



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA MEDICINA

Complicaciones hemodinámicas del uso de la anestesia raquídea en pacientes
sometidas a cesáreas de emergencia

Trabajo de Titulación para optar al título de Médico

Autor:

Hernández Tamay, Odalys Marisol

Loachamin Simbaña, Luis Fernando

Tutor:

Dra. Verónica Alexandra Ramos Guambo

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Hernández Tamay Odalys Marisol**, con cédula de ciudadanía 1751815794, autora del trabajo de investigación titulado: “**Complicaciones hemodinámicas del uso de la anestesia raquídea en pacientes sometidas a cesáreas de emergencia**”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 18 de julio de 2025.



Odalys Marisol Hernández Tamay
C.I: 1751815794

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Loachamin Simbaña Luis Fernando**, con cédula de ciudadanía **1750920348**, autor del trabajo de investigación titulado: “**Complicaciones hemodinámicas del uso de la anestesia raquídea en pacientes sometidas a cesáreas de emergencia**”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 18 de julio de 2025.

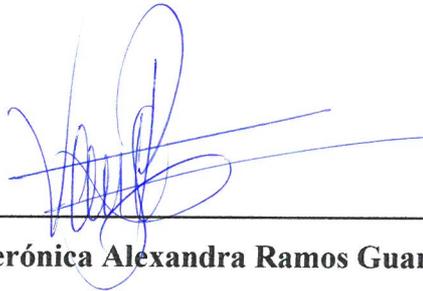


Luis Fernando Loachamin Simbaña
C.I: 1750920348

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Dra. Verónica Alexandra Ramos Guambo catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“Complicaciones hemodinámicas del uso de la anestesia raquídea en pacientes sometidas a cesáreas de emergencia”**, bajo la autoría de Odalys Marisol Hernández Tamay con CC: 1751815794 y Luis Fernando Loachamin Simbaña con CC: 1750920348; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 18 días del mes de julio de 2025

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right. The signature is positioned above a solid black horizontal line.

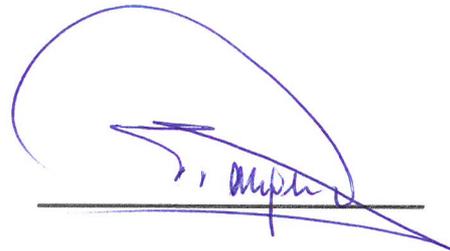
Dra. Verónica Alexandra Ramos Guambo
TUTORA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Complicaciones hemodinámicas del uso de la anestesia raquídea en pacientes sometidas a cesáreas de emergencia**, presentado por Odalys Marisol Hernández Tamay, con cédula de identidad número 1751815794 y Luis Fernando Loachamin Simbaña, con cédula de identidad número 1750920348, bajo la tutoría de Dra. Verónica Alexandra Ramos Guambo; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 18 días del mes de julio de 2025.

Dr. Victor Enrique Ortega Salvador
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



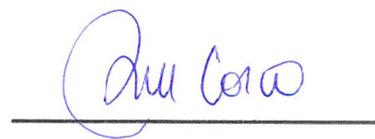
Firma

Dr. José Luis Girón Sigcho
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Dra. Cecilia Margarita Casco Manzano
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

CERTIFICACIÓN

Que, **LOACHAMIN SIMBAÑA LUIS FERNANDO** con CC: **1750920348**, estudiante de la Carrera **MEDICINA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado “**Complicaciones hemodinámicas del uso de la anestesia raquídea en pacientes sometidas a cesáreas de emergencia**”, cumple con el 1%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 07 de julio de 2025



Dra. Verónica Alexandra Ramos Guambo
TUTORA

CERTIFICACIÓN

Que, **HERNANDEZ TAMAY ODALYS MARISOL** con CC: **1751815794**, estudiante de la Carrera **MEDICINA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Complicaciones hemodinámicas del uso de la anestesia raquídea en pacientes sometidas a cesáreas de emergencia**", cumple con el 1%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 07 de julio de 2025



Dra. Verónica Alexandra Ramos Guambo
TUTORA

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, por su amor incondicional y apoyo constante en cada paso de mi camino tanto académico como personal. Quienes han sido una guía fundamental en mi vida y me han ayudado siempre en aquellos momentos donde me encontraba estancada, acompañándome en hallar soluciones para cada uno de mis problemas. A mi hermano, por creer siempre en mí, hasta en los momentos que yo mismo lo dudaba y por ser aquel gran ejemplo por seguir, la persona que más admiro. Y por último a mis amigos, quienes se volvieron también parte de mi familia y han estado presentes en los momentos más importantes.

Con cariño, Odalys

Dedicado a mi madre, Mónica, por su amor incondicional, su fortaleza silenciosa y su fe incansable en mí. Gracias por enseñarme a no rendirme, incluso cuando todo parecía imposible. Esta meta es tan tuya como mía. A mi padre, Luis, por su ejemplo de trabajo, honestidad y compromiso. Gracias por impulsarme a ser una mejor versión de mí y por estar siempre presente. A mi hermano, Alejandro, pilar fundamental, guía e inspiración. Gracias por mostrarme el camino con tu ejemplo, por tu fortaleza, valentía y por ser el motivo por el cual elegí esta carrera con vocación. A mis abuelitos, Alberto y María Lucrecia por acompañarme con amor, oraciones y palabras de aliento en cada paso de esta carrera. A quienes partieron antes de tiempo, mis familiares que no llegaron a ver este logro, pero fueron parte esencial del trayecto. Su recuerdo vive en cada página de esta historia. Finalmente, en memoria de Trueno, mi amado compañero, quien me acompañó con lealtad y ternura durante toda la carrera. Fuiste mi consuelo en los días difíciles, mi fuerza en la soledad, y una fuente de amor incondicional. Aunque ya no estés conmigo, te extraño profundamente y te llevo siempre en mi corazón.

Con cariño, Luis

AGRADECIMIENTO

Este logro no hubiera sido posible sin el apoyo de muchas personas. En primer lugar, quiero reconocer mi propio esfuerzo y perseverancia en todo este proceso. Agradezco a mi tutora de tesis, la Dra. Verónica Ramos, por su sabiduría y paciencia durante la elaboración de este documento. A mi amigo y compañero de tesis por su importante colaboración y compañía en los momentos claves. A mi familia y amigos, por su empatía y ánimos constantes. Finalmente, a mi universidad por permitirme forjarme como estudiante, aprendiendo y ampliando mi visión académica.

Con gratitud, Odalys

Agradezco profundamente a Dios, por haber guiado cada paso de mi vida, y por acompañarme en silencio en cada desafío. A mi familia, por su amor incondicional, su paciencia y su constante apoyo a lo largo de todos estos años. A mi amiga y compañera de tesis, Odalys, por su compromiso, esfuerzo, y por recorrer conmigo este camino con dedicación, respeto y compañerismo. Agradezco a la Dra. Verónica Ramos, mi tutora de tesis, por su guía académica, su paciencia y su disposición con sabiduría en cada etapa de este trabajo. A mis amigos de la universidad, por los momentos compartidos, por su apoyo sincero, por las risas en medio del cansancio y por ser parte de esta etapa tan significativa de mi vida. Agradezco, al Dr. Wilson Morales, mentor, guía y amigo, por su inquebrantable apoyo durante mi año de internado, por sus palabras de aliento en los momentos más exigentes, y por brindarme su amistad con generosidad y sinceridad. Su ejemplo me ha inspirado profundamente tanto en lo profesional como en lo humano.

Con gratitud, Luis

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPITULO I: INTRODUCCION.....	16
1.1. Antecedentes.....	16
1.2. Planteamiento del problema	16
1.3. Justificación	18
1.4. Objetivos.....	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Origen de la Anestesia Raquídea.....	20
2.1.1. Origen y Evolución de la Anestesia Raquídea en Cesáreas	20
2.2. Cesárea.....	21
2.2.1. Programada.....	21
2.2.2. Emergencia	21
2.3. Anestesia Raquídea.....	22
2.3.1. Recuento Anatómico	22
2.3.2. Técnicas	23
2.3.3. Mecanismo de acción	23
2.3.4. Fármacos Anestésicos	24
2.3.5. Efectos fisiológicos	25
2.4. Complicaciones de la Anestesia Raquídea	26
2.4.1. Hipotensión arterial	26

2.4.2.	Bradicardia.....	26
2.4.3.	Hipertensión Reactiva.....	27
2.4.4.	Náuseas y vómitos	27
2.4.5.	Paro cardíaco	27
2.5.	Factores de Riesgo de las Complicaciones Hemodinámicas.....	28
2.6.	Prevención de las complicaciones hemodinámicas	28
2.7.	Tratamiento de las complicaciones hemodinámicas	29
2.7.1.	Manejo del volumen: fluidoterapia.....	29
2.7.2.	Fármacos vasopresores	30
2.7.3.	Medidas físicas	31
2.7.4.	Eficacia del ondansetrón:.....	33
CAPITULO III. METODOLOGÍA		34
3.1.	Tipo de Investigación	34
3.2.	Diseño de Investigación.....	34
3.3.	Técnicas de Recolección de Datos	34
3.4.	Población de Estudio y Tamaño de Muestra	35
3.5.	Criterios de Inclusión y Exclusión	36
3.6.	Métodos de Análisis, y Procesamiento de Datos.....	36
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		38
4.1.	Resultados.....	45
4.2.	Discusión	54
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		58
5.1.	Conclusiones.....	58
5.2.	Recomendaciones	59
BIBLIOGRAFÍA.....		60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dosis y Velocidad de Infusión de los Vasopresores	31
Tabla 2 Artículos seleccionados para el estudio	39
Tabla 3 Año de publicación de los artículos seleccionados	45
Tabla 4 Metodología de los artículos seleccionados	46
Tabla 5 Complicaciones hemodinámicas en los artículos seleccionados	47
Tabla 6 Incidencia de hipotensión en los artículos seleccionados.....	48
Tabla 7 Incidencia de hipotensión según el tipo de intervención.....	48
Tabla 8 Factores de riesgo en los artículos seleccionados.....	49
Tabla 9 Tipo de intervención en de los artículos seleccionados.....	50
Tabla 10 Tasa de hipotensión tras el uso terapéutico de vasopresores.....	51
Tabla 11 Porcentaje reducción de hipotensión tras el uso de fluidoterapia.....	52
Tabla 12 Efectividad de la posición lateral vs posición sentada	53
Tabla 13 Relación del anestésico y la incidencia de hipotensión.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Clasificación de emergencia/urgencia para ejecutar una cesárea	22
Figura 2 Diagrama de Flujo PRISMA.....	37
Figura 3 Año de publicación de los artículos seleccionados.....	45
Figura 4 Metodología de los artículos seleccionados.....	46
Figura 5 Complicaciones hemodinámicas en los artículos seleccionados	47
Figura 6 Incidencia de hipotensión en los artículos seleccionados	48
Figura 7 Incidencia de hipotensión según el tipo de intervención	49
Figura 8 Factores de riesgo de hipotensión en los artículos seleccionados.....	50
Figura 9 Tipo de intervención en de los artículos seleccionados	50
Figura 10 Tasa de hipotensión tras el uso terapéutico de vasopresores	51
Figura 11 Porcentaje reducción de hipotensión tras el uso de fluidoterapia	52
Figura 12 Efectividad de la posición lateral vs posición sentada.....	53
Figura 13 Relación del anestésico y la incidencia de hipotensión	54

RESUMEN

Este estudio analiza las complicaciones hemodinámicas de la anestesia raquídea (AS) en cesáreas de emergencia, siendo la hipotensión arterial (presente en 60-80% de los casos) la más frecuente, ocurriendo en los primeros 3-6 minutos postadministración. Estas complicaciones afectan el bienestar materno-fetal, por lo que requieren un manejo rápido y eficaz. Por ello, el objetivo general es determinar la influencia del uso de la AS en el desarrollo de complicaciones hemodinámicas en cesáreas de emergencia. Para ello, se realizó una revisión sistemática bajo metodología PRISMA de artículos científicos (2020-2024) publicados en PubMed, Scopus y WOS, seleccionados mediante criterios de inclusión y exclusión predefinidos. Los resultados revelaron la alta incidencia de la hipotensión frente a otras complicaciones, los principales factores predisponentes (presión arterial basal <120 mmHg, IMC >30 kg/m² y bloqueo sensorial alto >T4), además de la efectividad de las medidas preventivas. La conclusión principal fue que un enfoque integrado al combinar fluidoterapia, vasopresores y posicionamiento, junto con la evaluación individual de riesgos, puede minimizar las complicaciones hemodinámicas, en especial la hipotensión, mejorando la seguridad materno-fetal en cesáreas urgentes.

Palabras clave: complicaciones hemodinámicas, hipotensión, cesáreas de emergencia, vasopresores, fluidoterapia, posicionamiento.

ABSTRACT

This study analyzes the hemodynamic complications of spinal anesthesia (SA) in emergency cesarean sections, with arterial hypotension (present in 60-80% of cases) being the most frequent, occurring in the first 3-6 minutes post-administration. These complications affect maternal-fetal well-being and, therefore, require rapid and effective management. Thus, the primary objective is to determine the influence of SA use on the development of hemodynamic complications in emergency cesarean sections. For this purpose, a systematic review was performed under the PRISMA methodology of scientific articles (2020-2024) published in PubMed, Scopus, and WOS, selected using predefined inclusion and exclusion criteria. The results revealed the high incidence of hypotension versus other complications, the main predisposing factors (baseline blood pressure <120 mmHg, BMI >30 kg/m², and high sensory block >T4), in addition to the effectiveness of preventive measures. The main conclusion was that an integrated approach combining fluid therapy, vasopressors, and positioning, along with individual risk assessment, can minimize hemodynamic complications, particularly hypotension, thereby improving maternal-fetal safety in emergency cesarean sections.

Key words: hemodynamic complications, hypotension, emergency cesarean section, vasopressors, fluid therapy, positioning.



Jeniffer Vanessa
Palacios Moreno



Reviewed by: Mgs. Vanessa Palacios
ENGLISH PROFESSOR
C.C.. 0603247487

CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

La anestesia raquídea (AS) es una técnica que se usa en cesáreas para bloquear a los nervios motores y sensoriales, proporcionando analgesia y anestesia, y teniendo como particular la conservación de la conciencia en las pacientes. Consiste en la punción del espacio subaracnoideo dentro de la columna vertebral, distribuyendo dentro del líquido cefalorraquídeo (LCR) el fármaco anestésico (Lacassie et al., 2021).

La principal desventaja de la anestesia espinal es el riesgo de las complicaciones hemodinámicas, que inducen hipotensión en el 60-80% de embarazadas. Este efecto adverso adquiere mayor relevancia en las cesáreas de emergencia, ya que la hipotensión materna puede manifestarse entre 3-6 minutos después de la administración del anestésico, lo que la convierte en una problemática de salud importante (Guo et al., 2023).

Debido a que la anestesia raquídea es el método de elección en las cesáreas, tanto electivas como de emergencia, es fundamental entender las complicaciones hemodinámicas que pueden ocurrir, siendo la principal la hipotensión intraquirúrgica.

En el estudio de Attia et al. (2022), la anestesia raquídea (AS) es la técnica anestésica de preferencia en cesáreas porque elimina los riesgos potenciales asociados con el manejo de las vías respiratorias en mujeres embarazadas. Sin embargo, la AS conduce a hipotensión en 70% de los casos. Para van Dyk (2022), la hipotensión durante la cesárea sigue siendo una complicación común, con importantes resultados adversos maternos y fetales. Si bien la anestesia espinal sigue siendo el método de elección para la cesárea, la hipotensión ocurre en casi el 80% de los pacientes y, si no se trata, puede provocar náuseas y vómitos maternos, acidosis fetal y, finalmente, colapso cardiovascular materno y muerte. Según Knigin et al. (2020), el 43,4% de pacientes experimentó al menos 1 evento de hipotensión espinal (esporádica) y el 14,8% experimentó hipotensión espinal sostenida.

Las complicaciones hemodinámicas que pueden surgir tras administrar AS durante una cesárea representan un riesgo para la madre y para el feto. Por lo cual, es necesario comprenderlas a profundidad, especialmente si se presentan en cesáreas de emergencia, las cuales permiten un margen corto para poder intervenir de manera oportuna.

Este estudio pretende identificar cuáles son las complicaciones hemodinámicas de la administración de anestesia raquídea en cesáreas de emergencia, analizando las variables asociadas a su aparición, a fin de asegurar una respuesta médica ágil y eficaz.

1.2. Planteamiento del problema

El estudio está enfocado en el conocimiento actual que existe del efecto de la AS en pacientes sometidas a cesárea de emergencia, las cuales pueden sufrir cambios hemodinámicos, haciendo necesario conocer sus efectos para un correcto actuar médico. Según la investigación de Wong (2020), la hipotensión tras la AS administrada durante la

cesárea ha variado en diferentes estudios, aunque la mayoría han adoptado criterios que incluyen una disminución del 20-30% en la presión arterial sistólica (PAS) inicial o PAS <100 mmHg. Estos umbrales son usados para determinar el momento adecuado para tratar la hipotensión. Sin embargo, otras investigaciones han determinado que son mejores los resultados maternos y neonatales si la presión se mantiene desde el inicio.

A partir de 1985, médicos a nivel mundial han estimado que la tasa adecuada de cesárea correspondería a un 10-15%. Sin embargo, desde entonces, se ha evidenciado un incremento importante en el número de cesáreas. Aunque la cesárea puede ser efectiva para prevenir complicaciones graves tanto para la madre como para el bebé cuando es médicamente justificada, no se han demostrado beneficios para las mujeres o los recién nacidos cuando el procedimiento es innecesario. Al igual que con cualquier cirugía, la cesárea conlleva riesgos a corto y largo plazo que pueden persistir durante muchos años y afectar la salud tanto de la mujer como del bebé, así como futuros embarazos. Los riesgos mencionados se incrementan significativamente en mujeres cuyo acceso a una atención obstétrica integral es limitado (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015).

Se estima que, a nivel global, la tasa de cesáreas está muy por encima del estándar establecido, el cual recomienda que sea una cesárea de cada diez embarazos. En América Latina, la tasa promedio de cesáreas es del 38.9%, según datos recientes de 25 países. Incluso, es posible que este valor sea aún mayor, debido a que varias cesáreas ejecutadas en el ámbito privado no siempre se registran adecuadamente (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2019).

En Ecuador, la tasa de cesáreas actuales supera los parámetros establecidos por la OMS, principalmente en el ámbito privado (Ortiz-Prado et al., 2017). Según el estudio de Márquez (2022), las cesáreas representan el 48.97% de partos, con una gran diferencia en lo que respecta a hospitales públicos como privados, puesto que los últimos mencionados presentan tasas de hasta un 80.13%. En el Hospital General de Ambato en 2019, la proporción de cesáreas de emergencia fue del 22%, que corresponde a 64 intervenciones de los 285 casos registrados en la serie clínica.

Por otro lado, las complicaciones hemodinámicas tras AS en hospitales ecuatorianos varían en un rango de entre 29% y el 80%. Sin embargo, en el estudio de Noboa y Pancho (2019), se demostró que el conocimiento sobre estas complicaciones por parte de los anesthesiólogos es deficiente, ya que existen vacíos con respecto a la técnica raquídea, al igual que los protocolos de prevención y tratamiento de la hipotensión postanestésica.

La alta incidencia de cesáreas y de las posibles complicaciones hemodinámicas asociadas subrayan la importancia de un conocimiento adecuado de su manejo. Sin embargo, a pesar de esta necesidad, hasta la actualidad, los anesthesiólogos presentan deficiencias que podrían resultar en la morbilidad materna y neonatal.

En los últimos años, el conocimiento sobre las complicaciones hemodinámicas tras la AS ha generado el desarrollo de importantes mejoras para la prevención y tratamiento de la hipotensión. En las últimas directrices se proponen protocolos que permiten mitigar la hipotensión posanestésica, de entre los cuales podemos mencionar el uso profiláctico de vasopresores, la fluidoterapia o técnicas posturales que causan una mejora en la hemodinamia de la embarazada (Wong, 2020).

Sin embargo, las últimas investigaciones sobre estos protocolos han centrado su atención principalmente en las cesáreas programadas, lo que destaca la necesidad de dirigir el enfoque también hacia las cesáreas de emergencia, debido a que estas últimas requieren una rápida toma de decisiones para evitar consecuencias adversas más graves. Por lo cual, el conocimiento sobre este tema contribuye para que el personal de salud pueda responder de manera efectiva ante situaciones de emergencia.

1.3. Justificación

La AS es la técnica de elección más usada en las cesáreas de emergencia, pues es un método menos invasivo, fiable, rápido y económico. Sin embargo, existen controversias sobre el tipo de fármaco anestésico y la dosis que deben usarse en mujeres embarazadas. Algunos estudios han reflejado la aparición de complicaciones hemodinámicas, dentro de las cuales destaca la hipotensión secundaria a la administración del anestésico utilizado.

El estudio nace con el fin de entender los factores relacionados con la aparición de las complicaciones hemodinámicas tras la administración de AS en las pacientes obstétricas que fueron sometidas a una cesárea de emergencia.

