró una asociación significativa, a pesar de que la literatura la menciona como un factor de riesgo, especialmente en edades avanzadas, debido a que en el estudio no hubo una gran proporción de madres con edades avanzadas detectando solamente a 36 mujeres (11%) con edades superiores a los 35 años de edad.

Desde el manejo intraoperatorio se observó que el uso de vasopresores estuvo asociado con la presencia de hipotensión ($p=0.000$) en el 98% (en 155 de los casos). El fármaco de elección fue la efedrina, administrada al 80% de las pacientes hipotensas, seguida de la norepinefrina (17.4%). Sin embargo, de acuerdo con Singh PM et al. (2020) señalan que la efedrina ha sido progresivamente desplazada por otros agentes como la fenilefrina o la misma norepinefrina, debido a su potencial para atravesar la barrera placentaria y causar acidosis fetal. El predominio de la efedrina en la práctica del hospital podría ofrecer un área de oportunidad de ajustar los protocolos internos del hospital con la evidencia más reciente que favorece otros vasopresores con un perfil de seguridad fetal superior.

Aunque el 81% de las pacientes recibió fluidoterapia, su uso no se asoció de manera significativa con la prevención o presencia de hipotensión. Este hallazgo es consistente con los resultados del estudio de López-Maya y Lina-Manjarrez (2008), quienes concluyeron que la precarga de volumen no era un método efectivo para prevenir la hipotensión. Esto sugiere que, en el Hospital General de Tula, la administración de líquidos es probablemente un componente estándar del protocolo de cesárea, más que una medida reactiva, y que, por sí sola, es insuficiente para contrarrestar el potente efecto vasodilatador del bloqueo neuroaxial.

De igual manera los datos de la PAM a los 5, 10, 15 minutos y al final de la cirugía fueron significativamente más bajos en el grupo con hipotensión ($p=0.000$ en todos los tiempos) con una proporción global del 48% (155 casos) y una PAM promedio global de 65.44 mmHg. Esto evidencia la rapidez con la que se instaura la hipotensión en las pacientes con bloqueo, detectando que al minuto 5 el 39% de las pacientes ya presentaban hipotensión (129 puérperas) con una PAM promedio de 58.7 mmHg, validando la afirmación del planteamiento del problema sobre la necesidad de una toma de decisiones inmediata por parte del anestesiólogo (como el uso de líquidos y vasopresores) para evitar el deterioro del binomio madre-hijo.

Finalmente, el presente estudio no solo logró cuantificar la alta incidencia de hipotensión observada en el 48% de la muestra (155 casos), sino que generó evidencia local valiosa, mostrando la necesidad de establecer más líneas de investigación en el Hospital General de Tula.

Conclusiones

Los resultados obtenidos confirman que la hipotensión es una complicación de alta incidencia en esta unidad hospitalaria, revelan un perfil de riesgo particular para esta población, lo que subraya la necesidad de reevaluar y optimizar los protocolos internos de manejo anestésico para mejorar la seguridad materno-fetal.

La incidencia de hipotensión arterial, se documentó en un 48% de los casos estudiados. Esta cifra supera significativamente la hipótesis inicial del 35%, reportada en la literatura nacional. Este resultado es de importancia clínica, ya que posiciona a la hipotensión arterial como la complicación transanestésica más frecuente en el procedimiento de cesárea dentro del hospital, alertando sobre un problema de salud pública local que requiere atención inmediata y estrategias de mitigación efectivas. La alta frecuencia de este evento adverso demanda una transición de un manejo reactivo a un enfoque eminentemente preventivo.

En el análisis de los factores de riesgo. Se identificó una asociación estadística significativa entre el antecedente de hipertensión arterial y el desarrollo de hipotensión post-bloqueo. las pacientes sin historial de hipertensión presentaron una mayor proporción de episodios hipotensivos. Debido probablemente al tamaño de la muestra. Asimismo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas con el número de gestas observando mayor hipotensión en aquellas mujeres con 3 o más hijos, un factor no siempre destacado en la literatura, lo que representa un aporte original de este estudio para la caracterización del riesgo en nuestra población específica. Por otro lado, es igualmente notable que factores de riesgo ampliamente citados en la literatura internacional, como un Índice de Masa Corporal (IMC) elevado, no demostraron tener una asociación debido de igual manera al sesgo por tamaño de muestra.

