



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Médicas

Centro de Posgrado

En Anestesiología

EFICACIA TERAPEUTICA EN HIPOTENSION ARTERIAL OBSTETRICA INDUCIDA POR ANESTESIA SUBARACNOIDEA. REVISION SISTEMATICA.

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Especialista en Anestesiología

Autora:

Md. Gabriela Fernanda Márquez Uyaguari

CI: 0104694013

Correo electrónico: gabrielamarquezu@hotmail.es

Director:

Dr. Octavio Enrique Viteri León

CI: 1707255582

Cuenca, Ecuador

15-marzo-2022



RESUMEN

Antecedentes: la anestesia subaracnoidea es la técnica más utilizada en embarazadas sometidas a cesárea. La hipotensión materno-fetal es el principal efecto adverso en más de la mitad de los casos. Actualmente, existen controversias en cuanto a su manejo terapéutico.

Objetivo: evaluar la eficacia terapéutica en hipotensión arterial obstétrica tras anestesia subaracnoide.

Metodología: estudio observacional de revisión sistemática. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios, estudios analíticos, de cohortes, de casos y controles y estudios descriptivos de artículos científicos actuales de los últimos 5 años y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. La estrategia de búsqueda consistió en colocar palabras claves y la combinación con los operadores booleanos “AND”, “OR” Y “NOT”, sin restricción de idiomas. La información se obtuvo a través de los buscadores: Hinari, Scopus, Redalyc, Scielo, Pubmed, Springer, NJM, BMJ, cochrane Latindex y Google académico.

Resultados: la posición lateral izquierda disminuye la frecuencia de hipotensión $p < 0.05$. La administración de soluciones coloides se asocia a menores periodos de hipotensión en relación a los cristaloides $p < 0.05$ y está asociada a una menor necesidad de vasopresores $p < 0.05$. El uso de norepinefrina está asociado aparentemente a menores episodios de hipotensión, al igual que la bradicardia fetal $p < 0,05$.

Conclusiones: existe menor incidencia de hipotensión materna secundario a anestesia raquídea con medidas como lateralización izquierda del útero, administración de soluciones coloides y finalmente, la norepinefrina parece ser el mejor vasopresor ya que brinda mayor estabilidad en hipotensión obstétrica.

Palabras clave: Anestesia subaracnoidea. Cesárea. Hipotensión materna. Vasopresores. Soluciones isotónicas.



ABSTRACT

Background: subarachnoid anesthesia is the technique of choice used in pregnant women undergoing cesarean section. Maternal-fetal hypotension is the main adverse effect, with an incidence of up to 70%. Currently, there are controversies regarding its therapeutic management.

Objective: to evaluate the therapeutic efficacy in obstetric arterial hypotension after subarachnoid anesthesia.

Methods: observational systematic review study. Randomized controlled trials, analytical, cohort, case-control studies and descriptive studies of current scientific articles from the last 5 years and that met the inclusion and exclusion criteria were included. The search strategy consisted of placing keywords and combining with the Boolean operators "AND", "OR" and "NOT" without language restriction. The information was obtained through the search engines: Hinari, Scopus, Redalyc, Scielo, Pubmed, Springer, NJM, BMJ, Cochrane Latindex and academic Google.

Results: the left lateral position reduces the frequency of hypotension $p < 0.05$. The administration of colloid solutions is associated with shorter periods of hypotension in relation to crystalloids $p < 0.05$ and is associated with a lower need for vasopressors $p < 0.05$. The use of norepinephrine is associated with fewer episodes of hypotension, as is fetal bradycardia $p < 0.05$.

Conclusions: there is a lower incidence of maternal hypotension secondary to spinal anesthesia with measures such as left lateralization of the uterus, administration of colloid solutions, and finally, norepinephrine is considered a vasopressor that provides greater stability in obstetric hypotension.

Keywords: Subarachnoid anesthesia. Caesarean section. Maternal hypotension. Vasopressors. Isotonic solutions.



Índice del Trabajo

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Planteamiento del problema	8
1.2. Justificación	9
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	10
2.1. Definición	10
2.2. Mecanismos de hipotensión materna por anestesia subaracnoidea	10
2.3. Consecuencias de la hipotensión materno fetal	10
2.4. Terapéutica en la hipotensión arterial materna.	11
2.5. Estado del arte	12
3. OBJETIVOS	14
4. DISEÑO METODOLÓGICO	15
4.1. Diseño general del estudio	15
4.2. Criterios de inclusión y exclusión de los estudios	15
4.3. Fuentes de información	16
4.4. Estrategia de búsqueda	16
4.5. Selección de estudios	16
4.6. Proceso de recopilación y extracción de los datos	17
4.7. Lista de datos	17
4.8. Riesgo de sesgo entre estudios	17
4.9. Síntesis de resultados	17
5. RESULTADOS	18
6. DISCUSIÓN	29
7. CONCLUSIONES	32
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
10. ANEXOS	40
Anexo N° 1. Presupuesto	40
Anexo N° 2. Cronograma	40



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Gabriela Fernanda Márquez Uyaguari en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Eficacia terapéutica en hipotensión arterial obstétrica inducida por anestesia subaracnoidea. Revisión Sistemática", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 15 de marzo 2022

Gabriela Fernanda Márquez Uyaguari

C.I: 0104694013



Cláusula de Propiedad Intelectual

Gabriela Fernanda Márquez Uyaguari autor/a del trabajo de titulación "Eficacia terapéutica en hipotensión arterial obstétrica inducida por anestesia subaracnoidea. Revisión Sistemática", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 15 de marzo 2022

Gabriela Fernanda Márquez Uyaguari

C.I: 0104694013



1. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cesárea es la intervención quirúrgica que se utiliza para finalizar un embarazo cuando hay causas maternas o fetales que impiden el parto vaginal (1, 2).