El presente trabajo pretende dar a conocer cuáles son las complicaciones hemodinámicas tras el uso de anestesia raquídea, debido a que pueden ocasionar un desenlace potencialmente peligroso para el binomio madre-feto.

En la actualidad, la anestesia raquídea se ha convertido en la técnica de elección para realizar cesáreas tanto programadas como de urgencia, pues previene riesgos en la madre como la aspiración del contenido gástrico y la complicación del manejo de la vía aérea que causan la utilización de otro tipo de anestésico como la anestesia general.

Con lo anteriormente mencionado, el estudio actual permite ofrecer a los profesionales de la salud una literatura sintetizada y actualizada sobre las principales complicaciones hemodinámicas tras el uso de la anestesia raquídea durante las cesáreas de emergencia, contribuyendo así a la toma de decisiones acertadas para el manejo y prevención.

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la influencia del uso de la anestesia raquídea en el desarrollo de complicaciones hemodinámicas en cesáreas de emergencia

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Conocer los factores implicados en la aparición de complicaciones hemodinámicas, principalmente la hipotensión, después de la administración de anestesia raquídea en la cesárea de emergencia
2. Evaluar la implementación de estrategias de prevención y tratamiento de las complicaciones hemodinámicas provocadas por la administración de anestesia raquídea en cesárea de emergencia.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen de la Anestesia Raquídea

La anestesia espinal ha tenido una importancia trascendental en el ejercicio de la anestesiología. Suele ser confundida con anestesia regional, aunque este término abarca varias técnicas neuraxiales y periféricas.

El neurólogo James L. Corning en 1885, a fin de dar tratamiento a las enfermedades neurológicas, inyectó cocaína en la región lumbar baja de un perro y luego en un paciente, dando como resultado parálisis de las extremidades traseras en el perro; y disminución de la sensibilidad en las extremidades inferiores, pene y escroto del paciente. Algunos expertos han señalado que este evento podría ser reconocido como el primer caso registrado de anestesia espinal. Sin embargo, la falta de descripción del LCR y la gran cantidad de cocaína utilizada sugieren que probablemente fue una técnica epidural; sin embargo, fue gracias a este que se acuñó el término “anestesia espinal” (De la Cuadra et al., 2020).

En 1898, se registra la primera AS programada realizada por el cirujano August Bier para tratar una lesión en el tobillo. En su publicación de 1899, Bier expone sus resultados en 6 pacientes, así como su propia experiencia. En este informe, se detalla la evolución pormenorizada del bloqueo nervioso. Además, se describen trastornos clínicos que actualmente asociamos con cambios hemodinámicos y una incidencia de cefalea postpunción de más del 50% (De la Cuadra et al., 2020).

Después de la publicación de Bier, la anestesia espinal se difundió rápidamente, implementada por varios cirujanos. Durante el transcurso del siglo XX, existieron novedosos avances en las técnicas y anestésicos empleados a fin de mejorar la seguridad y efectividad de la AS. Aunque enfrentó varios obstáculos, su protagonismo emergió a partir de 1970 tras las mejoras empleadas en esta técnica.

2.1.1. Origen y Evolución de la Anestesia Raquídea en Cesáreas

La anestesia raquídea ha desempeñado un papel significativo en la historia de las cesáreas. Antes de su introducción, las cesáreas se realizaban generalmente con anestesia general o local. Sin embargo, la anestesia raquídea ofreció una alternativa más segura y efectiva para el control del dolor durante la cirugía cesárea.

Según González et al. (2015), la primera AS en obstetricia se llevó a cabo por Oskar Kreiss en 1900. Esta técnica se consideraba peligrosa por la posible hipotensión arterial y la ausencia de vasoconstrictores para su manejo. Además, era común presentar cefalea postpunción dural. Asimismo, por su duración limitada, se la reservaba para intervenciones instrumentales y cesáreas. Aunque, para de la Cuadra et al. (2020), el 15 de junio de 1900, el obstetra Alcibíades Vicencio realizó la primera administración de AS en Chile, precediendo en una semana al procedimiento efectuado por Kreiss.

Los avances en la técnica raquídea han permitido su optimización, mejorando su eficacia y seguridad en las cesáreas practicadas. La introducción de anestésicos locales nuevos, al igual que de agujas más refinadas, ha permitido una menor tasa de efectos adversos asociados con este tipo de anestesia. En la actualidad, la AS es considerada la opción más segura, con alta efectividad en la analgesia/anestesia en cesáreas, convirtiéndose en el protocolo de elección.

2.2. Cesárea

La cesárea es uno de los procedimientos quirúrgicos con mayor prevalencia a nivel global (Gruber et al., 2023). Es una intervención que permite el parto a través de incisiones en la pared abdominal y en el útero. Su práctica es necesaria cuando el parto vaginal es complicado o cuando existe una emergencia que pone en peligro a la madre y/o feto.

2.2.1. Programada

La cesárea electiva (CE) o programada es aquella cirugía planificada cuando es probable que proporcione un mejor resultado materno o fetal que el parto vaginal. Las indicaciones médicas y obstétricas aceptadas para la CE electiva incluyen parto por cesárea anterior, mala presentación fetal y gestación múltiple, aunque las indicaciones pueden diferir ligeramente según las pautas nacionales locales (Gruber et al., 2023).

2.2.2. Emergencia

Las cesáreas urgentes se realizan en presencia de diversas indicaciones obstétricas críticas, como patrones alterados en la frecuencia cardíaca fetal, cuadros de distocia o desproporción cefalopélvica, donde continuar con el embarazo pone en peligro los resultados maternos y neonatales (Gruber et al., 2023).

La National Institute for Health and Care Excellence (NICE) establece la clasificación de urgencia de la cesárea, dentro de la cual se dividen en:

- **Categoría 1.** Amenaza inminente a la vida de la mujer y/o el feto (prolapso del cordón con cardiotocografía patológica, ruptura uterina, desprendimiento de placenta, hipoxia o bradicardia fetales persistente).
- **Categoría 2.** Compromiso materno y/o fetal, pero que no pone en peligro la vida inmediatamente (prolapso de cordón sin cardiotocografía patológica, distocia de dilatación en un embarazo con cesárea previa, pH fetal <7,2).
- **Categoría 3.** No hay compromiso materno ni fetal, pero requiere parto prematuro.
- **Categoría 4.** El parto se programa según las necesidades de la mujer o del profesional de la salud (NICE, 2021).

Figura 1 Clasificación de emergencia/urgencia para ejecutar una cesárea

Tabla 1. Clasificación de las cesáreas por su urgencia		
Categoría	Descripción	Tiempo
1	Amenaza inmediata para la vida de la madre o el feto	20 - 30 min
2	Compromiso materno o fetal que no amenaza la vida de manera inmediata	30 - 75 min
3	Necesidad de extracción fetal temprana pero no hay compromiso materno o fetal	75 min – Día siguiente
4	Cesárea programada	

Nota. La figura muestra el tiempo para la realización de una cesaría de emergencia dependiendo del compromiso materno-fetal. Fuente: (Muñoz, 2025).

2.3. Anestesia Raquídea

Dentro de las técnicas anestésicas regionales, la AS produce un bloqueo motor y sensitivo en el segmento inferior del cuerpo tras la administración de un anestésico local a nivel del espacio subaracnoideo. Este abordaje es implementado a menudo en intervenciones en el abdomen inferior, pelvis y miembros inferiores. En obstetricia, permite proporcionar analgesia/anestesia en el trabajo de parto y en la cesárea. Además, es útil para pacientes cuya condición contraindica la anestesia general (Vygon, 2023).

La AS, aunque segura y eficaz en la mayoría de los casos, presenta contraindicaciones absolutas: las alergias medicamentosas, la negativa del paciente, la infección del sitio de punción, la hipertensión intracraneal, los trastornos de la coagulación y casos de pérdida significativa de sangre. Además, se debe descartar el uso de la anestesia espinal en casos donde se prevea que el procedimiento se prolongue más allá de la duración del bloqueo sensorial (Gerber et al., 2024).

Las ventajas de la AS son que la madre puede permanecer despierta durante el parto, lo que permite el contacto precoz, fomentando el vínculo afectivo. Además, existe mejor analgesia posoperatoria y permite la rápida deambulacion, disminuyendo la incidencia de tromboembolismo venoso (Kazom & Kareem, 2019).

2.3.1. Recuento Anatómico

La columna vertebral tiene 26 vértebras estabilizadas entre sí por medio de ligamentos, que la disponen en 3 curvas: cifosis dorsal, lordosis cervical y lumbar.

El espacio peridural se ubica entre la cara externa del saco dural y la cara interna del canal medular, región anatómica por donde atraviesan los nervios espinales. El saco dural se extiende hasta S2 y se conforma de 3 membranas: piamadre, aracnoides y duramadre. La aracnoides es responsable de la barrera hematocefálica; y entre la aracnoides y la piamadre está el espacio subaracnoideo, ocupado por LCR y raicillas nerviosas. El espacio subaracnoideo posterior es aquel al que se accede con la técnica espinal (Lacassie et al., 2020).

Al conocer la anatomía de la columna, se garantiza la seguridad de la AS, debido a que el trauma que se puede generar por la punción e inyección intramedular podría causar consecuencias graves. Las punciones a niveles >L3 elevan de manera significativa el riesgo de lesionar el cono medular, causando como resultado el daño neurológico.

2.3.2. Técnicas

Posición del Paciente

El procedimiento depende en gran medida de la posición del paciente para su éxito:

- **Decúbito lateral:** Proporciona un mayor efecto sedante y mejor tolerancia. Se coloca al paciente en flexión fetal (cadera y cuello flexionados) para optimizar el acceso al espacio intervertebral.
- **Posición sentada:** Necesita apoyo adicional del personal, manteniendo al paciente erguido para facilitar la visualización de la línea media, con flexión del cuello y arqueado de la espalda.
- **Decúbito prono:** Aunque menos común, es útil en procedimientos anorrectales o en el uso de drogas hipobáricas. Sin embargo, técnicamente es más difícil por la tendencia de la columna lumbar a aumentar o mantener la lordosis, dificultando el acceso al espacio subaracnoideo.

Abordaje

Existen 2 formas principales de acceder al espacio subaracnoideo.

- **Abordaje medio**, el más común, implica identificar la línea media y palpar las apófisis espinosas de L3 a L5. La línea intercrestal o de Tuffier a nivel de L4 se usa para determinar el nivel de punción. Luego se da la inserción de la aguja en un ángulo perpendicular a la piel y una inclinación discreta de 10-15° hacia arriba. Se introduce el trócar espinal hasta llegar al espacio subaracnoideo, y saldrá el LCR a través del trócar. Finalmente, se acopla la jeringa cargada con el anestésico y se procede a su administración controlada.
- **Abordaje paramediano**, indicado en pacientes con limitaciones para el abordaje medio como ancianos, pacientes con restricción de flexión vertebral o hiperlordosis. La punción requiere una inserción a 1cm lateral y 1cm caudal respecto a la línea media con una angulación de 15° en dirección medial y 15° hacia cefálico. Si se percibe contacto óseo, se cabalga hacia arriba para acceder al espacio subaracnoideo.
- **Abordaje de Taylor**, que se realiza entre L5 y S1, ofrece acceso a un espacio amplio y puede ser útil cuando otros métodos no son factibles. Se introduce el introductor a 1cm medial y 1cm caudal a la espina ilíaca posterosuperior en un ángulo de 45° hacia arriba, apuntando a L5 (Altermatt et al., 2021).

2.3.3. Mecanismo de acción

La AS se fundamenta en el bloqueo de los canales de Na⁺ de las neuronas. Para entrar en contacto con las mismas, el anestésico se distribuye por el espacio subaracnoideo. El bloqueo espinal está influenciado por 3 factores: 1) Distribución en el LCR, condicionada

por diversos factores como el volumen. 2) Absorción, siendo más alta a mayor concentración del fármaco, regulada por su afinidad lipídica, la accesibilidad y perfusión vascular local. 3) Eliminación, afectada por la irrigación de los diferentes compartimentos y su orden se diferencia con el inicio de acción. Estos factores permiten comprender los tiempos del bloqueo nervioso, su acción en las fibras nerviosas y la aparición de bloqueos diferenciales (Lacassie et al., 2020).

2.3.4. Fármacos Anestésicos

Bupivacaína: Fármaco anestésico local de elección en la AS en cesáreas, ya sea administrado solo o en conjunto con opioides. Produce bloqueo sensitivo profundo y de larga duración, altamente eficaz en procedimientos obstétricos. No obstante, su efecto depende de una adecuada dosificación. Dosis altas, especialmente en el rango de 8-10 mg, pueden provocar una mayor tasa de hipotensión materna con un riesgo elevado de complicaciones perinatales. Esta complicación está relacionada directamente con la magnitud del bloqueo simpático producido por el anestésico. Debido a esto, el ajustar la dosis con precisión no solo permite optimizar la cobertura anestésica, sino que también minimiza los efectos adversos materno-fetales al controlar la supresión del tono simpático (Olapour et al., 2020).

Ropivacaína: Es un anestésico local del grupo de las amidas con una duración de acción prolongada, cuyas características estructurales y farmacodinámicas guardan una estrecha similitud con la bupivacaína. Sin embargo, presenta una ventaja clínica importante: ofrece una mayor diferenciación entre el bloqueo sensitivo y motor, lo que permite conservar cierta función motora mientras se mantiene una analgesia efectiva. Esta propiedad la hace especialmente útil en procedimientos obstétricos. En cuanto a su perfil de seguridad, se ha observado que la ropivacaína posee una menor neurotoxicidad y cardiotoxicidad en comparación con otros anestésicos locales, lo que la convierte en una opción segura, más en pacientes con riesgo cardiovascular (Olapour et al., 2020).

Dosis y Velocidad de Infusión: La eficacia anestésica y la frecuencia de aparición de hipotensión materna durante la AS están estrechamente vinculadas al nivel del bloqueo sensorial, el cual se encuentra determinado, en gran medida, por la cantidad de fármaco anestésico inyectado en el espacio subaracnoideo. En mujeres embarazadas, dicho espacio se ve reducido como consecuencia del aumento de la presión intraabdominal. En los casos del uso de dosis mínimas efectivas de anestésico, la estatura de la paciente se convierte en un factor adicional que influye en la extensión del bloqueo. En este contexto, se debe evaluar el uso de una dosis ajustada de bupivacaína isobárica al 0.5% entre 1.15 y 1.7 ml en función de la talla materna, a fin de lograr una anestesia raquídea efectiva y segura en cesáreas, minimizando la incidencia de hipotensión materna y prescindiendo de la necesidad de precarga de líquidos y de vasopresores profilácticos (Huang et al., 2019).

De la misma manera, la incidencia de hipotensión postanestesia raquídea y la dosis administrada de ropivacaína simple, estableciendo un umbral de 17.5 mg. La fisiopatología subyacente de la hipotensión espinal está vinculada principalmente a la reducción del flujo

simpático eferente, fenómeno directamente influenciado por la cantidad de anestésico local empleado. Por lo tanto, la minimización de la dosis de ropivacaína se asocia con una disminución considerable en la frecuencia de eventos hipertensivos. En este contexto, se recomienda una dosis intratecal efectiva de ropivacaína isobárica en el rango de 10 a 12 mg, que permite alcanzar un bloqueo anestésico adecuado, optimizando la seguridad hemodinámica y reduciendo el riesgo de hipotensión materna (Li et al., 2024).

2.3.5. Efectos fisiológicos

Sistema nervioso autónomo: Las fibras simpáticas tienen una distribución más amplia que los nervios espinales somáticos correspondientes. El sistema simpático proporciona inervación a una variedad de estructuras, tanto somáticas como viscerales, y la anestesia raquídea causa simpaticolisis intratecal. Por otro lado, el componente parasimpático se origina en los nervios craneales y en las raíces sacras (S2-4). En una AS, solo se afecta la porción sacra, alterando la inervación del colon descendente y recto (motilidad), vejiga (retención urinaria) y genitales externos (Lacassie et al., 2020).

Sistema nervioso central: La AS ha generado un leve grado de sedación. Se teoriza que es por el flujo cerebral menor por la hipotensión. Otros autores mencionan la menor aferencia sensorial en el sistema reticular, dando como consecuencia un efecto hipnótico.

Sistema cardiovascular: El principal cambio hemodinámico es la vasodilatación arterial y venosa por el bloqueo simpático. La vasodilatación aumenta un 15-20% el diámetro; sin embargo, el tono basal de la muscular lisa arterial se conserva. La reducción de la resistencia vascular total varía en intensidad y la venodilatación es máxima, lo que aumenta el débito cardíaco y la caída de la diástole ventricular. Además, se observa una disminución en la contractilidad miocárdica y en la frecuencia cardíaca, asociada a varios mecanismos reflejos del descenso del retorno venoso. El bloqueo simpático también suprime la respuesta simpático-suprarrenal al estrés y la liberación de renina, catecolaminas y vasopresina (Lacassie et al., 2020).

Sistema Respiratorio: En pacientes sanos, no existen cambios importantes en la mecánica respiratoria; sin embargo, la función espiratoria se puede ver afectada en casos de tos continua o limitación obstructiva al flujo de aire. En ciertos escenarios, puede existir reactividad bronquial causada por el bloqueo simpático y parasimpático, generando broncoconstricción.

Sistema Gastrointestinal: Predomina la inervación parasimpática (por el bloqueo simpático), causando mayor peristaltismo y la relajación de esfínteres. Esto podría explicar la alta incidencia de náuseas y vómitos durante el intraoperatorio (Lacassie et al., 2020).

Sistema Genitourinario: La función renal se mantiene normal en pacientes sanos. La vejiga puede verse alterada en su función tras el bloqueo de las fibras sensitivas y parasimpáticas, lo que puede afectar la contractibilidad del músculo detrusor y la micción.

Termorregulación: Puede disminuir la temperatura corporal central por la redistribución del calor del cuerpo y la incapacidad para activar mecanismos de vasoconstricción y escalofríos en las áreas bloqueadas. La AS puede atenuar significativamente la activación de la respuesta metabólica y del estrés quirúrgico debido al bloqueo del eje adrenal, aunque algunos mecanismos locales pueden mantener parcialmente esta respuesta (Lacassie et al., 2020).

2.4. Complicaciones de la Anestesia Raquídea

Se ha descrito que la AS es la técnica utilizada con mayor frecuencia para la cesárea electiva y de emergencia en aproximadamente un 78% de los procedimientos. Así mismo, no está exenta de eventos adversos, siendo las alteraciones hemodinámicas las más frecuentes. Entre estas, la hipotensión arterial presenta la mayor incidencia (Salamanca-Martínez et al., 2023).

2.4.1. Hipotensión arterial

Se diagnostica hipotensión arterial cuando la PAS registra valores <100 mmHg o una disminución del 20-30% respecto al nivel basal, acompañada de síntomas como mareos y vómitos. Se ha relacionado con la diseminación cefálica de los analgésicos tópicos en el espacio subaracnoideo y además por la presión que ejerce la aorto-cava por el útero de la embarazada. Además de la inhibición simpática, que causa una menor resistencia vascular sistémica y una reducción del retorno venoso debido a la redistribución de sangre a la vasculatura esplácnica y de las extremidades inferiores (Du et al., 2021).

Sus manifestaciones pueden incluir debilidad, náuseas y vómitos en la madre. Sin embargo, una disminución excesiva de la PA conlleva riesgos graves tanto para la madre, como la pérdida de conciencia, como para el bebé, aumentando el riesgo de hipoxia y daño cerebral. Si la hipotensión es grave y no es tratada adecuadamente, puede provocar paro cardíaco y muerte materna. Por consiguiente, es esencial gestionar la hipotensión asociada con la anestesia regional en este grupo de pacientes (Salamanca-Martínez et al., 2023).

Además, desde el enfoque de las cesáreas de emergencia, es crucial considerar que este procedimiento se realiza en mujeres que ya presentan factores de riesgo predisponentes, por lo cual las consecuencias de esto pueden ser severas, especialmente en embarazadas con preeclampsia o aquellas que experimentan sufrimiento fetal (como insuficiencia placentaria, parto prematuro o compromiso fetal). En estos contextos clínicos, una disminución abrupta del gasto cardíaco resulta particularmente peligrosa, puesto que aumenta el riesgo de desenlaces maternos y fetales adversos (Zhao et al., 2024).

2.4.2. Bradicardia

La reducción en la precarga posterior a la administración de la AS genera reflejos que causan bradicardia grave. Se mencionan 2 mecanismos: el reflejo de Bezold-Jarisch, donde a pesar del aumento de la contractibilidad cardíaca, la presión venosa es menor, lo que causa que se activen receptores localizados en el ventrículo izquierdo que envían señales al cerebro, provocando vasodilatación, hipotensión y bradicardia. Y el reflejo inverso de

Bainbridge, en donde la disminución del retorno venoso causa bradicardia por la inhibición de los mecanorreceptores en la aurícula derecha. La atropina se utiliza como fármaco de primera línea en la profilaxis y tratamiento (Guglielminotti et al., 2022).