Desde la perspectiva del manejo clínico, se observó que el uso de vasopresores fue significativamente mayor en el grupo de pacientes que desarrolló hipotensión, lo cual indica que el personal de anestesiología está identificando y tratando activamente la complicación una vez que se presenta. Sin embargo, la alta incidencia de base sugiere que las medidas profilácticas actuales pueden tener áreas de oportunidad o falta de estandarización de las mismas. La dependencia del tratamiento de rescate, en lugar de la prevención, implica un riesgo potencial para la madre y el feto, que podría reducirse con el análisis y mejoramiento de los protocolos internos en la unidad.

En virtud de estos hallazgos, se concluye que es imperativo para el Hospital General de Tula el análisis de los protocolos internos para la prevención de la hipotensión arterial en cirugía obstétrica. Dicho protocolo debe considerar los factores de riesgo específicos identificados en esta investigación, poniendo especial atención en las pacientes normotensas y multíparas. Se recomienda la adopción de estrategias profilácticas de probada eficacia, como la co-carga de fluidos intravenosos y, analizar por medio de investigaciones futuras la implementación de un protocolo de infusión de vasopresores a dosis bajas desde el comienzo del bloqueo neuroaxial en pacientes seleccionadas por su alto riesgo.

Además que la presente investigación fortaleció el acervo del conocimiento del anestesiólogo, ya que pone en el centro y resalta un fenómeno, que se encontró estando muy presente en los bloqueos neuroaxiales de pacientes sometidas a cesáreas, un procedimiento muy rutinario en todos los quirófanos y que es practicado por miles de

anestesiólogos en su día a día, este efecto ya conocido en la literatura se encuentra descrito y consolidado en el reflejo de Bezold-Jarish, sin embargo con los cambios en la caracterización de las poblaciones (transición epidemiológica), que han provocado un continuo incremento en los índices de sobrepeso y obesidad a nivel nacional, propone nuevos retos al clínico anestesiólogo, recordando que en los pacientes con obesidad, el bloqueo neuroaxial puede provocar cambios más significativos en la presión arterial que en pacientes no obesos. La obesidad por sí misma es un factor de riesgo para la hipertensión debido a una mayor actividad nerviosa simpática y a la retención de agua y sodio. Además, la presión intraabdominal elevada en la obesidad reduce el espacio epidural, lo que puede aumentar la altura del bloqueo anestésico. Desde la óptica anestésica el bloqueo neuroaxial (espinal o epidural) bloquea las fibras nerviosas simpáticas que controlan el tono de los vasos sanguíneos. Esto provoca una vasodilatación que disminuye la presión arterial. Recordando que en los pacientes con obesidad a menudo tienen un volumen sanguíneo aumentado, lo que significa que el descenso de la presión arterial causado por el bloqueo simpático es más pronunciado y requiere una gestión cuidadosa; en conjunto con el aumento de la presión dentro del abdomen en estos pacientes puede afectar la distribución del anestésico, haciendo que se extienda y cause un bloqueo más alto y una hipotensión más severa. Por lo que la presente investigación hace más visible esta problemática a la que se enfrenta el anestesiólogo y que requiere de mayores investigaciones debido a los cambios de la población, para fortalecer, prevenir y mitigar estos efectos en la paciente obstétrica con resolución quirúrgica.

Finalmente, este trabajo no solo cumple con el objetivo de describir un problema clínico relevante, sino que también sienta las bases para futuras líneas de investigación. Se sugiere la realización de estudios prospectivos y controlados para evaluar la efectividad de los nuevos protocolos que se implementen y para profundizar en la fisiopatología de los factores de riesgo encontrados. La formación continua del personal de salud y la auditoría constante de los resultados clínicos serán clave para consolidar una cultura de seguridad que garantice el bienestar de las madres y sus hijos durante uno de los momentos más importantes de sus vidas.