2.4.3. Hipertensión Reactiva

Se basa en el aumento de la PA durante el intraoperatorio o posoperatorio de la cesárea con AS, a menudo en respuesta a la hipotensión inicial causada por el bloqueo simpático. Este fenómeno puede ser pasajero y autolimitado, pero puede requerir tratamiento en algunos casos para prevenir complicaciones. Los factores asociados son:

Hipotensión inducida: La AS bloquea las fibras nerviosas simpáticas, fenómeno que puede inducir vasodilatación con la consecuente reducción de la presión arterial (PA). Esto desencadena una respuesta compensatoria al activar mecanismos neurohormonales que intentan restaurar la hemostasis hemodinámica, como la activación del sistema nervioso simpático y la liberación de hormonas vasoconstrictoras.

Tratamiento de la hipotensión: Un exceso de líquidos administrados durante la anestesia o el uso de vasopresores para tratar la hipotensión tras la AS puede generar una hipertensión reactiva si se le añade a la respuesta compensatoria del cuerpo.

Factores individuales: Algunos pacientes pueden ser más susceptibles debido a condiciones preexistentes como la hipertensión arterial crónica. (Hasanin et al., 2017).

2.4.4. Náuseas y vómitos

Evento adverso bastante frecuente, especialmente durante la cesárea. Estos síntomas pueden ser causados por: 1) la hipotensión, que genera náuseas y vómitos gracias a la hipoperfusión cerebral transitoria y a la activación de vías neurales y hormonales; 2) la manipulación uterina, debido a la estimulación del centro del vómito del cerebro; 3) algunos uterotónicos, ya que su mecanismo de acción en el músculo liso puede causar efectos adversos gastrointestinales; y 4) la ansiedad durante la intervención, que también puede contribuir al desarrollo de las náuseas y/o el vómito (Chekol et al., 2021).

2.4.5. Paro cardíaco

Existe una mayor tendencia de paros cardíacos tras la administración de la anestesia raquídea que frente a la anestesia epidural. La incidencia es de 7 casos de paro cardíaco por cada 10,000 anestesiaciones raquídeas, en comparativa con los casos de anestesiaciones epidurales, que son 1 caso por cada 10,000. Se han especulado tres posibles mecanismos para el paro cardíaco durante la AS: respiratorio, cerebral y circulatorio. Se ha reportado que los bloqueos raquídeos altos pueden producir una sedación más marcada, esto debido a la dispersión hacia regiones superiores de los anestésicos locales o a una disminución en la actividad del sistema reticular activador, por el bloqueo de las señales aferentes. Algunos estudios preliminares sugieren que, en ciertos pacientes, podría presentarse hipoxia cerebral durante la AS. Además, la causa circulatoria de un paro cardíaco en este contexto está asociada, directa o

indirectamente, con el bloqueo simpático y la reducción en la secreción de catecolaminas por la médula suprarrenal (Lucas et al., 2023).

2.5. Factores de Riesgo de las Complicaciones Hemodinámicas

Durante el embarazo, las mujeres experimentan cambios fisiológicos, particularmente a nivel cardiovascular, que aumentan su susceptibilidad a desarrollar hipotensión durante la AS. La posición supina utilizada durante la cesárea contribuye a la reducción del retorno venoso y del gasto cardíaco; además, provoca una reducción en la resistencia vascular sistémica, generando de manera directa un descenso en la PA, con una variación estimada entre el 5% y el 20% en las mujeres embarazadas (Sung et al., 2021).

Además, en los embarazos a término existe una sensibilidad más elevada a los anestésicos locales; esto posiblemente puede deberse a los cambios hormonales en la mujer que causan niveles más altos de progesterona. Estos cambios, junto con la dilatación del plexo venoso peridural, favorecen el descenso de la presión arterial.

También se ha identificado una respuesta disminuida a los vasopresores, posiblemente relacionada con una mayor sensibilidad de los barorreceptores o un incremento en la óxido nítrico sintasa, lo que facilita la relajación del endotelio.

Por otro lado, se ha señalado como factor de riesgo el embarazo en mujeres >35 años, ya que el espacio espinal y epidural tiende a reducirse con la edad, lo que puede provocar una propagación cefálica más pronunciada del anestésico local y una mayor tendencia a la hipotensión. Además, se han reportado otras características de riesgo como lo es un índice de masa corporal (IMC) >30 kg/m² durante el embarazo, e incluso un IMC >25 kg/m², así como un peso del bebé al nacer >3500 g (Salamanca-Martínez et al., 2023).

2.6. Prevención de las complicaciones hemodinámicas

Para la prevención es fundamental revisar el historial médico de la paciente, llevando a cabo una evaluación preanestésica exhaustiva, además de mantener un monitoreo continuo, administrar soluciones cristaloides para prevenir la hipotensión, evitar la broncoaspiración mediante el uso de metoclopramida, antiácidos y suministrar oxígeno a través de una cánula nasal. En caso de que la administración de soluciones cristaloides no sea suficiente, se debe considerar el uso de vasoconstrictores, minimizando el impacto sobre la circulación uteroplacentaria (Salamanca-Martínez et al., 2023).

La predicción de la hipotensión puede contribuir a que los anestesiólogos seleccionen a las embarazadas que sean candidatas para el uso profiláctico de vasopresores y a evitar la hipertensión reactiva. La evidencia científica ha establecido factores predictivos, destacando: 1) datos demográficos como el aumento de peso materno y el IMC; 2) parámetros hemodinámicos basales como la PA y FC basal; 3) índices de equilibrio simpaticovagal basal; 4) pruebas de estrés postural como la prueba de estrés en decúbito supino; 5) índices de perfusión periférica; 6) índices de respuesta a líquidos y volumen sanguíneo como el índice de colapsabilidad de la vena cava inferior; 7) prueba de elevación

pasiva de piernas; y 8) polimorfismo genético. Sin embargo, estos estudios tienen tamaños de muestra pequeños y el poder predictivo varía. Además, algunos parámetros no son útiles en cesáreas de emergencia donde el tiempo transcurrido entre la predicción y el inicio de la hipotensión es demasiado corto (Yu et al., 2021).

2.7. Tratamiento de las complicaciones hemodinámicas

El manejo adecuado de la hipotensión asociada al uso de anestesia raquídea en mujeres sigue un esquema importante de manejo, el cual se ha clasificado en:

2.7.1. Manejo del volumen: fluidoterapia

La fluidoterapia es una estrategia clave en la prevención de la hipotensión. Sin embargo, su efectividad depende del tipo de solución utilizada (cristaloides vs. coloides), el momento de administración (precarga vs. co-carga) y su combinación con vasopresores.

Precarga: Es la administración de líquidos antes de la anestesia raquídea, para poder expandir el volumen intravascular; fue una técnica descrita por primera vez por los investigadores Wollman y Marx. En la precarga, por lo general, se usa un volumen de 10–20 ml/kg a una velocidad de infusión de 500–1,000 ml en 20–30 min antes de la anestesia.

Los cristaloides, por sí solos, pueden ser insuficientes para prevenir la hipotensión, pero pueden resultar más efectivos cuando se administran en mayores volúmenes en forma de carga rápida, aunque en última instancia los coloides pueden ser más efectivos que los cristaloides. La frecuencia de hipotensión tras la administración de coloides seguida de la inducción de la anestesia fue menor que la registrada con los cristaloides (Chooi et al., 2017). Es importante recalcar que la precarga a base de cristaloides usa volúmenes mayores por su redistribución rápida al espacio extravascular.

Co-carga: Se trata de la infusión de líquidos simultáneamente con la administración de la anestesia. Evidencia reciente indica que la co-carga es más efectiva que la precarga, ya que compensa mejor la vasodilatación inducida por el bloqueo simpático (Mercier et al., 2017). Además, la precarga puede inducir la secreción del péptido natriurético auricular que aumenta la vasodilatación, empeorando la hipotensión. Un metaanálisis de Zhong et al. (2020) encontró que la co-carga con cristaloides redujo la hipotensión en un 30% comparado con la precarga, sin diferencias significativas entre coloides y cristaloides cuando se usan en co-carga. Los volúmenes en la co-carga son de 10-15 ml/kg en un bolo rápido (500 ml en 10-15 min) en la administración de la anestesia.

La co-carga parece ser la técnica más apropiada desde el punto de vista fisiológico, ya que sincroniza la expansión del volumen intravascular con el pico de vasodilatación inducido por la AS, reduciendo de esta manera la hipotensión materna producida. La infusión rápida de fluidos en el momento de la administración de la anestesia parece ser más eficaz en la prevención de la hipotensión que su administración previa, ya que pierde eficacia de esta manera (Rijs et al., 2020).

Cristaloides vs. Coloides en Co-carga: Dentro de los cristaloides más destacados se encuentran el lactato Ringer y la solución salina, que son seguros y asequibles, aunque demandan volúmenes más elevados (10–15 ml/kg en bolo rápido). En contraste, los coloides como la gelatina o el hidroxietilalmidón poseen mayor capacidad de expansión y su extravasación es más baja. Sin embargo, su empleo se ve limitado por posibles riesgos (insuficiencia renal, alérgicas).

Durante la administración de la anestesia raquídea, puede ser beneficiosa la infusión de soluciones cristaloides a fin de evitar la hipotensión. Los coloides demuestran tener una mayor efectividad en la conservación de los niveles de la presión arterial sistémica y en la regulación de la frecuencia cardíaca en comparación con soluciones cristaloides. Además, se registró una tendencia hacia menor frecuencia de náuseas y vómitos en el grupo de coloides en comparación con el grupo de cristaloides, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (Salamanca-Martínez et al., 2023).

Co-carga más vasopresores: Se ha establecido como una estrategia óptima para prevenir la hipotensión. Según el metaanálisis de Rijs et al. (2020), la administración de líquidos debe ser complementada con la infusión continua de un agente vasoactivo para poder tener el mejor resultado. Se recomienda una co-carga con cristaloides (500-1.000 ml en bolo rápido) al momento de la anestesia y fenilefrina en bolos (50-100 mcg) o en infusión profiláctica (50-100 mcg/min) (World Health Organization [WHO], 2018).

2.7.2. Fármacos vasopresores

Los medicamentos vasopresores se emplean para aumentar la resistencia vascular sistémica y contrarrestar la hipotensión durante la cesárea. Sin embargo, se ha evidenciado que tanto la efedrina como la fenilefrina, cuando se administran en cesáreas urgentes, pueden generar acidosis metabólica neonatal, posiblemente debido a la estimulación de los receptores betaadrenérgicos fetales, lo que conlleva una mayor tasa metabólica.

Es importante destacar que tanto la efedrina como la fenilefrina también se han utilizado no solo para tratar la hipotensión durante la cesárea, sino también de manera profiláctica (Salamanca-Martínez et al., 2023). La fenilefrina en infusión continua ha sido el enfoque estándar para el tratamiento de la hipotensión tras la AS en cesáreas. Sin embargo, su principal efecto adverso es la bradicardia refleja causada por barorreceptores, disminuyendo el gasto cardíaco, lo cual limita su uso en embarazadas con comorbilidades cardíacas o en situaciones con compromiso fetal (Sharkey et al., 2019).

En los últimos años, la norepinefrina ha emergido como una alternativa terapéutica prometedora para la prevención y manejo de la hipotensión obstétrica, y se han realizado varios estudios donde determinan su efecto beneficioso mediante su administración en bolo o como infusión continua. Por otro lado, la norepinefrina, debido a su débil efecto β -adrenérgico dependiente de la dosis, además de su fuerte actividad agonista α -adrenérgica, disminuye la prevalencia de bradicardia materna (Xu et al., 2019).

Efedrina: Simpaticomimético de acción indirecta que estimula la liberación presináptica de noradrenalina, generando un efecto β -agonista con el aumento del gasto cardíaco y mínimo efecto sobre las resistencias vasculares periféricas (RVS). Es un fármaco de inicio lento y larga duración y, debido a su impacto negativo en el estado ácido-base fetal durante la cesárea, hace que no sea el fármaco de primera línea. Sin embargo, en el estudio de McDonnell et al. (2018) sugieren que no se han evidenciado perfiles metabólicos desfavorables de recién nacidos expuestos a la efedrina en las cesáreas no electivas o de emergencia; aun así, el uso de efedrina ha disminuido a nivel mundial.

Fenilefrina: Es un α -agonista sin actividad β -agonista significativa, aumenta la RVS al unirse a los receptores α en la vasculatura y produce vasoconstricción arteriolar. Al ser un vasopresor potente, de acción rápida y corta duración, es de fácil titulación, además de tener un mínimo impacto en el estado ácido-base fetal. Sin embargo, la fenilefrina se asocia a bradicardia refleja que causa la disminución del gasto cardíaco, menor flujo sanguíneo placentario y afectación del bienestar fetal (Duclos et al., 2022).

Noradrenalina: Potente agonista α -adrenérgico con algunos efectos β 1-adrenérgicos secundarios, lo que atenúa la bradicardia inducida por la vasoconstricción excesiva mediante la estimulación de receptores β 1 miocárdicos. Sus efectos cronotrópicos positivos directos y los negativos indirectos generan un balance neutral en la frecuencia cardíaca. Se ha determinado como fármaco de primera línea en cesáreas de emergencias y en cuidados intensivos, debido a su mejor perfusión orgánica en comparación con los α -agonistas puros. Se ha estudiado su infusión profiláctica durante la cesárea, en donde la noradrenalina es aproximadamente seis veces más potente que la fenilefrina. Los riesgos de seguridad fueron su extravasación, que causa isquemia y necrosis tisular. Sin embargo, en urgencias, su uso fue bien tolerado sin efectos adversos (Sharkey et al., 2019).

Adrenalina (Epinefrina): Catecolamina con fuerte agonismo por los receptores β -adrenérgicos y α -agonista, lo que hace que se relegue su uso a situaciones de crisis. Se ha encontrado que una dosis de 0,03 mcg/kg/min se asoció con la menor hipotensión y el uso de efedrina de rescate con incidencias comparables de taquicardia excesiva, hipertensión y resultados neonatales (Bhat et al., 2024).

Tabla 1 Dosis y Velocidad de Infusión de los Vasopresores

Vasopresor	Dosis Profiláctica	Velocidad de Infusión
Fenilefrina	0,35–0,7 mcg/kg/min	25–50 mcg/min
Noradrenalina	0,025–0,05 mcg/kg/min	1.75–3,5 mcg/min
Efedrina	5–10 mg en bolos	-
Adrenalina	0,01–0,03 mcg/kg/min	0.7–2.1 mcg/min

2.7.3. Medidas físicas

Lateralización: A diferencia de los pacientes no obstétricos, las mujeres embarazadas tienden a experimentar hipotensión con mayor frecuencia y en mayor

gravedad. Esto se adjudica a la compresión aorto-cava (CA) del útero durante el embarazo y una mayor susceptibilidad a los anestésicos locales. Las embarazadas son más vulnerables a las reducciones en el gasto cardíaco (GC) y la resistencia vascular (VR). Hay una disminución en la resistencia venosa sistémica (RVS) y una pérdida del tono simpático durante la AS. Esta caída en la RVS reduce aún más la VR y está relacionada con una caída en el GC de la madre y un aumento reflejo en la frecuencia cardíaca. Además, en comparación con la actividad parasimpática, las mujeres embarazadas tienen niveles más altos de actividad simpática. Es por esta razón que se ha sugerido inclinar a las mujeres embarazadas hacia el lado izquierdo cuando están acostadas.

Una inclinación de 15-30° hacia la izquierda reduce significativamente la incidencia de hipotensión severa en comparación con la posición supina estricta. Aunando al hecho de que la lateralización permite un mejor flujo uteroplacentario y disminuye la necesidad de vasopresores. Se ha mencionado que la combinación de la simpatectomía causada por la AS y de la intensificación de la acumulación de sangre periférica causada por la gravedad, conduce a una hipotensión considerable en la posición sentada. En la investigación de Muhammad et al. (2018), se demostró una incidencia significativamente menor de hipotensión materna cuando la técnica se realizó en decúbito lateral en comparación con la posición sentada.

Como parte fundamental de la preparación preoperatoria en la intervención, la parturienta es posicionada en decúbito supino con una inclinación lateral izquierda de aproximadamente 15°, una maniobra destinada a reducir la compresión aorto-cava y, por ende, preservar el retorno venoso y la estabilidad hemodinámica. En dicha posición, se realiza el registro de la presión arterial y frecuencia cardíaca en tres mediciones consecutivas, espaciadas por intervalos de 60 segundos, calculando posteriormente el promedio aritmético de estos valores, los cuales se establecerán como parámetros basales de referencia. Al ingresar al quirófano, se implementa un monitoreo continuo de los signos vitales mediante la medición de la presión arterial, control de la frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y la electrocardiografía (ECG), garantizando así una vigilancia hemodinámica estricta desde el inicio del procedimiento anestésico (Huang et al., 2019).

Sin embargo, algunos estudios no han encontrado diferencias significativas en la incidencia de hipotensión al aplicar esta maniobra. Por lo tanto, es probable que, aunque útil, esta práctica pueda estar sobrevalorada en la atención clínica actual. Es una medida que se puede tomar en cuenta, pero no es suficiente como medida única para prevenir o tratar la hipotensión, sino que debe ser combinada con otras estrategias mencionadas ya anteriormente.

Vendajes Compresivos: Otra medida que se ha empleado es el uso de vendajes elásticos compresivos en las extremidades inferiores, como las vendas de Esmarch o las medias de compresión neumáticas. Se ha concluido que la compresión de las extremidades inferiores es más efectiva que no hacerlo para prevenir la hipotensión durante la anestesia en mujeres embarazadas (Salamanca-Martínez et al., 2023).

Las guías de la World Health Organization (WHO, 2018) y la American Society of Anesthesiologists (ASA, 2022) sugieren que, aunque la inclinación lateral izquierda puede ser útil, su beneficio es moderado y debe complementarse con: 1) compresión neumática de miembros inferiores, 2) fluidoterapia y 3) uso profiláctico de vasopresores.

2.7.4. Eficacia del ondansetrón:

El ondansetrón ha demostrado ser eficaz en la prevención de la hipotensión inducida por la AS en cesárea, mediante la modulación de múltiples vías fisiológicas bien fundamentadas. Como antagonista altamente selectivo de los receptores serotoninérgicos 5-HT₃, su acción principal radica en la inhibición del reflejo de Bezold-Jarisch, el cual se activa por la estimulación de mecanorreceptores ventriculares izquierdos en presencia de serotonina liberada por plaquetas activadas. Esta inhibición reduce la vasodilatación periférica reflejada, favorece el retorno venoso y permite que exista una estabilidad hemodinámica mayor. Además, se ha observado que el ondansetrón puede inducir un aumento de la presión arterial de forma dosis-dependiente, al modular receptores serotoninérgicos situados en el tabique medial y en la rama vertical del complejo de la banda diagonal, lo que sugiere un efecto central adicional sobre la regulación cardiovascular. Aunque algunos estudios no han evidenciado una reducción significativa en la incidencia global de hipotensión materna, su capacidad para mitigar descensos bruscos de presión y atenuar la vasodilatación inducida por serotonina lo posiciona como una herramienta útil en el manejo profiláctico de la inestabilidad hemodinámica durante la anestesia espinal obstétrica (Zhang, Xiao, & Zhang, 2024).

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Investigación

Se llevó a cabo una exhaustiva revisión bibliográfica, utilizando bases de datos científicas para analizar estudios científicos (artículos, tesis, libros) publicados entre 2020 y 2024 en diversos idiomas, principalmente el español y el inglés, que se enfoquen en las complicaciones hemodinámicas asociadas a la anestesia raquídea en pacientes sometidas a cesáreas de emergencia, para analizar las variables asociadas a su aparición, a fin de determinar el conocimiento actual de esta complicación, en búsqueda de reunir diferentes perspectivas teóricas, resultados y debates relacionados con el tema de investigación con el objetivo de comprender las características teóricas de los textos seleccionados y, eventualmente, llegar a una conclusión teórica tras el análisis (Codina, 2020).

3.2. Diseño de Investigación

El diseño de este estudio se configura como una revisión bibliográfica de la literatura, de naturaleza descriptiva. Este tipo de investigación ofrece la posibilidad de explorar los conceptos actuales, centrándose específicamente en el papel de la anestesia raquídea en el desarrollo de complicaciones hemodinámicas en las cesáreas de emergencia, con el propósito fundamental de proporcionar a los profesionales de la salud una guía actualizada sobre este tema. Fundamentada con el método PRISMA, el que permitió la identificación, selección e inclusión idónea de investigaciones pertinentes que permiten garantizar la fiabilidad de la información recopilada y proporcionada (García et al., 2017).

3.3. Técnicas de Recolección de Datos

Según Quishpe et al. (2021), para formular la pregunta de investigación, es esencial establecer los objetivos principales y secundarios del estudio. La estructura PICO proporciona un marco útil para este propósito, facilitando la definición y análisis de la pregunta de investigación. En este caso, se ha planteado la búsqueda enfocada a: ¿De qué manera influye el uso de la anestesia raquídea en el desarrollo de complicaciones hemodinámicas en cesáreas de emergencia entre los años 2020 y 2024?

Esta pregunta será contestada con información recolectada de artículos publicados en las bases de datos como Scopus, PubMed, SciELO, WOS, Elsevier, Redalyc, Dialnet y ResearchGate, en los cuales se implementó una ecuación de búsqueda para obtener la información afín de la investigación.

Ecuación de búsqueda: (“consecuencias”) OR (“efectos adversos”) OR (“cambios hemodinámicos”) OR (“circulación”) OR (“hemodinamia”) OR (“hipotensión”) AND (“cesárea de emergencia”) AND (“anestesia raquídea”) OR (“anestesia espinal”) AND (2020[Date - Publication]: 2024[Date - Publication]).

Se utilizaron estas palabras clave para priorizar la identificación de estudios enfocados en cómo influye el uso de la anestesia raquídea en el desarrollo de complicaciones hemodinámicas en cesáreas de emergencia, donde se exploren los factores asociados,

preventivos y de tratamiento asociados a esta complicación. Este método de búsqueda asegurará la localización precisa de la literatura más adecuada para los propósitos de la investigación. Estos términos se usaron tanto en inglés como en español a fin de abarcar una amplia cantidad de artículos científicos.

3.4. Población de Estudio y Tamaño de Muestra

Una vez establecida la dirección para la búsqueda de información, se avanzó hacia la identificación y selección de bases de datos en revistas científicas indexadas. Se han elegido diversas plataformas, como Scopus, PubMed, SciELO, WOS, Elsevier, Redalyc, Dialnet y ResearchGate, reconocidas como relevantes en el campo de la investigación, las cuales contienen artículos de relevancia acerca de las complicaciones hemodinámicas de la anestesia raquídea, enfocados en embarazadas a las que se les realizaron cesáreas de emergencia. Los documentos seleccionados abarcaron investigaciones recientes de diferentes categorías: metaanálisis y revisiones sistemáticas, ensayos clínicos aleatorizados, revisiones narrativas especializadas, estudios de cohorte y observacionales, las cuales forman la base estructural de la información y evidencia para el estudio de los aspectos relacionados con las complicaciones hemodinámicas de la anestesia raquídea. La población estuvo definida por el conjunto de estudios e investigaciones que han sido publicados en los últimos cinco años, lapso adecuado para disponer de los últimos avances acerca de este tema, disminuyendo el uso de investigaciones antiguas o que no se relacionan con los estándares actualmente vigentes.

El procedimiento empleado para formar la muestra final se fundamentó en la elección de criterios tanto de inclusión como de exclusión antes definidos. Esto implicó llevar a cabo un minucioso estudio de cada investigación recopilada en el grupo de análisis, descartando aquellos artículos en los cuales no se aborden de manera directa las complicaciones hemodinámicas de la anestesia raquídea o aquellos que no examinen dentro de su trabajo a embarazadas sometidas a cesáreas de emergencia. Además, se descartaron los estudios cuya metodología no sea sólida, con datos de baja confiabilidad que impacten de manera negativa la calidad de sus datos. Solo se consideraron aquellas investigaciones que están en consonancia con el propósito de este estudio y que brinden pruebas confiables y significativas acerca de las complicaciones hemodinámicas en mujeres sometidas a cesárea de emergencia con anestesia raquídea.

La selección de este grupo aseguró que solo se incluyeran estudios e investigaciones con una adecuada calidad metodológica y relevancia clínica. Este proceso de filtrado reforzó la validez y aplicabilidad de los hallazgos en la práctica clínica, puesto que los estudios elegidos contienen los conocimientos y enfoques más actualizados acerca de esta problemática. De este modo, la muestra final proporcionó una base confiable y rigurosa para el análisis sistemático, permitiendo una visión precisa y analizada del estado del arte de las complicaciones hemodinámicas de la anestesia raquídea, así como la identificación de los factores predisponentes y el manejo adecuado del mismo.

3.5. Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de Inclusión

- Investigaciones divulgadas en los últimos cinco años (2020-2024) que garanticen la vigencia de información.
- Estudios publicados en cualquier idioma que contenga información acerca de las complicaciones hemodinámicas causadas por la anestesia raquídea en las cesáreas de emergencia, incluyendo metaanálisis, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos.
- Estudios con metodología sólida, que no presenten limitaciones que comprometan los resultados de la investigación.

Criterios de Exclusión

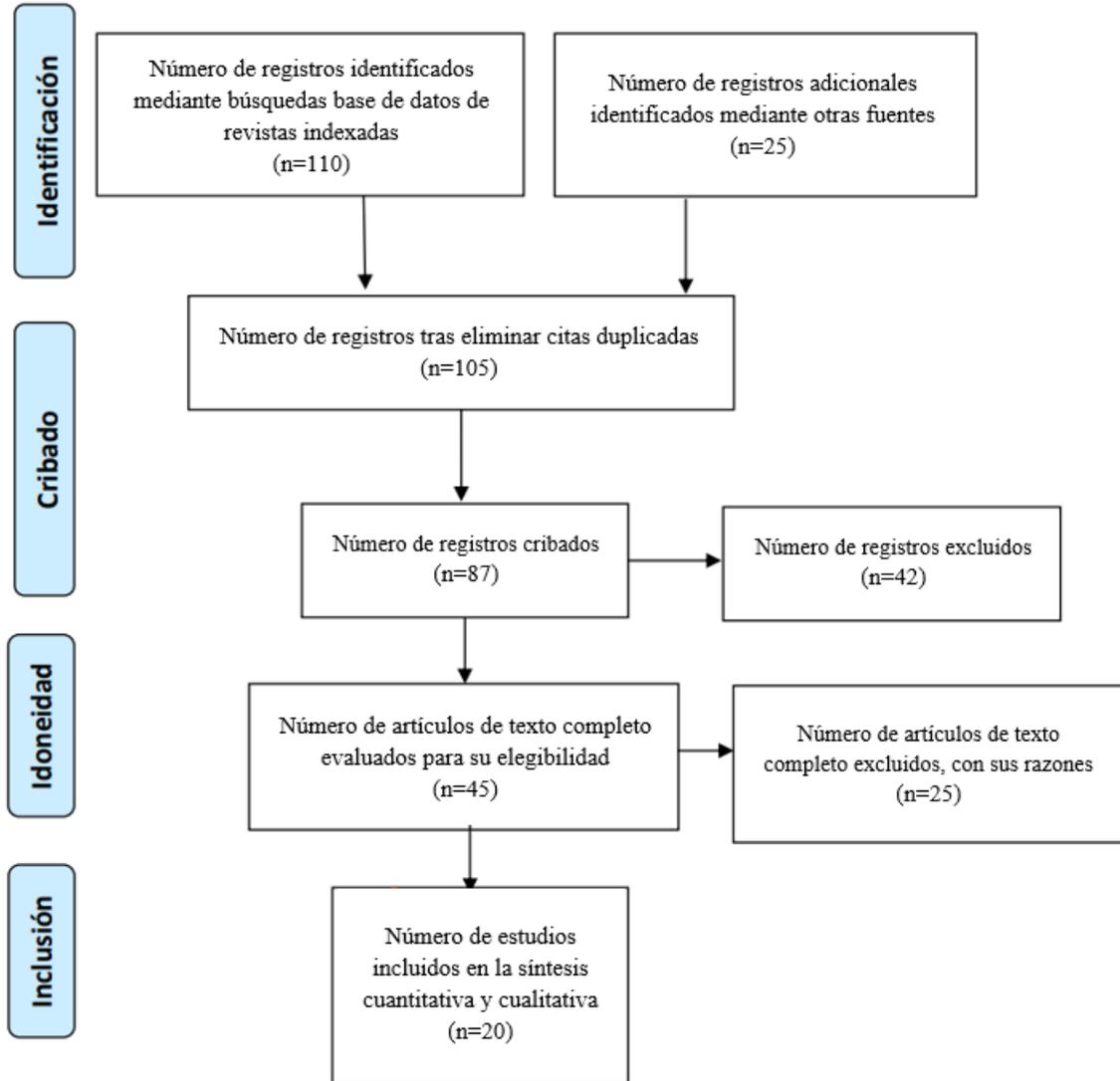
- Investigaciones publicadas en años anteriores al plazo establecido (más de 5 años).
- Estudios que no se enfoquen en el tema específico de la investigación: otro tipo de anestesia, cesáreas electivas, otro tipo de investigaciones.
- Artículos científicos que no contengan la calidad requerida para el trabajo o aquellos que se encuentren duplicados.

3.6. Métodos de Análisis, y Procesamiento de Datos.

Al final, se usó el método PRISMA, que según Page et al. (2021), proporciona una guía a los autores que realizan revisiones sistemáticas para que documenten adecuadamente el propósito de la revisión, los métodos utilizados y los hallazgos obtenidos. Este método exhaustivo permitió la elección de los documentos más pertinentes, los cuales serán objeto de un análisis minucioso y extracción cuidadosa de su contenido, a fin de ofrecer respuestas sólidas a las preguntas de investigación formuladas.

Tras el análisis de la información, se usaron tablas y gráficos para simplificar la información obtenida, sintetizando los datos y posibilitando la visualización ilustrativa y comparativa de los descubrimientos. Además, se resaltó aquella información que poseía una mayor evidencia y aquella que requería de mayores investigaciones futuras.

Figura 2 Diagrama de Flujo PRISMA



CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta sección presenta los hallazgos claves obtenidos del análisis sistemático de los estudios seleccionados, enfocados en las complicaciones hemodinámicas de la anestesia raquídea en las mujeres sometidas a cesáreas de emergencia. Los resultados se centran en la hipotensión, por ser la complicación con mayor prevalencia tras la administración de la anestesia raquídea y sus subsecuentes efectos adversos en las mujeres embarazadas durante la cesárea, tomando en cuenta los factores que predisponen a su presentación, como las características maternas y la dosis del anestésico administrado.

Además, los resultados contrastan las estrategias óptimas para prevenir y tratar la hipotensión postanestésica, enfocándose en la eficacia de las diferentes intervenciones que incluyen el uso de vasopresores, fluidos y técnicas de posicionamiento materno.

Los resultados ofrecen una evidencia bastante robusta para tomar conclusiones y recomendaciones clínicas fundamentadas en la evidencia.

Tabla 2 Artículos seleccionados para el estudio

N	Título	Tipo de Estudio	Objetivo	Metodología	Resultados	Conclusiones
1	Association between preoperative shock index and hypotension after spinal anesthesia for non-elective cesarean section: a prospective cohort study	Estudio de cohorte prospectivo	Determinar la asociación entre el índice de shock (IS) y la hipotensión post-espinal en cesáreas no electivas.	Se escogió a embarazadas a término, ASA II y categorías de urgencia 2 y 3, sometidas a cesárea no electiva con raquianestesia. Con regresión logística uni y multivariable se exploró la asociación entre IS basal y la hipotensión tras la anestesia raquídea. La capacidad diagnóstica se evaluó mediante curvas ROC (características operativas del receptor).	Se analizaron 335 embarazadas. 155 (46,27%) presentaron hipotensión postanestésica, y 114 (34,03%) informaron hipotensión posparto. El IS y una altura del bloqueo sensorial torácico > 4 se asociaron con hipotensión. El IS y la ansiedad se asociaron con hipotensión. El área bajo la curva ROC para la IS sola en la predicción de hipotensión antes y después del parto fue de 0,53 y 0,56, respectivamente. El rendimiento del modelo, en el análisis de regresión logística multivariable, fue de 0,623 para la hipotensión postanestésica y de 0,679 para la hipotensión posparto, respectivamente.	Un IS \geq 0,9 se asocia con hipotensión posraquídea y posparto en embarazadas sometidas a cesárea de emergencia. Esto aporta nueva evidencia de que el IS puede ser una herramienta útil para identificar la probabilidad de desarrollar hipotensión, lo que permite implementar estrategias preventivas intensivas en una etapa temprana.
2	Comparative Study of Effect of Spinal Anesthesia in Sitting and Lateral Positions on the Onset Time of Sensory Block and Hemodynamic Condition in Cesarean Section: A Randomized Clinical Trial	Ensayo Clínico Aleatorizado	Comparar el efecto de la anestesia raquídea frente a dos posiciones: sentada y lateral, sobre el tiempo de inicio del bloqueo sensorial y la condición hemodinámica en cesáreas.	El ensayo selecciono a 106 candidatas a cesárea bajo anestesia raquídea, las cuales se dividieron aleatoriamente en 2 grupos: anestesia raquídea en posición sentada (grupo S) y en posición lateral (grupo L). Se compararon ambos el tiempo de inicio del bloqueo sensorial, la calidad del bloqueo, el estado hemodinámico, la frecuencia de hipotensión, náuseas y vómitos, y las dosis de efedrina y atropina.	La frecuencia de hipotensión en los grupos L y S fue de 24.5% y 57.7%, respectivamente (P = 0.001), en el minuto 6 después de la AS y 5.7% y 36.5%, respectivamente (P < 0.001), en el minuto 8 después de la AS. El tiempo medio para alcanzar el nivel sensitivo de T6 fue de 1.30 \pm 0.43 min versus 4.54 \pm 2.12 min (P < 0.001), la puntuación de bloqueo motor en el minuto 5 fue de 2.98 \pm 0.14 versus 2.82 (P = 0.044), y la dosis de efedrina fue de 11.5 mg y 16.92 mg en los grupos L y S, respectivamente (P = 0.010). El bloqueo sensoriomotor máximo y la satisfacción de las mujeres con anestesia raquídea fueron significativamente mayores en la posición lateral que en la posición sentada (P < 0,05).	Las mujeres sometidas a cesáreas bajo anestesia raquídea que se encuentren en posición lateral que en posición sentada dan lugar a un bloqueo sensorial y motor más rápido, una menor tasa de hipotensión y un menor consumo de efedrina, añadiendo una mayor satisfacción de la mujer.
3	Towards Good Health and Well-Being; Risk Factors Assessment for Side Effects of Spinal Anesthesia	Estudio observacional prospectivo	Investigar e identificar los factores de riesgo asociados con la administración de anestesia espinal.	Realizamos un estudio clínico en 100 pacientes para determinar la incidencia de hipotensión (presión arterial sistólica inferior a 90 mmHg), bradicardia (FC <60 latidos/min), náuseas, vómitos y taquicardia durante la AS.	La hipotensión fue más frecuente en las cesáreas de emergencias (64%). La bradicardia se presentó en el intraoperatorio 14% principalmente por la punción a nivel de L2 o inferior. Las pacientes con obesidad (BMI >35); tuvieron hasta un 48% mayor riesgo de hipotensión.	El IMC y la dosis fueron los factores asociados con la hipotensión inducida por AS durante una cesárea, y el sitio de la punción de AS \leq L2 fue el único factor de riesgo asociado con la bradicardia.

4	Prevention of hypotension after spinal anesthesia for caesarean section: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials	Revisión sistemática y metaanálisis	Comparar métodos para prevenir la hipotensión en mujeres que reciben anestesia raquídea para cesárea.	Se eligieron ensayos que compararon una intervención para prevenir la hipotensión con otra intervención o un control inactivo mediante búsquedas en MEDLINE, Embase y WOS hasta 2018. Se evaluó el riesgo de sesgo de los ensayos individuales (herramienta Cochrane) y la calidad de la evidencia (GRADE). Se evaluaron 109 ensayos (8561 mujeres) y 12 métodos diferentes, lo que resultó en 30 comparaciones directas.	Los métodos, clasificados según OR de mayor a menor eficacia, fueron: metaraminol 0,11; norepinefrina 0,13; fenilefrina 0,18; compresión de piernas 0,25; efedrina 0,28; coloide preanestésico 0,38; angiotensina 2 0,12; coloide administrado después de la inducción anestésica 0,52; mefentermina 0,09. Cristaloides administrados tras la inducción anestésica: 0,78; y cristaloides administrados antes de la inducción anestésica: 1,16. La fenilefrina causó bradicardia materna: 0,23. La efedrina redujo el pH de la arteria umbilical más que la fenilefrina: 0,78	Se concluye que se deben administrar vasopresores a mujeres sanas para prevenir la hipotensión durante la cesárea con anestesia raquídea. Se determinó que el fármaco más efectivo para prevenir la hipotensión es el metaraminol.
5	Pre-delivery hypotension after spinal anesthesia during cesarean section and its associated factors at Jigme Dorji Wangchuck National Referral Hospital, Bhutan	Estudio de cohorte prospectivo	Evaluar la tasa de hipotensión preparto y los factores de riesgo tras la anestesia raquídea para cesárea en el Hospital Nacional de Referencia de Bután.	Se realizó un estudio de cohorte de octubre de 2018 a junio de 2019 en 350 mujeres sometidas a cesárea bajo AS. La HTA preparto se definió como una PAS <100 mmHg. Los factores asociados a hipotensión se evaluaron por regresión logística binaria multivariable con un modelo escalonado hacia adelante. Un valor p <0,05 se consideró significativo.	La tasa de hipotensión preparto fue del 74,6 %. Antecedentes de hipertensión durante el embarazo (OR: 0,25), uso de profilaxis con efedrina (OR: 0,45) y ondansetrón (OR: 0,43), mayor duración del ayuno preoperatorio (OR: 1,12), nivel de bloqueo sensorial ≤ T4 (OR: 3,4) y presión arterial sistólica basal ≤ 120 mmHg (OR: 2,8) fueron factores de riesgo significativos.	La tasa de hipotensión preparto tras la AS en una cesárea fue alta, presentándose en 2/3 de las mujeres y fetos. La mayoría de los factores de riesgo son modificables. Si interviene en el manejo de los factores de riesgo y trata la hipotensión reduce riesgo de morbimortalidad.
6	Comparison of vasopressors for management of hypotension in high-risk caesarean section under neuraxial anesthesia: a systematic review and network meta-analysis	Revisión sistemática y metaanálisis	Determinar el vasopresor óptimo para abordar la hipotensión inducida por la anestesia neuroaxial.	Se comparó episodios de hipotensión en embarazadas de alto riesgo que recibieron efedrina, noradrenalina o fenilefrina mediante la búsqueda de datos. Los criterios de inclusión fueron ensayos controlados aleatorizados entre dos o más vasopresores en el contexto del manejo de la hipotensión en embarazos de alto riesgo sometidas a AS en cesáreas de emergencia.	Se estudió a 1262 pacientes en 13 ensayos. La fenilefrina (p:0,81) mostró mayor efectividad en la prevención de la hipotensión, seguida de la efedrina (p:0,10) y la noradrenalina (p:0,09). La incidencia de bradicardia fue mayor con fenilefrina en comparación con la noradrenalina (RR: 0,23) o efedrina (RR: 0,01). El uso de fenilefrina o noradrenalina causó menor incidencia de náuseas o vómitos en comparación con efedrina (RR: 0,37).	Se sugieren las posibles ventajas de la fenilefrina para reducir los episodios de hipotensión en embarazadas de alto riesgo sometidas a cesárea. La noradrenalina podría constituir una alternativa, especialmente para mujeres con alto riesgo de cesárea.
7	Vasopressors for managing maternal hypotension during	Revisión sistemática y metaanálisis	Evaluar la eficacia de los vasopresores en la prevención de la	Búsqueda sistemática de estudios controlados aleatorizados sobre vasopresores para el manejo de la	Se analizó 45 estudios (3369 pacientes) que estudiaban 6 diferentes vasopresores. La mefentermina (83,4%) fue el vasopresor	Se debe administrar vasopresores de forma continua para controlar la

	cesarean section under spinal anesthesia: A systematic review and network meta-analysis		hipotensión materna y la disminución de la acidosis fetal en embarazadas sometidas a anestesia raquídea para cesárea.	hipotensión materna durante la cesárea bajo anestesia raquídea, publicados de 2019-2020. Se realizó un metaanálisis para combinar comparaciones directas e indirectas de vasopresores. Se utilizó Stata SE 15.0 para el metaanálisis.	más eficaz, seguido de la efedrina con bolo de noradrenalina (81,6%) y noradrenalina (76,4%). Hubo mayor efectividad IV continua frente a la inyección en bolo para el manejo de la hipotensión materna.	hipotensión. El tercer vasopresor más eficaz fue la noradrenalina, con la menor incidencia de hipotensión materna, siendo una alternativa a la fenilefrina.
8	Incidence and factors associated with hypotension in emergency patients that underwent cesarean section with spinal anesthesia: Prospective observational study	Estudio observacional prospectivo	Identificar la incidencia y los factores asociados a la hipotensión en cesáreas de urgencia sometidas a raquianestesia.	Se realizó un estudio observacional prospectivo con análisis estadístico SPSS v20. Un análisis de regresión logística binaria para determinar si cada variable independiente estaba asociada con las variables de resultado. Se calcularon las razones de probabilidades (odds ratio) brutas y ajustadas para demostrar la fuerza de la asociación.	La incidencia de hipotensión en cesáreas de urgencia fue del 56,8 % (50,2-63,4). La presión arterial sistólica basal <120 mmHg (IC del 95 %: 1,26-10,31), la ausencia de aditivos espinales (IC del 95 %: 1,78-14,48), la duración de la carga de cristaloides antes de los 20 min (IC del 95%: 8,3-93,6) y por último la velocidad de inyección <10s (IC del 95 %: 1,14-17,62) fueron factores que se asociaron significativamente con la hipotensión.	La incidencia de hipotensión fue alta. La PA basal, los aditivos espinales, la duración de la carga de cristaloides y la velocidad de inyección se asociaron con la hipotensión. Por lo tanto, se debe considerar estos mismos para reducir la incidencia de hipotensión.
9	Development and Validation of a Prediction Score for Spinal anesthesia Induced Hypotension in Cesarean Delivery: A prospective cohort study	Estudio de cohorte prospectivo	Desarrollar y validar internamente un esquema de puntuación de riesgo para predecir la hipotensión inducida por anestesia espinal en cesárea de emergencia.	Se realizó un modelo de predicción clínica pronóstica en un diseño de cohorte prospectivo, incluyendo a embarazadas sometidas a cesáreas de emergencia con anestesia espinal. Predictores: características basales de las pacientes, detalles del embarazo y la hemodinamia preoperatoria. Se categorizó en bajo, moderado y alto riesgo según la puntuación obtenida.	Para 712 embarazadas sometidas a cesárea, se desarrolló una puntuación de riesgo a partir de tres predictores: índice de volumen sistólico, frecuencia cardíaca y contracción uterina. El área bajo la curva ROC fue de 0,715. Las puntuaciones de riesgo oscilaron entre 0-7. Al clasificar las puntuaciones en grupos de riesgo bajo (< 2,5), moderado (2,5-4,5) y alto (> 4,5), la probabilidad de desarrollar hipotensión aumentó del 21,88 % en el grupo de riesgo bajo al 79,95 % en el grupo de riesgo alto.	Una puntuación de riesgo desarrollada a partir del índice de volumen sistólico, la frecuencia cardíaca basal y la contracción uterina puede ayudar a predecir la hipotensión espinal en el parto por cesárea y guiar la terapia profiláctica individualizada.
10	Colloid Preload versus Crystalloid Co-Load in the Setting of Norepinephrine Infusion during Cesarean Section: Time and Type of Administered Fluids Do Not Matter	Ensayo clínico aleatorizado	Comparar la incidencia de hipotensión en embarazadas que recibieron precarga coloidal o co-carga cristaloides, e infusión profiláctica de norepinefrina durante la cesárea con AS.	100 mujeres con embarazos únicos a término fueron asignadas aleatoriamente a 6% hidroxietil almidón 130/0,4 5 mL/kg antes del inicio de la anestesia espinal o solución de lactato de Ringer 10 mL/kg concurrentemente con la inyección subaracnoidea. En ambos se administró norepinefrina 4 µg/min.	No hubo diferencias significativas entre el grupo de precarga coloidal y el de co-carga cristaloides en la incidencia de hipotensión (13.7% vs. 16.3%) o la incidencia de hipotensión severa (0% vs. 4%). La dosis mediana de efedrina fue 0 mg en el grupo de precarga coloidal y 0 mg en el grupo de co-carga cristaloides. No difirió la incidencia de bradicardia, hipertensión reactiva y modificación de la infusión vasopresora.	La incidencia de hipotensión con una infusión preventiva de noradrenalina es baja y comparable con la precarga de coloides y la co-carga de carga de líquidos son adecuadas para mujeres que se someten a una cesárea.