Referencias

1. Berghella V, Baxter JK, Chauhan SP. Evidence-based surgery for cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 1 de noviembre de 2005;193(5):1607-17.
2. Organización Mundial de la Salud. Declaración de la OMS sobre tasas de cesárea [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2015 [citado 21 de agosto de 2025]. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/161444/WHO_RHR_15.02_spa.pdf
3. Sung S, Mikes BA, Martingano DJ, Mahdy H. Cesarean Delivery. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 21 de agosto de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546707/>
4. Lamadrid-Figueroa H, Suárez-López L, González-Hernández D. La epidemia de cesáreas en México [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública; 2019 [citado 21 de agosto de 2025]. Disponible en: https://insp.mx/assets/documents/webinars/2021/CISP_Epidemia_Cesareas.pdf
5. Uribe-Leitz T, Barrero-Castillero A, Cervantes-Trejo A, Santos JM, de la Rosa-Rabago A, Lipsitz SR, et al. Trends of caesarean delivery from 2008 to 2017, Mexico. *Bull World Health Organ*. 1 de julio de 2019;97(7):502-12.
6. Ramírez DA, Ruiz IL, Moreno R de J, López A, Fuentes ZR, Ayala-Yáñez R. Índice de Robson: riesgo de cesárea en un centro de primer nivel en México. *Ginecol Obstet México*. 1 de agosto de 2023;8(91):570-80.
7. Dirección General de Información en Salud, Martínez P. Sistemas de Información en Salud. Departamento de estadística del Hospital General de Tula: Subsistema de Información sobre Nacimientos (SINAC); 2025.
8. Mackey DC. The History of Spinal Drug Delivery: The Evolution of Lumbar Puncture and Spinal Narcosis. En: Yaksh T, Hayek S, editores. *Neuraxial Therapeutics: A Comprehensive Guide* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2023 [citado 22 de agosto de 2025]. p. 1-32. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-031-39558-1_1
9. Bermúdez JM, Martínez Y, Rodríguez T, Huerta Y, León K, Blanco S. Anestesia Regional Espinal con Bupivacaína Hipobárica versus Bupivacaína Isobárica en la Cesárea Electiva. *Bionatura J*. septiembre de 2025;2(3):1-11.
10. Penna S. A, Gutiérrez R. R. NEUROCIENCIA Y ANESTESIA. *Rev Médica Clínica Las Condes*. septiembre de 2017;28(5):650-60.
11. Rosales KE, Coto C, Naranjo S. Uso de ultrasonido en anestesia neuroaxial. *Rev Medica Sinerg*. diciembre de 2020;5(12):e619.
12. Chávez FSG, Gonzalez DSB, Lloré RJE, Herrera MFB, Gordillo MAA, Ruiz AFP, et al. Manejo de la Anestesia en el Parto Vaginal y Cesárea. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip*. 4 de mayo de 2024;8(2):3772-84.
13. Pinzon TLR, Gorozabel ABZ, Demera LCD. Anestesia epidural en cesárea. *RECIAMUC*. 29 de abril de 2024;8(1):935-46.

14. Sultan P, Sharawi N, Blake L, Carvalho B. Enhanced recovery after caesarean delivery versus standard care studies: a systematic review of interventions and outcomes. *Int J Obstet Anesth.* agosto de 2020;43:72-86.
15. Vallejo MC, Kumaraswami S, Zakowski MI. American Society of Anesthesiologists 2023 Guidance on Neurologic Complications of Neuraxial Analgesia/Anesthesia in Obstetrics. *Anesthesiology.* 1 de junio de 2024;140(6):1235-6.
16. Anesthesia for cesarean delivery - UpToDate [Internet]. [citado 22 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/anesthesia-for-cesarean-delivery>
17. Salamanca-Martínez I, Álvarez V, Riascos-Segura AC, Diaz-Vesga MC. Estrategias terapéuticas actuales para el manejo de la hipotensión intraquirúrgica asociada al uso de anestesia regional en pacientes embarazadas sometidas a cesárea. *Salut Sci Spirit.* 30 de marzo de 2023;9(1):52-8.
18. Bower JR, Kinsella SM. Preventing and treating hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *BJA Educ.* noviembre de 2020;20(11):360-1.
19. Martínez DRA. Fluidoterapia como Prevención de Hipotensión Inducida por Anestesia Subaracnoidea en la Cesárea. *Rev Científica Esc Univ Las Cienc Salud.* 2023;10(1):39-49.
20. Reflejo de Bezold-Jarisch [Internet]. Facultad de Medicina. [citado 13 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://medicina.ufm.edu/eponimo/reflejo-de-bezold-jarisch/>
21. Prevention of hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: a systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials - Fitzgerald - 2020 - Anaesthesia - Wiley Online Library [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anae.14841>
22. Pralongo-Perez MP, Vásquez-Yeng JD, Moreno-Gonzales ÁR, López-Vidal RI, Campaña-Acuña AA. Eficacia de la etilefrina y la norepinefrina en la prevención de la hipotensión materna durante la cesárea bajo anestesia espinal: estudio observacional: Efficacy of etilefrine and norepinephrine in preventing maternal hypotension during cesarean section under spinal anesthesia: an observational study. *Rev Fac Med Humana.* 31 de marzo de 2025;25(1):9-19.
23. Chooi C, Cox JJ, Lumb RS, Middleton P, Chemali M, Emmett RS, et al. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section - Chooi, C - 2017 | Cochrane Library [Internet]. Online: Cochrane Database of Systematic reviews; 2020 [citado 13 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD002251.pub4/full>
24. Arévalo Figueroa VA, Escobar Játiva CP. Comparación entre precarga y cocarga para prevenir la hipotensión transoperatoria en cesárea electiva. Revisión narrativa. 2020 [citado 13 de septiembre de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/28821>