11	Effect of continuous spinal anesthesia on the hemodynamics of labor analgesia in hypertensive pregnant women: a comparative, randomized clinical trial	Ensayo aleatorizado	clínico	Evaluar los efectos de la anestesia raquídea continua sobre la hemodinámica, el dolor, la respuesta inflamatoria en mujeres embarazadas con hipertensión, comparándolos con la epidural continua.	Ensayo en el que participaron 160 embarazadas con hipertensión, asignadas a 2 grupos: uno recibió analgesia con anestesia raquídea continua (CSA) y el otro con anestesia epidural continua (EA). Se monitorearon la hemodinamia, uso de medicamentos, duración del parto, resultados neonatales y marcadores de estrés durante el trabajo de parto.	La CSA en embarazadas con hipertensión dio mejor estabilidad hemodinámica, menor dolor, menor uso de antihipertensivos y una respuesta inflamatoria y al estrés reducida en comparación con la EA. Aunque aumento ligeramente el primer estadio del parto, no hubo diferencias en el segundo estadio ni en los resultados neonatales. Además, no se presentaron complicaciones graves como eclampsia o hemorragia posparto en ninguno.	En embarazadas con hipertensión, la CSA no tiene un efecto significativo en el parto, pero muestra un efecto analgésico preciso y estabiliza el sistema circulatorio. Se recomienda administrar CSA al inicio del parto a embarazadas hipertensas, ya que puede reducir eficazmente el estrés.
12	Effects on Hemodynamic Parameters in Patients Undergoing Caesarean Section Under Low Dose Spinal Anaesthesia	Estudio de cohorte prospectivo		Evaluar los efectos de la AS en la estabilidad hemodinámica en pacientes sometidas a cesárea, e identificar la dosis óptima que minimice las complicaciones hemodinámicas sin comprometer la eficacia anestésica.	Estudio realizado en 60 pacientes embarazadas ASA I-II, divididas en dos grupos de 30. El grupo A recibió 12.5 mg y el grupo B 10 mg de bupivacaina hiperbárica al 0.5% mediante AS en posición sentada. Se monitorizó la hemodinamia, nivel y duración del bloqueo sensorial y motor, así como la incidencia de complicaciones como hipotensión, bradicardia, náuseas y vómitos.	El estudio reveló que la dosis de 12.5 mg de bupivacaina, produjo un inicio más rápido y un nivel máximo más alto del bloqueo sensorial, así como una mayor duración del bloqueo (aunque ambas dosis fueron suficientes para la cirugía). Sin embargo, la dosis más alta se asoció con una mayor hipotensión (40% vs. 20%), caídas más pronunciada en la PAS y más náuseas/vómitos, mientras que 10 mg logró anestesia eficaz con mejor estabilidad hemodinámica y menos complicaciones.	La AS a 10 mg de bupivacaina hiperbárica en cesáreas ofrece un bloqueo anestésico adecuado, mayor estabilidad hemodinámica y menor incidencia de hipotensión y náuseas en comparación con la dosis de 12.5 mg. Se usar dosis bajas para mejorar la seguridad materno-fetal sin comprometer la eficacia anestésica.
13	Spinal anesthesia-induced hypotension during cesarean section: current treatment concepts	Revisión narrativa especializada		Revisar los conceptos actuales sobre la fisiopatología, prevención y tratamiento de la hipotensión inducida por AS en mujeres sometidas a cesárea.	Este artículo sintetiza la evidencia científica más reciente. Se analizaron y recopilaron estudios previos, guías clínicas y ensayos relevantes que abordan la fisiopatología, las consecuencias materno-fetales y las estrategias actuales de prevención y tratamiento. Se elaboró a partir del análisis crítico de la evidencia existente y de la experiencia clínica.	La hipotensión por AS en cesáreas, aunque frecuente, es prevenible mediante un enfoque proactivo. Los vasopresores, especialmente fenilefrina en infusión continua es la estrategia más eficaz, y la noradrenalina surge como una alternativa prometedora para la bradicardia. También se recomienda el posicionamiento adecuado de la paciente y la co-carga de líquidos, aunque son medidas complementarias y no sustituyen al uso de vasopresores.	La hipotensión inducida por AS en cesáreas es una complicación frecuente pero prevenible mediante estrategias basadas en evidencia. El enfoque más vasopresores profilácticos (fenilefrina), co-carga de líquidos intravenosos y el posicionamiento adecuado de la madre.
14	Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: Does Ropivacaine Offer Hemodynamic	Ensayo aleatorizado	clínico	Comparar los efectos hemodinámicos, la eficacia anestésica y la seguridad de la ropivacaína hiperbárica al 0.75%	Ensayo clínico en 98 mujeres sometidas a cesárea, divididas en 2 grupos: uno recibió ropivacaína hiperbárica al 0.75% y la otra bupivacaina hiperbárica al 0.5%, por vía espinal. Se evaluó la	La ropivacaína ofreció mayor estabilidad hemodinámica, con menor incidencia de hipotensión en comparación con la bupivacaína ($p = 0.007$). Aunque la bupivacaína produjo un bloqueo sensorial más rápido ($p = 0.004$) y una duración más	La ropivacaína hiperbárica al 0.75% ofrece mayor estabilidad hemodinámica que la bupivacaína al 0.5% en AS para cesárea, con menor incidencia de hipotensión.

	Advantages Over Bupivacaine		vs. la bupivacaina hiperbárica al 0.5% cuando se usan en AS para cesáreas	estabilidad hemodinámica, características del bloqueo, efectos secundarios y resultados neonatales.	prolongada de la analgesia postoperatoria ($p < 0.001$), ambos fármacos mostraron una eficacia anestésica adecuada. No se observaron diferencias en las puntuaciones de APGAR.	Aunque la bupivacaína prolonga más la analgesia, ambos son eficaces y seguros.
15	Norepinephrine or phenylephrine for the prevention of post-spinal hypotension after caesarean section: A double-blinded, randomized, controlled study of fetal heart rate and fetal cardiac output	Estudio de cohorte prospectiva	Comparar los efectos de la norepinefrina y la fenilefrina sobre la circulación fetal, cuando se utilizan como vasopresores profilácticos para prevenir la hipotensión materna tras anestesia raquídea en cesáreas.	Se estudio a 223 mujeres con embarazo único sin complicaciones, sometidas a cesárea bajo AS. Se midieron los cambios en la FC fetal y el gasto cardiaco fetal antes y después de la anestesia mediante ultrasonido Doppler no invasivo, y se compararon los efectos de ambos vasopresores a los 3 y 6 minutos tras el bloqueo raquídeo.	Tanto la norepinefrina como la fenilefrina tuvieron efectos similares sobre la FC fetal y el gasto cardiaco fetal a los 3 y 6 minutos después de la AS. Aunque en ambos grupos hubo una disminución estadísticamente significativa del gasto cardiaco fetal a los 6 minutos tras el bloqueo subaracnoideo, esta disminución permaneció dentro del rango normal. En general, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la preservación de la circulación fetal.	La infusión profiláctica de fenilefrina o norepinefrina produce efectos similares sobre los cambios en la FC fetal y el gasto cardiaco después de la AS en cesáreas. Ninguno de los dos vasopresores demostró ser superior en la preservación de la circulación fetal durante el tratamiento de la hipotensión materna.
16	Comparison Between Efficacy of Norepinephrine and Phenylephrine Boluses for Prevention of Spinal Anesthesia-Induced Hypotension in Obstetrical Patients Undergoing Emergency Cesarean Section	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar y comparar la norepinefrina y fenilefrina, usados en bolos intravenosos, para prevenir la hipotensión tras la AS en mujeres embarazadas que requieren una cesárea urgente.	Se estudio a 124 pacientes sometidas a cesáreas de emergencia con AS. Las pacientes fueron divididas en 2 grupos para recibir bolos de norepinefrina (8 mcg) o fenilefrina (100 mcg). Se monitorizó la PA, FC, efectos adversos y las puntuaciones de Apgar del recién nacido, con el fin de comparar la eficacia de ambos fármacos.	La norepinefrina fue más eficaz que la fenilefrina para prevenir la hipotensión en cesáreas de emergencia, bajo AS, reduciendo su incidencia del 56,45% al 37,1%. Los resultados neonatales fueron mejores con norepinefrina, observándose puntuaciones de Apgar inferiores a 7 en solo el 6.5% de los recién nacidos, frente al 33.9% con fenilefrina. La norepinefrina dio mayor estabilidad hemodinámica materna, con menor incidencia de bradicardia, náuseas y vómitos.	La norepinefrina es superior a la fenilefrina para prevenir la hipotensión inducida por AS en cesáreas de emergencia. Su uso se asoció a una menor incidencia de hipotensión, más estabilidad hemodinámica y mejores resultados neonatales inmediatos, reflejados en puntuaciones de Apgar.
17	Consensus on the Southeast Asian management of hypotension using vasopressors and adjunct modalities during cesarean section under spinal anesthesia	Revisión sistemática y metaanálisis	El objetivo del estudio es adaptar y establecer directrices basadas en evidencia para el manejo de la hipotensión materna con vasopresores durante la cesárea bajo anestesia espinal	Revisión exhaustiva de la literatura científica con la opinión de expertos anestesiólogos de Vietnam, Filipinas y Tailandia, con recomendaciones clínicas al contexto del sudeste asiático. Se aplicó una encuesta a 183 profesionales para validar y consensuar las mejores prácticas en el manejo de la hipotensión.	Se enfatizó la importancia de un abordaje preventivo en el tratamiento de la hipotensión materna para minimizar riesgos materno-fetales. Se recomendó la fenilefrina por su eficacia comprobada y estabilidad hemodinámica. Se resaltó la utilidad de las jeringas precargadas, tomando la disponibilidad del medicamento, la seguridad para el paciente y el costo.	Un manejo proactivo y adaptado de la hipotensión materna durante la cesárea bajo anestesia raquídea es esencial para mejorar los resultados maternos y neonatales. Se recomienda el uso de fenilefrina como vasopresor de primera línea.
18	Risk factors of hypotension during cesarean section	Estudio retrospectivo comparativo	El objetivo del estudio fue investigar la incidencia de	Se revizó los registros clínicos de mujeres embarazadas con COVID-19 que recibieron anestesia espinal	No hubo diferencias en la incidencia de hipotensión ni en el uso de vasopresores entre las mujeres con COVID-19 y el grupo	Se concluye que el COVID-19 no aumenta el riesgo de hipotensión durante la cesárea

	with spinal anesthesia in parturients with COVID-19: a retrospective study in comparison with pregnant women without COVID-19		hipotensión durante la anestesia espinal en mujeres embarazadas infectadas con COVID-19 sometidas a cesárea.	para cesárea entre 2017-2022. Se contrastaron con un grupo control sin COVID-19. Se recopilaron datos sobre características demográficas, detalles anestésicos y resultados neonatales para evaluar la incidencia de hipotensión y otros factores.	control. Sin embargo, en el grupo COVID-19, se observó una correlación positiva entre la FC y la duración de la hospitalización. También se identificó una relación positiva entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica más baja tras la anestesia espinal en este subgrupo.	con anestesia espinal, pero destaca la importancia de la monitorización de los signos vitales en pacientes infectadas debido a la relación entre la frecuencia cardíaca y la hipotensión.
19	Hemodynamic Changes of Women with Preeclampsia Undergoing Spinal Anesthesia for Emergency Cesarean Section: A Prospective Observational Study	Estudio observacional prospectivo.	El estudio tuvo como objetivo evaluar los cambios hemodinámicos en mujeres con preeclampsia sometidas a cesárea de emergencia bajo anestesia espinal, durante el periodo perioperatorio.	Se evaluó a 30 mujeres con preeclampsia sometidas a cesárea de emergencia bajo AS, utilizando monitoreo hemodinámico no invasivo para registrar cambios en la PA y gasto cardíaco durante y después de la cirugía. Los datos fueron analizados para identificar variaciones significativas en el estado cardiovascular en el periodo perioperatorio.	El 50% de las mujeres con preeclampsia experimentaron hipotensión. Hubo disminuciones significativas en la PAS, PAD Y PAM, así como en el volumen sistólico en el periodo intraoperatorio vs con el postoperatorio. Sin embargo, no hubo cambios significativos en el gasto cardíaco, el índice cardíaco ni en la resistencia vascular sistémica. Algunas pacientes presentaron: náuseas, vómitos, escalofríos, hipertensión reactiva y bradicardia, y se utilizó fenilefrina o efedrina.	La conclusión del estudio fue que la anestesia espinal en mujeres con preeclampsia produce cambios hemodinámicos transitorios, principalmente una disminución en la presión arterial y el volumen sistólico, mientras que el gasto cardíaco y la resistencia vascular sistémica permanecen estables.
20	Hemodynamic characteristics in preeclampsia women during cesarean delivery after spinal anesthesia with ropivacaine	Estudio observacional prospectivo.	Analizar las características hemodinámicas de mujeres con preeclampsia sometidas a cesárea con AS con ropivacaína.	El estudio incluyó a 10 mujeres con preeclampsia sometidas a cesárea con anestesia espinal con ropivacaína, monitoreando sus parámetros hemodinámicos durante y después del procedimiento, así como la respuesta a vasopresores y oxitocina, para evaluar la estabilidad cardiovascular en este contexto.	Las mujeres con preeclampsia sometidas a cesárea bajo AS con ropivacaína tuvieron cambios hemodinámicos modestos y estables: el gasto cardíaco y volumen sistólico aumentaron, mientras la PAM y resistencia vascular sistémica disminuyeron. La presión venosa central aumentó notablemente después del parto. Solo 3 pacientes requirieron fenilefrina, elevando la PA y la resistencia vascular, pero redujo la FC	La anestesia espinal con ropivacaína produce cambios hemodinámicos leves y clínicamente insignificantes durante la cesárea. Sin embargo, se recomienda una monitorización cuidadosa especialmente tras el parto para garantizar la seguridad materna.

4.1. Resultados

Tabla 3 Año de publicación de los artículos seleccionados

Año de publicación	Frecuencia	Porcentaje
2020	3	15%
2021	4	20%
2022	1	5%
2023	3	15%
2024	9	45%
Total	20	100%

Nota. Frecuencia del año de publicación de los 20 artículos seleccionados

Figura 3 Año de publicación de los artículos seleccionados



La figura 3 muestra la distribución con respecto al año de publicación de los 20 artículos seleccionados, en donde se observa un importante predominio de publicaciones recientes (2024 e inicios del 2025). Casi la mitad de los artículos (45%) fueron publicados entre 2024-2025, lo que sugiere un importante auge de investigaciones interesadas en conocer los efectos hemodinámicos tras la administración de anestesia raquídea en las mujeres embarazadas que cursan con una cesárea de emergencia. Existe una estabilidad de la cantidad de estudios producidos en los años anteriores; entre el 2020 y 2023 (exceptuando 2022), la frecuencia se mantiene entre 3-4 artículos, que representan (15-20%), mostrando que hay una producción constante acerca de esta problemática.

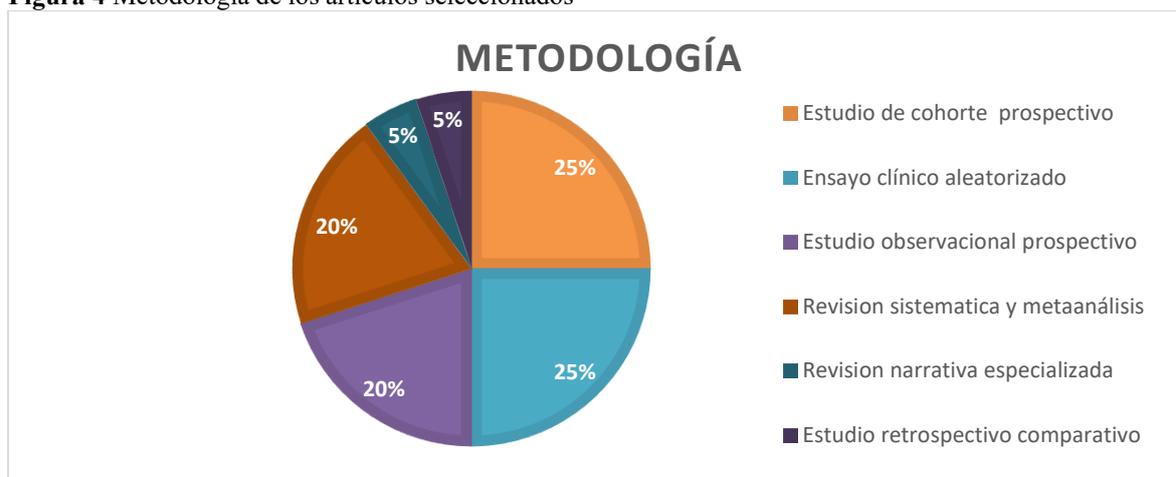
Se puede observar una baja frecuencia de publicaciones en 2022, con un solo artículo (5%), lo que podría deberse a factores logísticos u otras prioridades hospitalarias, debido a que en esa época aún existía una fase de recuperación pospandemia, mas no por el desinterés de la comunidad científica por el tema, pues después de este periodo de tiempo hubo un repunte exponencial de investigaciones sobre las complicaciones hemodinámicas de la AS. Esto podría deberse a: 1) la difusión de nuevas guías de manejo anestésico en cesáreas de emergencia; 2) las nuevas tecnologías de monitorización basadas en la presión arterial invasiva que hacen más evidente la presencia de hipotensión secundaria al bloque raquídeo, y 3) al incremento global de las tasas de cesáreas. Esta convergencia de elementos explica el aumento de publicaciones recientes sobre el tema.

Tabla 4 Metodología de los artículos seleccionados

Metodología	Frecuencia	Porcentaje
Estudio de cohorte prospectivo	5	25%
Ensayo clínico aleatorizado	5	25%
Estudio observacional prospectivo	4	20%
Revisión sistemática y metaanálisis	4	20%
Revisión narrativa especializada	1	5%
Estudio retrospectivo comparativo	1	5%
Total	20	100%

Nota. Frecuencia de la metodología usada en los 20 artículos seleccionados

Figura 4 Metodología de los artículos seleccionados



La figura 4 revela un claro predominio de artículos cuya metodología tenía un enfoque prospectivo (70%). Esta categoría incluye a los estudios de cohorte prospectivos (25%) y ensayo clínico aleatorizado (25%), los cuales, al ser los diseños más frecuentes, demuestran que la mayoría de los trabajos analizados proporcionan una evidencia de alta calidad para evaluar los efectos hemodinámicos de la anestesia raquídea en las cesáreas de emergencia. Además, se le añaden los estudios observacionales prospectivos (20%), que representan el segundo grupo más frecuente, lo que sugiere un marcado interés en la monitorización en tiempo real de esta problemática. La presencia de revisiones sistemáticas y metaanálisis (20%) refleja el importante esfuerzo que existe para sintetizar la información disponible y transformarla en evidencia útil para guías clínicas.

En conjunto, estos artículos representan el 90% de las investigaciones recolectadas, lo que confiere una sólida validez a la información recopilada, ya que los ensayos clínicos son los más adecuados para evaluar las intervenciones (vasopresores, fluidoterapia, posición, etc.), los estudios de cohorte prospectivos permiten estudiar las complicaciones y las revisiones sistemáticas son necesarias para consolidar las recomendaciones.

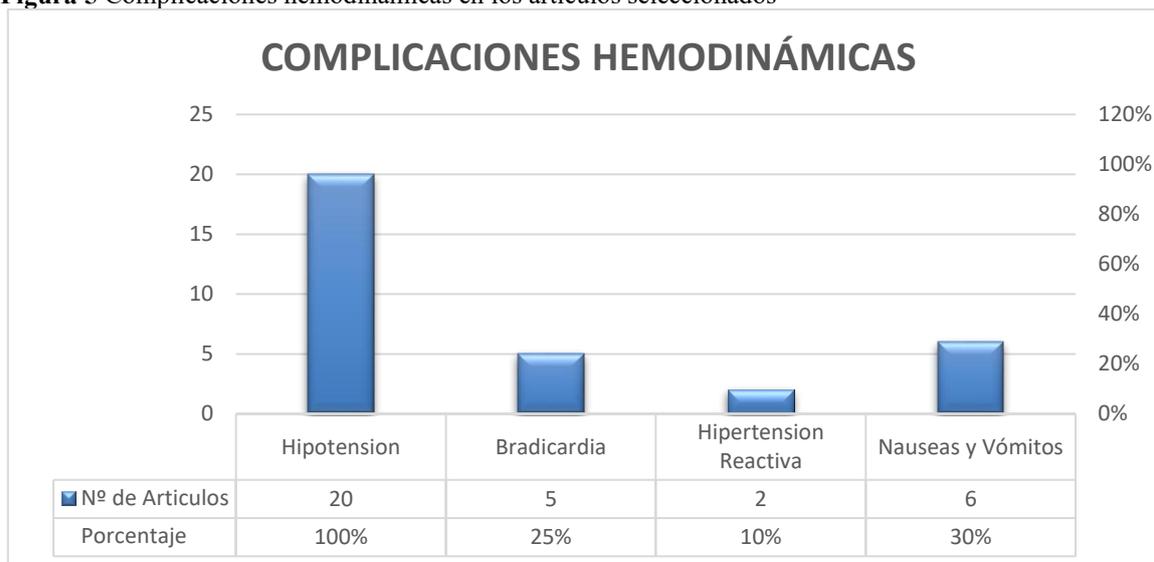
Por último, la baja cantidad de artículos como los estudios retrospectivos (5%) y revisiones narrativas (5%) sugiere que la mayoría de las investigaciones prefieren realizar diseños que presenten menor riesgo de sesgo, además de abordar métodos más estructurados (como los metaanálisis o los ensayos clínicos).

Tabla 5 Complicaciones hemodinámicas en los artículos seleccionados

Complicaciones hemodinámicas	N.º de Artículos que los mencionan	Porcentaje
Hipotensión	20	100%
Bradicardia	5	25%
Hipertensión Reactiva	2	10%
Náuseas y Vómitos	6	30%

Nota. Frecuencia con la que se reportaron complicaciones hemodinámicas en los 20 artículos incluidos en el análisis

Figura 5 Complicaciones hemodinámicas en los artículos seleccionados



La figura 5 muestra las principales complicaciones hemodinámicas que se presentan tras la administración de AS en una cesárea de emergencia, destacando la evidente universalidad de la hipotensión arterial (100%), ya que todos los artículos reportan sistemáticamente hipotensión arterial como efecto adverso principal. Esto confirma su carácter crítico y justifica la importancia de la estandarización de protocolos para su prevención y manejo.

Otras complicaciones que se pueden presentar fueron náuseas y vómitos (30%), las cuales guardan relación directa con la hipotensión, pues se debe a un efecto de la hipoperfusión cerebral, lo que refuerza la necesidad de un control hemodinámico estricto.

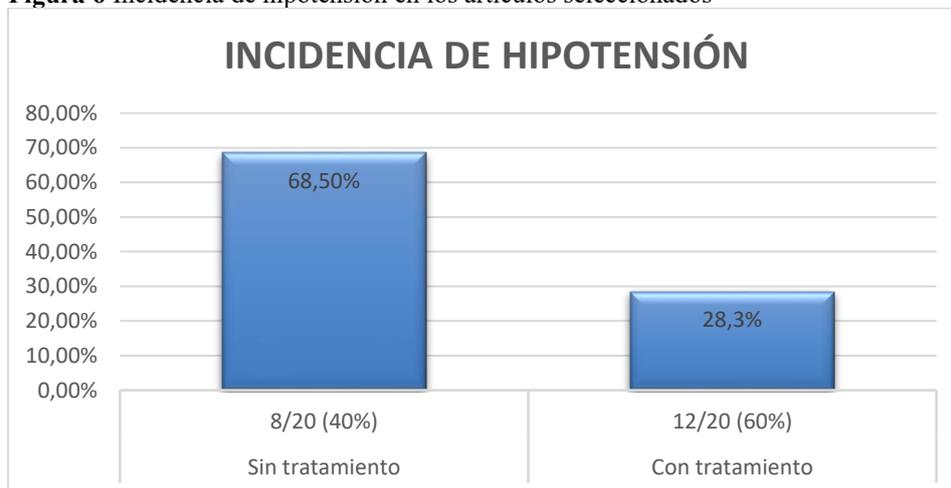
La bradicardia (25%) tuvo una menor incidencia; sin embargo, esta puede agravar la hipotensión y reducir el gasto cardíaco, requiriendo monitorización cardíaca continua.

Y, por último, se muestra que la hipertensión reactiva (10%) es un fenómeno menos común, el cual se asocia más al uso excesivo de vasopresores o respuesta autonómica exagerada. Lo que destaca la importancia de ajustar las dosis de vasopresores según la respuesta individual.

Tabla 6 Incidencia de hipotensión en los artículos seleccionados

Grupo	N.º de Artículo que los mencionan	Incidencia Promedio Hipotensión
Sin tratamiento	8 (40%)	68,50%
Con tratamiento	12 (60%)	28,3%

Nota. Datos promediados de 20 estudios. El grupo "Con tratamiento" comprende 12 artículos, mientras que el grupo "Sin tratamiento" abarca 8 artículos.

Figura 6 Incidencia de hipotensión en los artículos seleccionados

La figura 6 evidencia que, en el total de 20 estudios analizados con una cantidad de 16 147 pacientes, se analizó la incidencia de hipotensión en cesáreas de emergencia bajo AS. Se estratificaron los resultados en dos cohortes: 1) Grupo sin tratamiento: pacientes que recibieron únicamente monitorización estándar sin intervenciones profilácticas (fluidoterapia, vasopresores, etc.), con una tasa de hipotensión de hasta el 68.5%. 2) Grupo con tratamiento: comprende diversas estrategias preventivas evaluadas (fluidoterapia en precarga/co-carga, vasopresores en bolos/infusión o combinaciones), las cuales presentaron una tasa promedio de hipotensión del 28.3%.

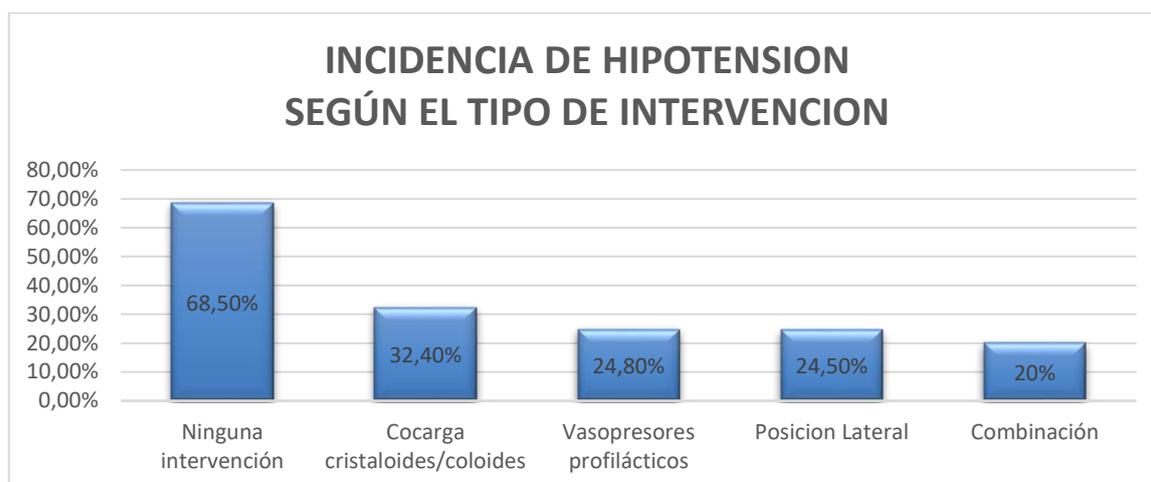
El margen absoluto es del 40.2% (68.5% vs 28.3%), lo que evidencia el notable beneficio clínico de las acciones preventivas. Los hallazgos respaldan la implementación de protocolos preventivos de rutina.

Tabla 7 Incidencia de hipotensión según el tipo de intervención

Intervención	Incidencia Hipotensión	N.º Artículos Analizados
Ninguna intervención	68,50%	8
Co-carga cristaloides/coloides	32,40%	1
Vasopresores profilácticos	24,48%	4
Posición Lateral	24,50%	1
Combinación	<20%	6

Nota. Datos promediados de la incidencia de hipotensión reportada en los estudios, agrupados según el tipo de intervención.

Figura 7 Incidencia de hipotensión según el tipo de intervención



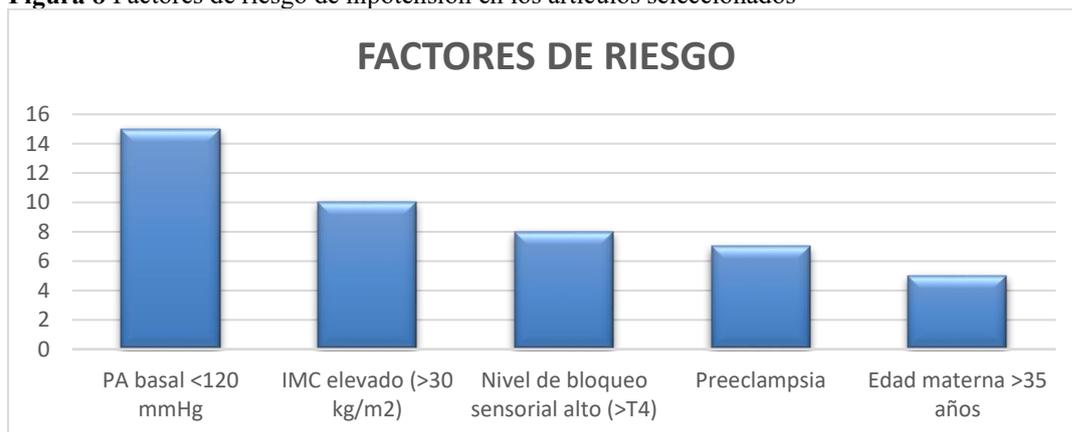
La figura 7 evidencia el análisis de la incidencia de hipotensión según las estrategias de manejo empleadas, en las 16 147 mujeres estudiadas en los 20 artículos seleccionados. Los resultados revelan que en las pacientes que no recibieron intervención profiláctica alguna se registró una tasa de hipotensión de 68,5%, lo que pone en evidencia la importancia crítica de implementar medidas preventivas para mitigar este efecto adverso de la AS en el contexto obstétrico. Al analizar las intervenciones aplicadas de forma individual, como la co-carga de cristaloideos o coloides, la administración profiláctica de vasopresores y el posicionamiento lateral, se observa una reducción significativa en la incidencia de hipotensión, con rangos que oscilan entre el 24,4% y el 32,4%, lo cual demuestra que cada una de estas medidas, aunque aplicadas por separado, tiene un impacto favorable en la estabilidad hemodinámica. No obstante, cuando estas estrategias se combinan, la tasa de hipotensión disminuye aún más, alcanzando un valor promedio del 20%. Este hallazgo resalta la superioridad del enfoque terapéutico combinado, el cual se convierte en la intervención más eficaz para la prevención de hipotensión materna durante cesáreas bajo AS, al abordar de manera simultánea diferentes mecanismos fisiopatológicos implicados en la caída de la presión arterial.

Tabla 8 Factores de riesgo de hipotensión en los artículos seleccionados

Factores de Riesgo	N.º de Artículos	
	que los mencionan	Porcentaje
PA basal <120 mmHg	15	75%
IMC elevado (>30 kg/m ²)	10	50%
Nivel de bloqueo sensorial alto (>T4)	8	40%
Preeclampsia	7	35%
Edad materna >35 años	5	25%

Nota. Frecuencia con la que se mencionaron los factores de riesgo más relevantes en los 20 artículos seleccionados

Figura 8 Factores de riesgo de hipotensión en los artículos seleccionados



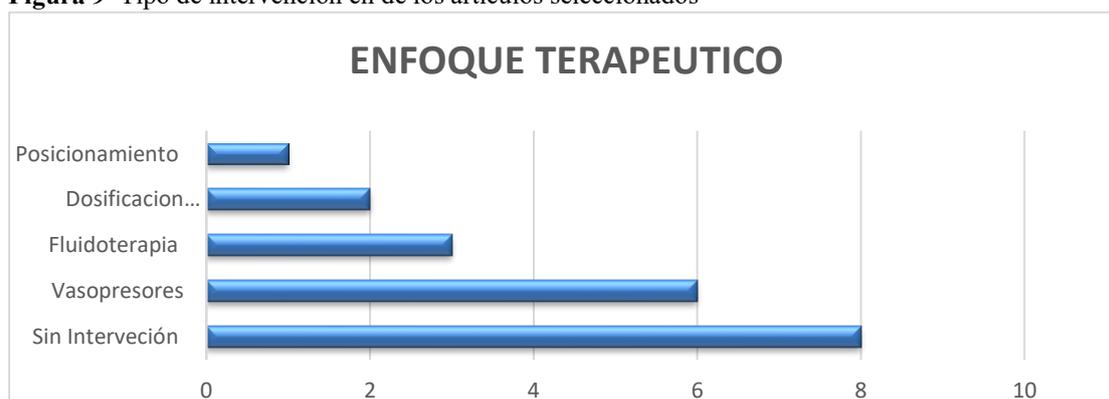
La figura 8 muestra los factores de riesgo para la aparición de hipotensión, destacando la PA basal <120 mmHg, presente en el 75% de los estudios, mostrando una clara relación entre una condición hemodinámica y el riesgo aumentado de descompensación tras el bloqueo espinal. En segundo lugar, se identificó que el IMC elevado (>30 kg/m²) (50%) podría vincularse con una mayor compresión de grandes vasos y alteraciones en la distribución de los anestésicos locales. Asimismo, el nivel de bloqueo sensorial alto (>T4) (40%) respalda que una mayor extensión del bloqueo simpático incrementa la inestabilidad hemodinámica. Otros factores como la preeclampsia (35%) y la edad materna >35 años (25%) también fueron señalados, debido a que pueden implicar alteraciones vasculares. Estos resultados resaltan la importancia de la evaluación preanestésica completa y personalizada, enfocada en estas variables de riesgo, a fin de prever posibles complicaciones y definir de forma eficaz estrategias profilácticas.

Tabla 9 Tipo de intervención predominante en de los artículos seleccionados

Enfoque Terapéutico	N.º de Artículos	Porcentaje
Sin Intervención	8	40%
Vasopresores	6	30%
Fluidoterapia	3	15%
Dosificación Anestésica	2	10%
Posicionamiento	1	5%
Total	20	100%

Nota. Distribución porcentual de los enfoques terapéuticos predominantes usados en los 20 artículos.

Figura 9 Tipo de intervención en de los artículos seleccionados



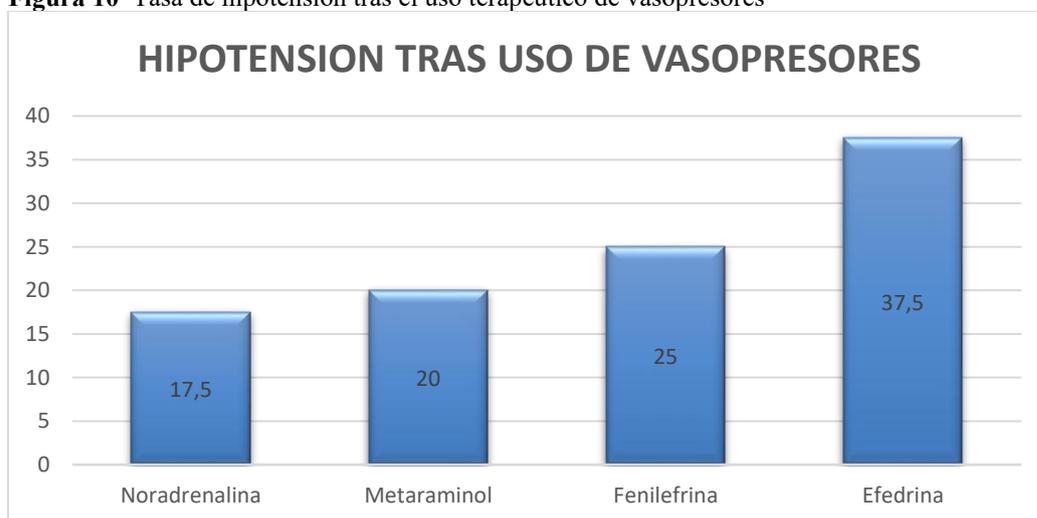
La figura 9 muestra que el 40% de los artículos analizados adoptaron un enfoque observacional, sin intervención profiláctica, a fin de evaluar los cambios hemodinámicos naturales y los factores de riesgo asociados. Por otro lado, dentro de los estudios con enfoque terapéutico, el 30% priorizó el uso de vasopresores como estrategia principal para el manejo de la hipotensión inducida por AS, lo cual refleja la eficacia y rápida acción sobre la PA materna. En segundo lugar, la fluidoterapia (15%) resalta como la intervención complementaria clave, por su capacidad de expandir el volumen intravascular y prevenir la vasodilatación brusca. El ajuste en la dosificación anestésica, presente en el 10% de los estudios, sugiere una tendencia a individualizar el uso de anestésico espinal con base en las características fisiológicas maternas. Finalmente, el posicionamiento, presente en el 5%, emerge como una intervención relevante, como la posición lateral para minimizar el compromiso del retorno venoso. Estos datos evidencian que, si bien el uso de vasopresores domina la práctica clínica, existe un reconocimiento progresivo de la utilidad de enfoques complementarios, y se refuerza la necesidad de estrategias integradas.

Tabla 10 Tasa de hipotensión tras el uso terapéutico de vasopresores

Vasopresores	Tasa de hipotensión	Promedio
Noradrenalina	15-20%	17,5
Metaraminol	18-22%	20
Fenilefrina	20-30%	25
Efedrina	30-45%	37,5

Nota. Tasa de hipotensión presentado en las embarazadas tras el uso terapéuticos de los vasopresores en los artículos seleccionados (6/20) (n=13 539 pacientes)

Figura 10 Tasa de hipotensión tras el uso terapéutico de vasopresores



El gráfico 10 compara la eficacia de diferentes vasopresores utilizados en la prevención de la hipotensión materna, basándose en los resultados obtenidos de 13 539 pacientes estudiadas en 6 artículos seleccionados. Se encontró que la noradrenalina se posiciona como el agente más eficaz, con una tasa promedio de hipotensión de tan solo 17,5%, lo que refleja su potente efecto vasoconstrictor que favorecen una mayor estabilidad hemodinámica. El metaraminol, con una tasa de 20%, también reconocido por su acción relativamente equilibrada. En tercer lugar, se encuentra la fenilefrina, con un promedio de

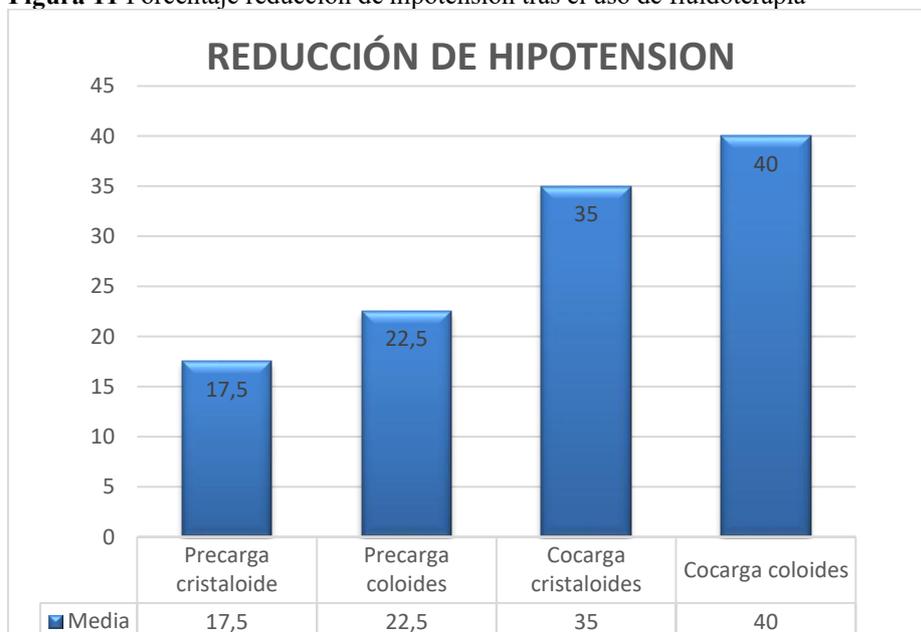
25%, que, si bien tiene una importante efectividad al aumentar la PA, se asocia con bradicardia refleja, lo que limita su utilidad en ciertos perfiles maternos. Finalmente, la efedrina presenta la mayor tasa de hipotensión (37,5%), lo que cuestiona su rol como primera línea, especialmente si se consideran sus efectos secundarios como el aumento del gasto cardíaco y la posibilidad de acidosis fetal. Estos hallazgos sugieren una clara preferencia por la noradrenalina.