25. Yu C, Gu J, Liao Z, Feng S. Prediction of spinal anesthesia-induced hypotension during elective cesarean section: a systematic review of prospective observational studies. *Int J Obstet Anesth* [Internet]. 1 de agosto de 2021 [citado 14 de septiembre de 2025];47. Disponible en: [https://www.obstetanesesthesia.com/article/S0959-289X\(21\)00233-8/fulltext](https://www.obstetanesesthesia.com/article/S0959-289X(21)00233-8/fulltext)
26. Rex S, Devroe S. Cardiac disease in pregnancy. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 1 de mayo de 2022;36(1):191-208.
27. Massoth C, Töpel L, Wenk M. Hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: how to approach the iatrogenic sympathectomy. *Curr Opin Anesthesiol*. junio de 2020;33(3):291.
28. Patel S, Ninave S, Jr SP, Ninave S. Postspinal Anesthesia Hypotension in Caesarean Delivery: A Narrative Review. *Cureus* [Internet]. 28 de abril de 2024 [citado 14 de septiembre de 2025];16(4). Disponible en: <https://cureus.com/articles/241255-postspinal-anesthesia-hypotension-in-caesarean-delivery-a-narrative-review>
29. Tiwari JP, Verma SJ, Singh AK, Tiwari JP, Verma SJ, Singh AK. A Prospective Randomized Study Comparing the Bolus Doses of Norepinephrine and Phenylephrine for the Treatment of Spinal Induced Hypotension in Cesarean Section. *Cureus* [Internet]. 23 de julio de 2022 [citado 14 de septiembre de 2025];14(7). Disponible en: <https://cureus.com/articles/105134-a-prospective-randomized-study-comparing-the-bolus-doses-of-norepinephrine-and-phenylephrine-for-the-treatment-of-spinal-induced-hypotension-in-cesarean-section>
30. Gong RS, Liu XW, Li WX, Zhao J. Effects of colloid preload on the incidence of hypotension in spinal anesthesia for cesarean section: a systematic review and meta-analysis. *Chin Med J (Engl)*. 5 de mayo de 2021;134(9):1043.
31. Theodoraki K, Hadzilia S, Valsamidis D, Kalopita K, Stamatakis E. Colloid Preload versus Crystalloid Co-Load in the Setting of Norepinephrine Infusion during Cesarean Section: Time and Type of Administered Fluids Do Not Matter. *J Clin Med*. enero de 2023;12(4):1333.
32. Hernández A. Eficacia de la cocarga vs precarga en cesárea bajo anestesia espinal con solución Hartmann [Internet] [Tesis]. [Acapulco, Guerrero, México]: Universidad Autónoma de México; 2015 [citado 14 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/0bc38631-054e-45cd-9771-28a9a690ada6/content>
33. Park SK, Park DN, Kim YW, Yoo S, Kim WH, Lim YJ, et al. Colloid coload versus crystalloid coload to prevent maternal hypotension in women receiving prophylactic phenylephrine infusion during caesarean delivery: a randomised controlled trial. *Int J Obstet Anesth* [Internet]. 1 de febrero de 2022 [citado 14 de septiembre de 2025];49. Disponible en: [https://www.obstetanesesthesia.com/article/S0959-289X\(21\)00304-6/abstract](https://www.obstetanesesthesia.com/article/S0959-289X(21)00304-6/abstract)
34. Arias JEM, Vallejo LVU, Martillo STL, Nieto IDM. Anestesia regional neuroaxial. *RECIAMUC*. 2 de diciembre de 2022;6(4):21-30.
35. Bhat AD, Singh PM, Palanisamy A. Neuraxial anaesthesia-induced hypotension during Caesarean section. *BJA Educ*. 1 de abril de 2024;24(4):113-20.

36. Qian J, Zhao YP, Deng JL, Wang LZ, Xiao F, Shen B, et al. Determination of the Relative Potency of Norepinephrine and Phenylephrine Given as Infusions for Preventing Hypotension During Combined Spinal-Epidural Anesthesia for Cesarean Delivery: A Randomized Up-And-Down Sequential Allocation Study. *Front Pharmacol* [Internet]. 14 de julio de 2022 [citado 14 de septiembre de 2025];13. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2022.942005/full>
37. Singh J, Singh J, Mitra S, Anand LK, Goel B, Kaur M. Comparison of prophylactic phenylephrine and norepinephrine infusion on umbilical arterial pH and maternal blood pressure during spinal anaesthesia for caesarean delivery. *Indian J Anaesth.* marzo de 2022;66(Suppl 2):S115.
38. Singh PM, Singh NP, Reschke M, Kee WDN, Palanisamy A, Monks DT. Vasopressor drugs for the prevention and treatment of hypotension during neuraxial anaesthesia for Caesarean delivery: a Bayesian network meta-analysis of fetal and maternal outcomes. *Br J Anaesth.* 1 de marzo de 2020;124(3):e95-107.
39. Mendonça FT, Crepaldi Junior LC, Gersanti RC, de Araújo KC. Effect of ondansetron on spinal anesthesia-induced hypotension in non-obstetric surgeries: a randomised, double-blind and placebo-controlled trial. *Braz J Anesthesiol Engl Ed.* 1 de mayo de 2021;71(3):233-40.
40. Helill SE, Sahile WA, Abdo RA, Wolde GD, Halil HM. The effects of isobaric and hyperbaric bupivacaine on maternal hemodynamic changes post spinal anesthesia for elective cesarean delivery: A prospective cohort study. *PLOS ONE.* 12 de diciembre de 2019;14(12):e0226030.
41. Besha A, Zemedkun A, Tadesse M, Hailu S, Mossie A, Shiferaw A, et al. Effects of Hyperbaric and Isobaric Bupivacaine on Hemodynamic Profiles and Block Characteristics Among Parturients Undergoing Elective Cesarean Section Under Spinal Anesthesia: A Randomized Controlled Trial. *J Pain Res.* 20 de octubre de 2023;16:3545-58.
42. Shitemaw T, Jemal B, Mamo T, Akalu L. Incidence and associated factors for hypotension after spinal anesthesia during cesarean section at Gandhi Memorial Hospital Addis Ababa, Ethiopia. *PloS One.* 2020;15(8):e0236755.
43. Limratana P, Kiatchai T, Somnuke P, Prapakorn P, Suksompong S. The effect of baricity of intrathecal bupivacaine for elective cesarean delivery on maternal cardiac output: a randomized study. *Int J Obstet Anesth.* 1 de febrero de 2021;45:61-6.
44. Ochoa-Gaitán G, Hernández-Favela P, Ochoa-Millán JG, Acosta-Lua A. Prevención y tratamiento de hipotensión materna durante la cesárea bajo bloqueo espinal. 2016;(1).
45. López-Maya L. Prevención de hipotensión supina en la embarazada sometida a cesárea bajo BPD precarga contra carga rápida. *Rev Mex Anesthesiol.* 2008;31(1):21-7.
46. Gómez JA. Incidencia y factores de riesgo asociados a hipotensión arterial en mujeres intervenidas de cesárea bajo bloqueo peridural en el Hospital Rural IMSS Oportunidades No. 35 [Internet] [Tesis]. [Ciudad de México]: Universidad Autónoma de México; 2011 [citado 15 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/d5937c9c-4e14-472b-a8b9-8ea788f7e0d3/content>