Tabla 11 Porcentaje reducción de hipotensión tras el uso de fluidoterapia

Fluidoterapia	% Reducción de hipotensión	Media
Precarga cristaloides	15-20%	17,5
Precarga coloides	20-25%	22,5
Co-carga cristaloides	30-40%	35
Co-carga coloides	35-45%	40

Nota. Porcentaje de reducción de hipotensión tras el uso de fluidoterapia en los artículos (3/20) (n=290 pacientes).

Figura 11 Porcentaje reducción de hipotensión tras el uso de fluidoterapia



La figura 11 evidencia el análisis de la eficacia de las estrategias de fluidoterapia en la terapéutica de la hipotensión postanestésica en 290 pacientes obstétricas de 3 artículos seleccionados. Se revela una clara superioridad de la co-carga con coloides, que alcanza una reducción promedio del 40% en la incidencia de esta complicación, seguida por la co-carga con cristaloides, con un 35%. Estos resultados apoyan el uso de elección de la co-carga de fluidos por sobre la precarga, dado que la administración simultánea de fluidos al comienzo del bloqueo espinal parece brindar una mejor eficacia al neutralizar de manera instantánea la vasodilatación simpática provocada por la anestesia. En cambio, las técnicas de precarga, particularmente con cristaloides, son significativamente menos efectivas, con una reducción del 17,5% de la tasa de hipotensión, lo que podría deberse a la rápida redistribución y la expulsión vascular de estos fluidos antes de que el anestésico tenga su máximo efecto. Estos hallazgos revelan la relevancia de elegir no solo el momento de la administración de fluidos,

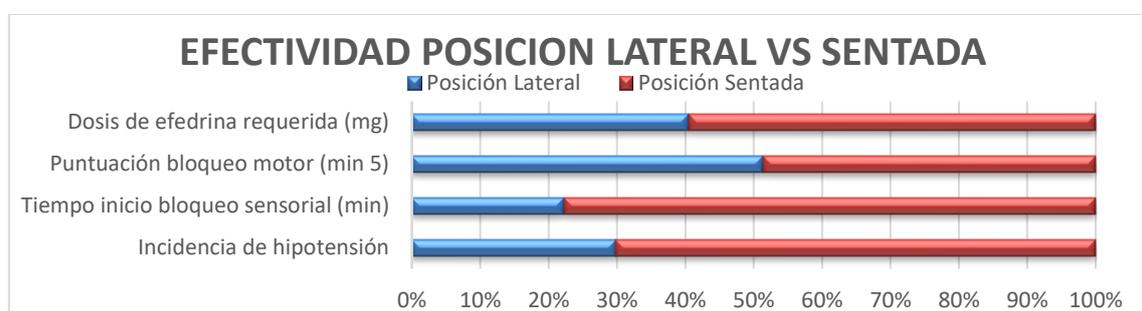
sino también la clase de solución empleada, destacando a la co-carga con coloides, la más recomendada en pacientes con alto riesgo hemodinámico.

Tabla 12 Efectividad de la posición lateral vs posición sentada

Parámetro	Posición Lateral	Posición Sentada
Número de pacientes (n=106)	13/53	30/53
Incidencia de hipotensión	24,50%	57,70%
Tiempo inicio bloqueo sensorial (min)	1,3	4,54
Puntuación bloqueo motor (min 5)	2,98	2,82
Dosis de efedrina requerida (mg)	11,5	16,90
Satisfacción materna	Alta	Moderada

Nota. Parámetros de efectividad entre la posición lateral y sentada al administrar la AS recopilado en el artículo 2 (tabla 2).

Figura 12 Efectividad de la posición lateral vs posición sentada



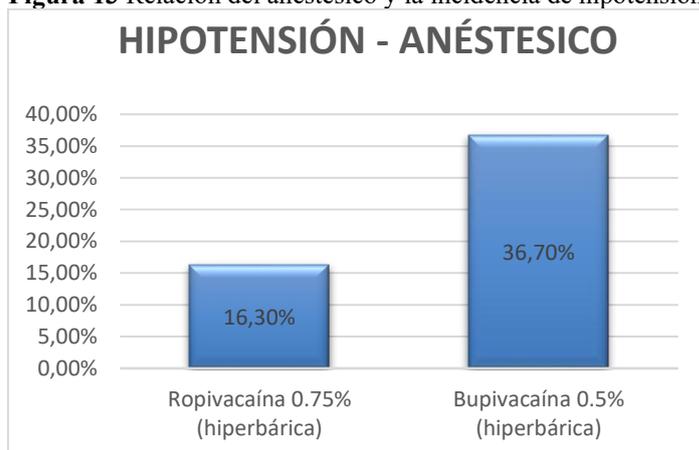
La figura 12 compara las posiciones maternas al administrar la AS en un estudio de 106 pacientes, distribuidos en dos grupos de 53 participantes cada uno. Los resultados muestran que la posición lateral da ventajas hemodinámicas y clínicas significativamente superiores frente a la posición sentada. Concretamente, se nota una importante disminución en la incidencia de hipotensión al usar la posición lateral, cuya tasa es del 24,5% vs. al 57,7% registrado en la posición sentada (reducción del 33,2%), lo que puede deberse a un mayor retorno venoso y menor compresión aorto-cava. Además, esta posición permite acelerar el inicio del bloqueo sensorial (1,3 min vs. 4,54 min), lo que optimiza el tiempo de la cirugía y la estabilidad anestésica. La posición lateral también generó mayor satisfacción materna, posiblemente debido a menos síntomas como náuseas/mareo (asociados a hipotensión) y a una más cómoda experiencia quirúrgica. Estos hallazgos fortalecen la idea de que la posición lateral es una técnica ideal para optimizar tanto los resultados clínicos como la experiencia de la madre en el marco de la cesárea bajo AS.

Tabla 13 Relación del anestésico y la incidencia de hipotensión

Parámetro	Ropivacaína	Bupivacaína
Número de pacientes (n=98)	8/49	18/49
Concentración	0.75% hiperbárica	0.5% hiperbárica
Dosis Utilizada	15 mg	12.5mg
Incidencia de Hipotensión (%)	16,30%	36,70%
Puntuación bloqueo motor (min 5)	11,5	16,90
Características	> Estabilidad hemodinámica > hipotensión y > duración	

Nota. Características de los anestésicos utilizados en cesáreas de emergencia recopilados del artículo 14 (tabla 2).

Figura 13 Relación del anestésico y la incidencia de hipotensión



La figura 13 refleja la evaluación comparativa entre ropivacaína al 0.75% y bupivacaína al 0.5% en el contexto de anestesia espinal para cesárea, revelando diferencias clínicamente significativas. Estudio en 98 pacientes, distribuidos equitativamente en dos grupos de 49 cada uno. La ropivacaína se asocia con una menor incidencia de hipotensión (16,3%), lo que refleja una estabilidad hemodinámica mayor, aspecto crucial en gestantes con riesgo cardiovascular elevado o enfermedades concomitantes. Aunque la bupivacaína permite un bloqueo sensorial más rápido y prolonga la analgesia posquirúrgica, ambos fármacos mantienen una eficacia anestésica adecuada. Desde una perspectiva especializada, esta evidencia posiciona a la ropivacaína como una opción preferente en situaciones clínicas donde preservar la estabilidad hemodinámica materna es esencial, sin comprometer la seguridad fetal ni la calidad del procedimiento anestésico.

4.2. Discusión

La anestesia raquídea (AS) es la técnica de elección en cesáreas de emergencia debido a su rápida instalación y efectividad; sin embargo, su utilización conlleva complicaciones hemodinámicas significativas, especialmente la hipotensión arterial, como lo demuestra su reporte en el 100% de los estudios analizados. Si bien también se hablaba de otros efectos como la bradicardia, náuseas y vómitos e hipertensión reactiva, estos no representaban un porcentaje significativo y se relacionaban con la hipotensión.

En primer lugar, para entender la aparición de las complicaciones hemodinámicas, es necesario analizar los factores implicados. La hipotensión postanestésica es un fenómeno multifactorial, a la que se le atribuye su alta incidencia al bloqueo simpático abrupto, que reduce el tono vascular y el retorno venoso (Kinsella et al., 2022).

Entre los factores de riesgo analizados, el predictor que presentó el mayor impacto fue una presión arterial basal <120 mmHg. Esto se explica al entender que una PA baja predispone a mayor vulnerabilidad hemodinámica, como se demostró en el estudio de Yoezer et al. (2021), donde la tasa de hipotensión tras la AS en embarazadas con PAS basal ≤ 120 mmHg fue de OR 2.76 (IC95%: 1.49–5.09), que inició promedio a los 5.3 minutos postanestesia. Además de que varios estudios (Yu et al., 2021; Tingthanathikul et al., 2024;

Silwal et al., 2024) se han enfocado en la creación de predictores de hipotensión postanestésica usando la PAS basal como uno de sus criterios principales.

Otro factor que tuvo gran relevancia fue el IMC >30 kg/m², cuya explicación puede deberse a que la obesidad incrementa la compresión aorto-cava y altera la farmacocinética del anestésico. Además, el IMC >30 kg/m² posee estrecha implicación en la morbimortalidad materna por enfermedades asociadas (Pedroza et al., 2021). En el estudio de Algarni et al. (2023) se mostró que el riesgo de hipotensión en mujeres con un IMC elevado fue significativo ($p = 0,008$), cuya explicación se basó en la mayor compresión de la VCI y consecuente extensión de un bloqueo simpático más alto causado por la compresión, además de un volumen de LCR en la región lumbar disminuido.

Otros factores de riesgo con menor relevancia fueron el bloqueo sensorial alto ($>T4$) y la edad >35 años. En el estudio de Du et al. (2021) se describe que la altura del bloqueo sensorial menor (OR 0,76, IC: 95%: 0,65-0,90) se relaciona con una menor incidencia de hipotensión. Y en el artículo de Yoezer et al. (2021) se muestra un mayor porcentaje de hipotensión en mujeres >35 años (30.2%) frente a <35 , quienes tenían porcentajes de 24.8%. Sin embargo, en otras investigaciones, como la de Tomé et al. (2024), se muestra que los datos demográficos como la edad no presentan diferencias significativas. Esto puede deberse a que exista una mayor correlación con las comorbilidades relacionadas con la edad.

Por último, la preeclampsia ha sido un factor para considerar debido a que existe mayor sensibilidad a hipotensión severa por disfunción endotelial y baja reserva vascular. Esto se correlaciona con el estudio de Bhat et al. (2024), que menciona que las pacientes con preeclampsia tienen mayor probabilidad de presentar un flujo sanguíneo uteroplacentario anormal y ser más sensibles a los efectos de los anestésicos y vasopresores exógenos en comparación con las mujeres normotensas.

Consecuente con identificar los factores de riesgo, es importante implementar adecuadamente las estrategias de prevención y tratamiento. Los datos confirman que las medidas profilácticas reducen la hipotensión del 68.5% hasta el 28.3%. Estos hallazgos concuerdan con la información obtenida de la investigación de Chekol et al. (2021), que muestra una incidencia de hipotensión en cesáreas de urgencia del 56,8%, en donde no se administró ningún protocolo preventivo, en contraste con las investigaciones de Heesen et al. (2020), Kang et al. (2024) y Chooi et al. (2017), cuyos resultados tras el uso de diferentes medidas profilácticas mostraron una incidencia de hipotensión del 15-30%.

De entre los métodos profilácticos, destacan los vasopresores. Entre los resultados, la noradrenalina superó a fenilefrina, coincidiendo con un metaanálisis realizado por Heesen et al. (2020) en donde la tasa de hipotensión posterior al uso profiláctico de noradrenalina y fenilefrina fue de 14% y 16% respectivamente. Puede que su uso no represente una diferencia significativa, sin embargo, la noradrenalina puede ser una alternativa aceptable frente al uso estandarizado de la fenilefrina, puesto que genera menor bradicardia y no afecta el pH fetal (Kang et al., 2024).

Es importante mencionar que, si bien el metaraminol ha mostrado una efectividad relevante en la prevención de la hipotensión, su implementación continúa siendo limitada debido a la falta de protocolos estandarizados que especifiquen con claridad la dosis adecuada, el momento oportuno de administración y la vía más eficaz, lo que restringe su elección en el ámbito obstétrico. De igual manera, aunque la efedrina ha sido ampliamente empleada como vasopresor convencional, su mecanismo de acción dual con efectos alfa y betaadrenérgicos conlleva un mayor riesgo de efectos secundarios como taquicardia materna, incremento del gasto cardíaco y alteraciones en el equilibrio ácido base fetal, especialmente cuando se administra en bolos repetidos. En consecuencia, ni la efedrina ni el metaraminol pueden considerarse actualmente como las opciones más idóneas para la profilaxis de las alteraciones hemodinámicas por anestesia espinal (Kinsella et al., 2018).

La fluidoterapia es una estrategia usada para la prevención de la hipotensión materna, dentro de ella destaca la co-carga con coloides, la cual redujo en un 40% la hipotensión, siendo más efectiva que la precarga, como demostró un estudio multicéntrico (Chooi et al., 2017), donde la co-carga con hidroxietilalmidón redujo la hipotensión en 45% vs. 20% con cristaloides. Además, esto genera una ventaja puesto que la co-carga al administrarse en el momento de la punción, es ideal en las cesáreas de emergencia donde es fundamental el manejo rápido y eficaz.

Una estrategia poco empleada pero que ha mostrado excelentes resultados en los estudios investigados es el posicionamiento, en donde la administración de AS en una posición lateral genera una menor hipotensión (24.5% vs. 57.7%) (Manouchehrian, 2021), resultado que concuerda con los datos obtenidos de la investigación de Befkadu et al. (2024), que presenta una diferencia significativa en la tasa de incidencia de hipotensión entre las posiciones lateral y supina [75,8 % en sedestación y 47,0 % en lateral]. Este factor preventivo se le atribuyó a la optimización del retorno venoso.

Por último, es importante tomar en cuenta el tipo y dosis de anestésico a usar; se mostró que la ropivacaína tiene una menor incidencia de hipotensión, evidenciado en el estudio de Anand (2025), que menciona que la bupivacaína hiperbárica es el fármaco anestésico de elección en la anestesia raquídea obstétrica, gracias a su elevada potencia y a la previsibilidad del bloqueo que ofrece. Varios estudios han comparado su desempeño con el de la ropivacaína, evaluando la eficacia y seguridad de ambas en entornos obstétricos y no obstétricos, bajo distintas concentraciones. A pesar de que ambos fármacos son efectivos, sus diferencias en aspectos clave como las características de su bloqueo, sus efectos secundarios y los periodos de recuperación son significativos.

Los hallazgos revelaron una incidencia mayor de hipotensión tras el uso de la bupivacaína frente al de la ropivacaína, demostrando la mejor estabilidad hemodinámica de esta última. Además, la incidencia de bradicardia en la ropivacaína también fue levemente inferior (10% vs. 15%). Respecto a los hallazgos neonatales, no hubo cambios en las puntuaciones de APGAR. En este escenario, la ropivacaína hiperbárica al 0,75% emerge como la alternativa más eficaz que la bupivacaína hiperbárica al 0,5% en la AS. A pesar de

que la bupivacaína tiene beneficios como un inicio sensitivo más rápido y un efecto más prolongado, la ropivacaína es mejor con lo que respecta la estabilidad hemodinámica, lo que la hace particularmente recomendable en pacientes con riesgo cardiovascular. Estas diferencias resaltan la necesidad de considerar cuidadosamente la elección del anestésico, el esquema de dosificación y las características del estudio al evaluar los resultados clínicos.

Dentro de las limitaciones que tiene este estudio está la existencia de una definición heterogénea de hipotensión, puesto que solo el 40% de los estudios (2020-2025) usaron criterios estandarizados, lo que limita la comparabilidad. Las definiciones combinadas parecen correr el riesgo de inflar la incidencia de hipotensión. Se ha tratado de utilizar varias estrategias para definir la hipotensión; sin embargo, la complejidad de estas definiciones hace que sea poco probable que sean aplicables a entornos con recursos limitados y al uso de hospitales de distrito.

Otra limitante fue la falta de consenso sobre el uso del ondansetrón para prevenir la hipotensión tras AS en cesáreas de emergencia, puesto que en los últimos años ha demostrado tener un interesante efecto en esta complicación hemodinámica. Sin embargo, su uso no suele ser incluido en los estudios que abordan varios de los tratamientos, y aún existe evidencia controversial, como lo indica el metaanálisis realizado por Hou et al. (2022), donde señala que los estudios efectuados no proporcionan información precisa acerca de sus métodos de aleatorización, lo que disminuye su calidad. Además, no contemplan otras clases de antagonistas del receptor 5-HT₃. Finalmente, algunos estudios no tienen un enfoque claro en este tipo de intervenciones, lo que provoca un posible sesgo.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La anestesia raquídea es la opción de elección frente a otras técnicas anestésicas en cesáreas de emergencia, razón por la cual su utilización es considerada hoy en día como una técnica segura, rápida y confiable. Entre las razones tenemos: menor transferencia de los fármacos anestésicos al feto en comparación con la anestesia general, mayor estabilidad hemodinámica del binomio madre-feto, la nula manipulación de la vía aérea, lo que conlleva márgenes de seguridad más amplios en cuanto a la utilidad de esta técnica.

La principal complicación hemodinámica secundaria al bloqueo simpático por la administración de anestésicos locales en el espacio subdural es la hipotensión, reportada en todos los estudios revisados, con una incidencia del 68,50%; seguido de la bradicardia, náuseas y vómitos e hipertensión reactiva, complicaciones presentes en menor proporción.

Se dan a conocer los factores implicados en la aparición de las complicaciones hemodinámicas (especialmente hipotensión) tras AS en cesáreas de emergencia: presión arterial basal <120 mmHg (presente en el 75% de los estudios), IMC >30 kg/m² (50%) y bloqueo sensorial alto (>T4, 40%). Estos predictores de riesgo son importantes a tomar en cuenta en una evaluación preanestésica individualizada, especialmente en pacientes con condiciones predisponentes como la obesidad, preeclampsia o edad avanzada. Permitiendo establecer estrategias de manejo eficaces durante las cesáreas de emergencia.

Al evaluar la implementación de estrategias de prevención y terapéuticas de las complicaciones hemodinámicas se determinó que hubo una reducción importante en la incidencia de la hipotensión (28.3%). Entre las estrategias más efectivas destacan: vasopresores, lateralización de la paciente y la co-carga de coloides. Esto demuestra que las intervenciones protocolizadas mitigan las complicaciones hemodinámicas de la AS.

Con respecto al uso de vasopresores, la noradrenalina fue el agente más eficaz (17.5% de hipotensión), superando a la fenilefrina (25%) y la efedrina (37.5%). Además, de tener una menor asociación con la bradicardia materna y la acidosis fetal. Sin embargo, aunque la fenilefrina sigue siendo el fármaco de primera línea para el tratamiento de la hipotensión, estos resultados permiten tomar en cuenta los excelentes resultados maternos y neonatales de la noradrenalina.

Existen diferentes maniobras físicas para evitar la hipotensión secundaria al bloqueo espinal, de las cuales la más significativa es la lateralización de la paciente con una tasa de reducción de la hipotensión del 33,2%; esto gracias a la optimización del retorno venoso por la menor compresión de la aorto-cava del útero.