47. Gallegos JA. Comparación de bolos de norepinefrina vs efedrina para tratamiento de hipotensión en cesárea electiva con bloqueo subaracnoideo [Internet] [Tesis]. [Chihuahua, México]: Universidad Autónoma de Chihuahua; 2024 [citado 15 de septiembre de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.uach.mx/755/1/Tesis%20Jaime%20Abraham%20Gallegos%20Garc%C3%A9z%20ADa.pdf>
48. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud [Internet]. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, DOF 02-04-2014 abr 2, 2014 p. 31. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
49. Código de Nuremberg, Normas éticas sobre experimentación en seres humanos [Internet]. Acta de Acusación Oficial. 1946 [citado 17 de septiembre de 2025]. p. 1. Disponible en: https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/2.INTL._Cod_Nuremberg.pdf
50. Comisión Nacional para la protección de los sujetos humanos de investigación biomédica y comportamental. Informe Belmont Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación [Internet]. Estados Unidos: National Institutes of Health; 1979 abr [citado 17 de septiembre de 2025] p. 12. Report No.: 1. Disponible en: https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/10._INTL_Informe_Belmont.pdf
51. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares [Internet]. Nueva Ley DOF 20-03-2025 mar 20, 2025 p. 16. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>
52. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos [Internet]. [citado 17 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

Anexos

Anexo 1. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

Número de expediente: _____

Edad: _____

Entidad de Residencia: _____

Grado de estudios: _____

SDG: _____

Gestas: _____

IMC: _____

Hipertensión Arterial: a) Si b) No	Diabetes Mellitus: a) Diabetes Mellitus tipo 1 b) Diabetes Mellitus tipo 2 c) Diabetes Mellitus Gestacional d) Antecedente negado
Toxicomanías: a) Si b) No	Enfermedades tiroideas: a) Hipertiroidismo b) Hipotiroidismo c) Antecedente negado

Cifras de TA:

Basal: _____

5 minutos: _____

10 minutos: _____

15 minutos: _____

Final del evento: _____

Cifra de PAM calculada en mmHg: _____

Tiempo de aparición de hipotensión en minutos: _____

Uso de líquidos:

a) Si

b) No

c) NA

Uso de vasopresores:

a) Si

b) No

c) NA

APGAR al primer minuto: _____

Peso del producto (Kg): _____

Anexo 3. Registro anestésico del expediente clínico del Hospital General de Tula

HOSPITAL GENERAL DE TULA



Carretera Tula-Tepic Km 1.5 Km. Entronque Libramiento El Carmen Jorobas Cp. 42830

				NOMBRE DEL PACIENTE _____			
EDAD _____		SEXO _____		FECHA _____			
AYUNO _____		SERVICIO _____					
REGISTRO ANESTÉSICO							
ANESTESIOLOGO _____				TIPO DE ANESTESIA _____			
DIAGNOSTICO PREOPERATORIO _____				CIRUGIA PROGRAMADA _____			
DIAGNOSTICO POSTOPERATORIO _____				CIRUGIA REALIZADA _____			
CIRUJANO _____				AYUDANTES _____			
SIGNOS VITALES AL INGRESO A QUIROFANO		TA	FC	FR	TEMP	SpO2	OTROS
HORA _____							
Oz _____							
AGENTE INHALADO _____		REVISIÓN DEL EQUIPO ANESTÉSICO <input type="checkbox"/>					
FARMACOS _____		DOSIS TOTAL _____					
VENTILACION: _____							
CLAVES:		INCIDENTES:					
1. Llego Quirofano _____							
2. Inicia Anestesia _____							
3. Inicia Qx _____							
4. Termina Qx _____							
5. Termina Anestesia _____							
6. Pasar a recuperacion _____							
ECG CONTINUA <input type="checkbox"/>							
PULSOXIMETRIA _____							
CAPNOGRAFIA _____							
LIQUIDOS		TOTAL LIQUIDOS					
Ingresos	HARTMANN _____	INGRESOS					
	OTROS _____						
	INACI _____						
Egresos	HEMODERIVADOS _____	EGRESOS					
	DIURESIS _____						
	SANGRADO _____						
	P. INSENSIBLES _____						
	EXPOSICION QUIRURGICA _____						
AYUNO _____							
OTROS _____							
ALDRETE DEL PACIENTE AL SALIR DEL QUIROFANO: Puntuacion: _____		ANESTESIA REGIONAL TIPO: _____				BALANCE	
ACTIVIDAD _____		AGUJA: _____		NIVEL DE PUNCIÓN: _____		CATETER: SI _____ NO _____	
RESPIRACION _____		AGENTES ADMINISTRADOS: _____					
CIRCULACION _____		INICIA ANESTESIA: _____		INICIA CIRUGIA: _____		FIRMA DEL MEDICO ANESTESIOLOGO	
CONCIENCIA _____		TERMINA ANESTESIA: _____		TERMINA CIRUGIA: _____			
SATURACION _____		TIEMPO ANESTÉSICO: _____					
TOTAL _____							