Dentro de las estrategias transquirúrgicas para evitar la hipotensión, se encuentra la co-carga de fluidos. La evidencia demuestra que los coloides reducen la incidencia de esta complicación en un 40%, frente al 35% de los cristaloides, aunque ambas medidas superaron

ampliamente a la precarga de líquidos, una práctica ya en desuso. Esta evidencia sugiere que la elección del líquido a usar en la co-carga (cristaloides/coloides) puede adaptarse según la disponibilidad de los recursos frente al contexto de la cesárea de emergencia, sin comprometer su eficacia clínica.

Se mostró que la ropivacaína al 0.75% generó menor hipotensión que la bupivacaína al 0.5%, convirtiéndola en la alternativa de preferencia en pacientes de riesgo. La efectividad radica en dosis bajas del fármaco a velocidad de infusión de 0.2-0.5 ml/s.

En conjunto, los resultados confirman que la AS, pese a su asociación principal con la hipotensión, sigue siendo la mejor opción en las cesáreas de emergencia. Su influencia en las complicaciones hemodinámicas está modulada por factores identificables y estrategias preventivas que permiten minimizar su efecto perjudicial.

5.2. Recomendaciones

Mantener una monitorización hemodinámica estricta durante y después de la AS, enfocada a identificar precozmente la hipotensión secundaria a la disminución de la resistencia vascular sistémica, así como posibles alteraciones en la frecuencia cardiaca.

Implementar escalas de riesgo validadas durante la evaluación preanestésica, enfocadas en factores como PA basal <120 mmHg, IMC >30 kg/m², preeclampsia, etc., para identificar pacientes con mayor susceptibilidad a complicaciones hemodinámicas y personalizar estrategias preventivas, en el margen de tiempo que permiten las cesáreas de emergencia.

Implementar prácticas anestésicas guiadas por protocolos internacionales actualizados en el manejo de las complicaciones secundarias a la administración de AS en cesáreas de emergencia, como el uso de vasopresores, sea fenilefrina o noradrenalina (dada su eficacia y perfil de seguridad), al igual que el empleo de la co-carga con coloides.

Aplicar estrategias físicas que eviten la compresión aorto-cava, manteniendo a la paciente en posición lateral durante toda la intervención, incluso durante la administración de la AS, para reducir la incidencia de hipotensión y mejorar la satisfacción materna.

Establecer un criterio estandarizado para la definición de hipotensión materna (PA sistólica <100 mmHg o reducción del 20% respecto al basal), a fin de evitar brechas en la implementación de los protocolos terapéuticos.

Impulsar la investigación del potencial terapéutico de intervenciones emergentes (ej. el uso de antagonistas 5-HT₃ como el ondansetrón) en la prevención de complicaciones hemodinámicas asociadas a la AS. Por otro lado, fomentar el aumento de estudios que comparen la efectividad de combinaciones terapéuticas frente a intervenciones aisladas. Además de la exploración del uso de la noradrenalina como fármaco de primera línea en el tratamiento de la hipotensión postanestésica.

BIBLIOGRAFÍA.

- Abd, R., & Abdelzاهر, M. (2024). "Towards Good Health and Well-Being; Risk Factors Assessment for Side Effects of Spinal Anesthesia." ("Towards Good Health and Well-Being; Risk Factors Assessment for Side ...") *Egyptian Journal of Health Care*, 15(2), 565-573. doi: 10.21608/ejhc.2024.356048
- Algarni, R. A., Albakri, H. Y., Albakri, L. A., Alsharif, R. M., Alrajhi, R. K., Makki, R. M., Khan, M. A., & Kayal, H. (2023). Incidence and Risk Factors of Spinal Anesthesia-Related Complications After an Elective Cesarean Section: A Retrospective Cohort Study. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.34198>
- Ali, M., Sharif, A., & Naqvi, S. E. H. (2018). Comparison of the hemodynamic effects of lateral and sitting positions during induction of spinal anaesthesia for caesarean section using Hyperbaric Bupivacaine. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 68(1), 45-49. <https://pafmj.org/PAFMJ/article/download/1562/1340>
- Altermatt C., F., De La Cuadra F., J. C., Kychenthal L., C., Irrarázaval M., M. J., y Lacassie Q., H. (2021). Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(3), 533-540. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n03-17>
- ASA (2022). Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia. *Anesthesiology*,
- Befkadu, A., Timerga, S., Mihretu, F., Seyoum, F., & Alimawu, A. A. (2024). The sitting versus lateral position during induction of spinal anesthesia for elective cesarean delivery on block characteristics and severity of hypotension: a prospective randomized clinical trial, 2023. *International Journal Of Surgery Open*, 62(4), 431-439. <https://doi.org/10.1097/io9.0000000000000091>
- Bhat, A., Singh, P., & Palanisamy, A. (2024). Neuraxial anaesthesia-induced hypotension during Caesarean section. *BJA Education*, 24(4), 113-120. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2024.01.003>
- Chekol, W. B., Melesse, D. Y., & Mersha, A. T. (2021). Incidence and factors associated with hypotension in emergency patients that underwent cesarean section with spinal anaesthesia: Prospective observational study. *International Journal Of Surgery Open*, 35, 100378. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2021.100378>
- Chooi, C., Cox, J. J., Lumb, R. S., Middleton, P., Chemali, M., Emmett, R. S., Simmons, S. W., & Cyna, A. M. (2017). Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Library*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd002251.pub3>
- Codina, L. (2020). Cómo hacer revisiones bibliográficas tradicionales o sistemáticas utilizando bases de datos académicas. *Revista ORL*, 11(2), 139-153. 2020.<https://dx.doi.org/10.14201/orl.22977>
- Danieli-Gruber, S., Shalev-Rosenthal, Y., Matot, R., Brzezinski-Sinai, N., Zeevi, G., Pardo, A., Orbach, S., & Hadar, E. (2023). Risks of urgent cesarean delivery preceding the planned schedule: A retrospective cohort study. *PLoS One*, 18(8)<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289655>
- Du, E. W., Tan, H. S., Tan, C. W., Sultana, R., & Sng, B. L. (2021). Heart rate variability and haemodynamic factors associated with hypotension during spinal anaesthesia for

- caesarean delivery. *European Journal Of Anaesthesiology*, 39(3), 219-226. <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000001551>
- Duclos, G., Granier, S., Hili, A., Blanc, J., Einav, S., Leone, M., & Zieleskiewicz, L. (2022). Performance of non-invasive stroke volume variation during passive leg raising as a predictor of hypotension following induction of spinal anesthesia for elective cesarean delivery: a single cohort study. *International journal of obstetric anesthesia*, 50, 103251. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2021.103251>
- Fitzgerald, J. P., Fedoruk, K. A., Jadin, S. M., Carvalho, B., & Halpern, S. H. (2020). Prevention of hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: a systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *Anaesthesia*, 75(1), 109-121. <https://doi.org/10.1111/anae.14841>
- García, L., Arrazola, O., Pellicer, B., Moyano, A., Tabueña, J., y Fácil, I. (2017). Guía básica para la elaboración de una revisión bibliográfica. *Nuberos Científica*, 3(21), 74-78. <https://www.index-f.com/nuberos/2017pdf/2174.pdf>
- Gerber, C., Bishop, D. G., Dyer, R. A., Maswime, S., Rodseth, R. N., Van Dyk, D., Kluyts, H., Mbwele, B., Tumukunde, J. T., Madzimbamuto, F. D., Elkhogia, A. M., Ndonga, A. K., Ngumi, Z. W. W., Omigbodun, A. O., Amanor-Boadu, S. D., Zoumenou, E., Basenero, A., Munlemvo, D. M., Coulibaly, Y., . . . Biccard, B. M. (2024). Method of Anesthesia and Perioperative Risk Factors, Maternal Anesthesia Complications, and Neonatal Mortality Following Cesarean Delivery in Africa: A Substudy of a 7-Day Prospective Observational Cohort Study. *Anesthesia & Analgesia*. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000006750>
- Guglielminotti, J., Landau, R., Daw, J., Friedman, A. M., Chihuri, S., & Li, G. (2022). Use of Labor Neuraxial Analgesia for Vaginal Delivery and Severe Maternal Morbidity. *JAMA Network Open*, 5(2), e220137. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.0137>
- Guo, L., Xu, X., Qin, R., Shi, Y., Xue, W., He, L., Ma, S., & Chen, Y. (2023). Prophylactic norepinephrine and phenylephrine boluses to prevent postspinal anesthesia hypotension during cesarean section: A randomized sequential allocation dose-finding study. *Drug Design, Development and Therapy*, 17, 1547–1555. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S406671>
- Hasanin, A., Mokhtar, A. M., Badawy, A. A., & Fouad, R. (2017). Post-spinal anesthesia hypotension during cesarean delivery, a review article. *Egyptian Journal Of Anaesthesia*, 33(2), 189-193. <https://doi.org/10.1016/j.egja.2017.03.003>
- Heesen, M., Hilber, N., Rijs, K., Rossaint, R., Girard, T., Mercier, F., & Klimek, M. (2020). A systematic review of phenylephrine vs. noradrenaline for the management of hypotension associated with neuraxial anaesthesia in women undergoing caesarean section. *Anaesthesia*, 75(6), 800-808. <https://doi.org/10.1111/anae.14976>
- Hou, X., Chen, Y., Lai, L., Liu, K., & Shen, Q. (2022). Ondansetron Reduces the Incidence of Hypotension after Spinal Anaesthesia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pharmaceuticals*, 15(12), 1588. <https://doi.org/10.3390/ph15121588>
- Huang, B., Huang, Q., Hai, C., Zheng, Z., Li, Y., & Zhang, Z. (2019). Height-based dosing algorithm of bupivacaine in spinal anaesthesia for decreasing maternal hypotension in caesarean section without prophylactic fluid preloading and vasopressors: study

- protocol for a randomised controlled non-inferiority trial. *BMJ Open*, 9(5), e024912. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-024912>
- Kang, H., Sung, T., Jee, Y. S., Kwon, W., Cho, S., Ahn, S., & Cho, C. (2024). A Comparison of Norepinephrine versus Phenylephrine to Prevent Hypotension after Spinal Anesthesia for Cesarean Section: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal Of Personalized Medicine*, 14(8), 803. <https://doi.org/10.3390/jpm14080803>
- Kazom, S., & Kareem, S. (2019). Complication of Spinal Anesthesia in Caesarean Section. *AL-Qadisiyah Medical Journal*, 15(2), 93-103. <https://iasj.rdd.edu.iq/journals/uploads/2024/12/09/0ccdc5c4c6c5775ab86acc8c8390952c.pdf>
- Kinsella, S. M., Carvalho, B., Dyer, R. A., Fernando, R., McDonnell, N., Mercier, F. J., Palanisamy, A., Sia, A. T. H., Van de Velde, M., & Vercueil, A. (2017). International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia*, 73(1), 71-92. <https://doi.org/10.1111/anae.14080>
- Knigin, D., Avidan, A., & Weiniger, C. F. (2020). The effect of spinal hypotension and anesthesia-to-delivery time interval on neonatal outcomes in planned cesarean delivery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(5), 747.e1-747.e13. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.08.005>
- La Cuadra J. Altermatt F., D., Kychenthal, C., Irrarázaval, M., y Lacassie, H. (2021). Anestesia espinal: Parte I. Historia. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(2), 93–397. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n02-16>
- Lacassie Q., H. L. Q., Altermatt C., F., Irrarázaval M., M. J., Kychenthal L., C., y De La Cuadra F., J. C. (2021). Anestesia espinal parte III. Mecanismos de acción. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(3), 526–532. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n03-16>
- Lacassie, H. J., De La Cuadra F., J. C., Kychenthal L., C., Irrarázaval M., M. J., y Altermatt C., F. (2021). Anestesia espinal parte V. Efectos fisiológicos. *Revista chilena de anestesia*, 50(4), 620–624. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50-04-16>
- Li, M., Xie, G., Chu, L., & Fang, X. (2024). Association between plain ropivacaine dose and spinal hypotension for cesarean delivery: A retrospective study. *PeerJ*, 12, e18398. <https://doi.org/10.7717/peerj.18398>
- Lucas, N., Kursumovic, E., & Plaat, F. (2023). Cardiac arrest in obstetric patients receiving anaesthetic care. En *Royal College Of Anaesthetists*. Report and findings of the 7th National Audit Project. https://rcoa.ac.uk/sites/default/files/documents/2023-11/NAP7_Chapter%2034_FINAL.pdf
- Manouchehrian N, Moradi A, Torkashvand L. (2021). Comparative Study of Effect of Spinal Anesthesia in Sitting and Lateral Positions on the Onset Time of Sensory Block and Hemodynamic Condition in Cesarean Section: A Randomized Clinical Trial. *Anesth Pain Med*, 11(1). doi: 10.5812/aapm.111483.
- Márquez, G. (2022). Eficacia terapéutica en hipertensión arterial obstétrica inducida por anestesia subaracnoidea. Revisión sistemática. [Tesis doctoral, Universidad de Cuenca]. Repositorio de la Universidad Cuenca.

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38599/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>

- McDonnell, N., Mercier, F. J., Palanisamy, A., Sia, A. T. H., Van de Velde, M., Vercueil, A., & Consensus Statement Collaborators (2018). International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia*, 73(1), 71–92. <https://doi.org/10.1111/anae.14080>
- Mercier, F. J., & Bonnet, M. P. (2017). Fluid management for cesarean section under spinal anesthesia. *Current Opinion in Anesthesiology*, 30(3), 358-365.
- Muñoz, J. (2025). Adecuación de tiempos de cesárea. *AulaGinecologia*. <https://aulaginecologia.com/wp-content/uploads/2021/12/ADECUACIOi%CC%80N-DE-TIEMPOS-EN-PARITORIO-2.pdf>
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2021). Caesarean birth (NG192). <https://www.nice.org.uk/guidance/ng192>
- Noboa, A., & Pancho, M. (2019). *Nivel de conocimiento del manejo de hipotensión inducida por anestesia espinal en cesárea en anesthesiólogos del Ecuador* [Tesis doctoral, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio de la Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ee692145-ed77-4765-8b85-00345b2639f8/content>
- Olapour, A., Akhondzadeh, R., Rashidi, M., Gousheh, M., & Homayoon, R. (2020). Comparing the Effect of Bupivacaine and Ropivacaine in Cesarean Delivery with Spinal Anesthesia. *Anesthesiology And Pain Medicine*, 10(1). <https://doi.org/10.5812/aapm.94155>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015). *Declaración de la OMS sobre tasas de cesárea*. Suiza: Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/publications/i/item/WHO-RHR-15.02>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2019). *La cesárea solo debería realizarse cuando es medicamente necesaria*. Organización Panamericana De La Salud. <https://www.paho.org/es/noticias/10-4-2015-cesarea-solo-deberia-realizarse-cuando-es-medicamente-necesaria>
- Ortiz-Prado, E., Acosta Castillo, T., Olmedo-López, M., Armijos, L., Ramírez, D., & Iturralde, A. L. (2017). Cesarean section rates in Ecuador: a 13-year comparative analysis between public and private health systems. *Revista Panamericana de Salud Pública [Pan American Journal of Public Health]*, 41, e15. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.15>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista española de cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pedroza, X. J., Freire Tobanda, A. C., Gaibor Aponte, V. R., Quevedo Amay, A. C., Barragán Ullauri, M. del C., & Montenegro Aucancela, C. J. (2021). Anestesia espinal e hipotensión en paciente obstétrica obesa mórbida a propósito de un caso. *Revista*

- UNIANDES De Ciencias De La Salud*, 4(2), 787–798.
<https://www.revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/RUCSALUD/article/view/2195>
- Quispe, A., Hinojosa, Y., Herbert, A., y Sedano, C. (2021). Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 94-99. <https://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.906>
- Rijs, K., Mercier, F. J., Lucas, D. N., Rossaint, R., Klimek, M., & Heesen, M. (2020). Fluid loading therapy to prevent spinal hypotension in women undergoing elective caesarean section. *European Journal Of Anaesthesiology*, 37(12), 1126-1142. <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000001371>
- Ryu, C., Choi, G., Park, Y., Cho, Y., & Kang, H. (2020). Vasopressors for managing maternal hypotension during cesarean section under spinal anesthesia: A systematic review and network meta-analysis. *Signa Vitae* 17(1), 152-168. <https://doi.org/10.22514/sv.2020.16.0094>
- Salamanca-Martínez, I., Álvarez, V., Riascos-Segura, A. C., & Diaz-Vesga, M. C. (2023). Estrategias terapéuticas actuales para el manejo de la hipotensión intraquirúrgica asociada al uso de anestesia regional en pacientes embarazadas sometidas a cesárea. *Salutem Scientia Spiritus*, 9(1), 52–58. <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/1307>
- Sharkey, A. M., Siddiqui, N., Downey, K., Ye, X. Y., Guevara, J., & Carvalho, J. C. A. (2019). Comparison of Intermittent Intravenous Boluses of Phenylephrine and Norepinephrine to Prevent and Treat Spinal-Induced Hypotension in Cesarean Deliveries: Randomized Controlled Trial. *Anesthesia & Analgesia*, 129(5), 1312-1318. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000003704>
- Silwal, S., Subedi, A., Bhattarai, B., & Ghimire, A. (2024). Association between preoperative shock index and hypotension after spinal anesthesia for non-elective cesarean section: a prospective cohort study. *BMC Anesthesiology*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02766-5>
- Sung, T. Y., Jee, Y. S., You, H. J., & Cho, C. K. (2021). Comparison of the effect of general and spinal anesthesia for elective cesarean section on maternal and fetal outcomes: a retrospective cohort study. *Anesthesia and pain medicine*, 16(1), 49–55. <https://doi.org/10.17085/apm.20072>
- Theodoraki, K., Hadzilia, S., Valsamidis, D., Kalopita, K., & Stamatakis, E. (2023). Colloid Preload versus Crystalloid Co-Load in the Setting of Norepinephrine Infusion during Cesarean Section: Time and Type of Administered Fluids Do Not Matter. *Journal of Clinical Medicine*, 12(4), 1333. <https://doi.org/10.3390/jcm12041333>
- Tingthanathikul, W., Tanprasertkul, C., Uerpairojkit, K., Kumwilaisak, K., Paarporn, P., Payongsri, T., Sirilaksanamanon, P., Bunyalesniruntr, S., & Petchpanya, U. (2024). Development and Validation of a Prediction Score for Spinal-anesthesia Induced Hypotension in Cesarean Delivery: A prospective cohort study. *Thai Journal Of Obstetrics And Gynaecology*, 31(1), 45-56. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/tjog/article/view/262413/181768>
- Tomé, R., Zeibak, H., Ghantus, J., Khatib, Z., Ibraheem, N., Jawad, T. (2024). Hemodynamic Changes in Elective Cesarean Section Under Spinal Anesthesia. A

- Prospective randomized controlled double-blind Comparison Study with Preoperative Ondansetron Administration. *Anaesthesia and Anaesthetics* 6, 1-4. doi: 10.15761/JAA.1000122
- van Dyk, D., Dyer, R. A., & Bishop, D. G. (2022). Spinal hypotension in obstetrics: Context-sensitive prevention and management. *Best Practice & Research. Clinical Anaesthesiology*, 36(1), 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2022.04.001>
- Vygon, C. (2023, octubre 19). *Anestesia espinal o anestesia epidural: ¿cuál es la mejor opción ante una cirugía?* Campus Vygon. <https://campusvygon.com/anestesia-espinal-o-epidural/>
- Wong, C. A. (2020). Spinal anesthesia-induced hypotension: is it more than just a pesky nuisance? *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(5), 621–623. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.08.105>
- World Health Organization (WHO). (2018). *WHO recommendations: intrapartum care for a positive childbirth experience*. Geneva: World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550215>
- Xu, S., Shen, X., Liu, S., Yang, J., & Wang, X. (2019). Efficacy and safety of norepinephrine versus phenylephrine for the management of maternal hypotension during cesarean delivery with spinal anesthesia. *Medicine*, 98(5), e14331. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000014331>
- Yoezer, T., Tenzin, K., Tshering, J., Than, Y. M., & Wangmo, K. P. (2021). Pre-delivery hypotension after spinal anesthesia during cesarean section and its associated factors at Jigme Dorji Wangchuck National Referral Hospital, Bhutan. *Bhutan Health Journal*, 7(1), 16-23. <https://doi.org/10.47811/bhj.115>
- Yu, C., Gu, J., Liao, Z., & Feng, S. (2021). Prediction of spinal anesthesia-induced hypotension during elective cesarean section: a systematic review of prospective observational studies. *International Journal Of Obstetric Anesthesia*, 47, 103175. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2021.103175>
- Zhang, Y., Xiao, F., & Zhang, W. (2024). Intravenous ondansetron for the prevention of supine hypotensive syndrome during spinal anesthesia for cesarean section: a randomized controlled trial. *Frontiers In Pharmacology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1194196>
- Zhang, X., Wang, J., An, X., Chao, Y., Bian, Y., Xu, Z., & Xu, T. (2021). Optimum dose of spinal ropivacaine with or without single intravenous bolus of S-ketamine during elective cesarean delivery: a randomized, double-blind, sequential dose-finding study. *BMC Pregnancy And Childbirth*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-021-04229-y>
- Zhao, S., Chen, Q., Qin, P., Liu, L., & Wei, K. (2024). Comparison of vasopressors for management of hypotension in high-risk caesarean section under neuraxial anesthesia: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Anesthesiology*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02819-9>