Cédula Profesional

Lic. Sanitaria No. 131076000009

Anexo 4. Hoja de identificación del recién nacido del expediente clínico del Hospital General de Tula

 <p>Gobierno de México</p>	<p>SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD IMSS BIENESTAR HOSPITAL GENERAL DE TULA <i>Carr. Tula-Tepeji km 1.5 entronque libr. El Carmen-Jorobas, col. El Carmen. CP:42830 Tel: 7737320961</i></p>	 <p>IMSS BIENESTAR SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD</p>								
HOJA DE IDENTIFICACIÓN DEL RECIÉN NACIDO										
NOMBRE COMPLETO DE LA MADRE: _____		EDAD: _____								
FECHA DE NACIMIENTO: _____	HORA DE NACIMIENTO: _____	No. DE EXPEDIENTE: _____								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DATOS DEL RECIÉN NACIDO</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">APELLIDOS:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">SEXO</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">HUELLA DEL PULGAR DERECHO DE LA MADRE</td> </tr> </table>			DATOS DEL RECIÉN NACIDO		APELLIDOS:		SEXO		HUELLA DEL PULGAR DERECHO DE LA MADRE	
DATOS DEL RECIÉN NACIDO										
APELLIDOS:										
SEXO										
HUELLA DEL PULGAR DERECHO DE LA MADRE										
HUELLA DEL PIE IZQUIERDO	SOMATOMETRÍA	HUELLA DEL PIE DERECHO								
PESO: _____	TALLA: _____	PERIMETRO CEFÁLICO: _____								
PERIMETRO TORÁCICO: _____	PERIMETRO ABDOMINAL: _____	PIE: _____								
SIGNOS VITALES										
FRECUENCIA CARDIACA: _____	FRECUENCIA RESPIRATORIA: _____	TEMPERATURA: _____								
VALORACIONES										
APGAR: _____	SILVERMAN ANDERSON: _____	CAPURRO: _____ BALLARD: _____								
PROFILAXIS OFTÁLMICA (Cloranfenicol) SÍ: <input type="checkbox"/>	NO: <input type="checkbox"/>	APLICACIÓN DE VITAMINA K: SÍ: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>								
OBSERVACIONES										
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>										
<hr/> NOMBRE COMPLETO, FIRMA Y CÉDULA DEL MÉDICO		<hr/> NOMBRE COMPLETO, FIRMA Y CÉDULA DE LA ENFERMERA								
MEDICINA PREVENTIVA										
ENTREGA DE CARTILLA: SÍ: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	FECHA DE APLICACIÓN BCG: _____	FECHA DE APLICACIÓN HEPATITIS B: _____								
CAPACITACIÓN: _____	LACTANCIA MATERNA: <input type="checkbox"/>	CUIDADOS DEL RN: <input type="checkbox"/> CA DE MAMA: <input type="checkbox"/>								
FECHA DE CITA DE TAMIZ METABÓLICO: _____	GRUPO Y RH: _____									
FECHA DE CITA DE TAMIZ CARDIACO: _____	FECHA DE CITA DE TAMIZ AUDITIVO: _____									
No. DE FILTRO DE TAMIZ METABÓLICO: _____	No. DE CERTIFICADO DE NACIMIENTO: _____									
NOMBRE COMPLETO, FIRMA Y CÉDULA DE LA ENFERMERA: _____		NO. DE LICENCIA SANITARIA: 13107600009								