La hipotensión intraoperatoria es la disminución del 20% de la presión arterial sistólica, al compararla con valores iniciales previos (3, 4). Constituye el efecto adverso más común, que se presenta entre el 64% al 75% de los casos (5, 6, 7).

Lograr la estabilidad hemodinámica en hipotensión durante la anestesia raquídea, continúa siendo uno de los principales retos de la anestesiología obstétrica, requiere medidas específicas de prevención y tratamiento (6).

Se describen varios métodos multimodales eficaces, combinando la administración de cristaloides y/o coloides antes y durante la anestesia, limitación en la compresión aortocava del útero gestante y administración de vasopresores (8, 9).

La visión de la OMS es un mundo donde “todas las embarazadas y todos los recién nacidos reciban una atención de buena calidad en el embarazo, parto y período posnatal”; sin embargo, cerca de 303.000 mujeres murieron como resultado de las complicaciones relacionadas con el embarazo y el parto en el 2015 (10).

Considerando que la hipotensión arterial obstétrica es un factor importante que puede influir negativamente en la salud del binomio madre e hijo tras la anestesia subaracnoidea, resulta fundamental disponer de información científica actualizada sobre este tema para contribuir a mejorar la práctica profesional y brindar atención de calidad a las pacientes, de allí la importancia de esta investigación.



1.1. Planteamiento del problema

La OMS considera que la tasa ideal de cesáreas debe oscilar entre el 10% y 15%, sin embargo, esto no se cumple (1). Es así, que en Sudamérica puede llegar hasta un 55%, países como Perú presenta 50,2%, México 45,2%, Colombia 36,8% (11,12). Según el Ministerio de Salud Pública MSP del Ecuador, las cesáreas constituyen un 48.97%. Existe una diferencia significativa al comparar la frecuencia en hospitales públicos y privados, representando este último hasta el 80,13% (13).

La hipotensión materna posterior a la anestesia espinal en cesáreas, presentan una incidencia de 51.9% y 74.1% (3). En Cuba, reportan una incidencia de 70,6 % (14). En un estudio realizado en el Hospital José Carrasco Arteaga – Cuenca, en el año 2015, reportó una frecuencia de 29.01% de hipotensión materna (15). En cambio, en el Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca, se reporta una prevalencia de 48,9% de hipotensión arterial materna (16).

Durante la última década se han estudiado diversas estrategias terapéuticas para contrarrestar la hipotensión arterial materna. Cyna, et al., con un total de 4624 mujeres, informa que los cristaloides fueron más efectivos que otras soluciones $p=0,04$. En cambio, 11 estudios con 698 mujeres, demostraron que los coloides demostraron ser más eficaces que los cristaloides $p=0,007$ en la prevención de la hipotensión. La norepinefrina fue significativamente más eficaz que el control $p=0,006$, en siete ensayos clínicos con 470 mujeres. No se observaron diferencias significativas en la hipotensión entre la efedrina y la fenilefrina $p=0,08$ en tres ensayos con 97 mujeres (17).

Por lo tanto, al existir variabilidad y controversias en el manejo de esta problemática se plantea la siguiente pregunta de investigación.

Formulación del problema

¿Cuál es la eficacia terapéutica sobre la hipotensión arterial obstétrica inducida por anestesia subaracnoidea en pacientes sometidas a cesárea?



1.2. Justificación

Esta investigación está en el marco del Plan de Acción para la Salud de la Mujer, el niño, la niña y adolescentes 2018-2030 de la OPS, donde como parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, es reducir la tasa de mortalidad materna-fetal a menos de 70 por cada 100.000 nacidos vivos entre 2016 - 2030 (18).

Este proyecto se enmarca a las líneas de investigación del MSP 2013-2017, dentro del ámbito materno en el área 5, línea obstrucción de la labor y sublínea complicaciones y secuelas. Así mismo, en lo referente al neonato se encuentra en el área 7, en la línea de trauma al nacimiento y sublínea complicaciones y secuelas.

El principal problema de la técnica anestésica subaracnoidea es la hipotensión arterial (19), misma que puede provocar repercusiones materno-fetales y en su complejidad se involucran una serie de alteraciones tanto bioquímicas como fisiológicas, por lo que esta investigación está destinada a identificar el manejo óptimo de la hipotensión en la paciente obstétrica mismo que servirá como contribución para la atención de pacientes gestantes.

La paciente gestante y el personal sanitario involucrado en la atención de la misma se beneficiarán de los resultados ya que mejorará la atención. Finalmente, las instituciones hospitalarias también se beneficiarán al tener esta investigación como base para la creación de protocolos de manejo.

Los resultados serán socializados con el tutor del proyecto, asesor y la directora del postgrado de anestesiología, y estarán disponibles en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas y en la página web de la Universidad de Cuenca.



2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. Definición

La hipotensión arterial se define como una disminución del 20% de la presión arterial sistólica, al compararla con valores iniciales previos. Además, se puede considerar valores absolutos de presión arterial sistólica menores de 90 mmHg, y una presión arterial media menor 65 mmHg (20, 21, 22).

2.2. Mecanismos de hipotensión materna por anestesia subaracnoidea

La hipotensión es consecuencia de la disminución del retorno venoso y del gasto cardíaco causado por el anestésico intratecal, sumado al incremento de prostaglandinas vasodilatadoras y óxido nítrico durante el embarazo potencian una caída de la presión arterial (21). Además, la compresión aorta-cava por el útero grávido cuando la paciente se encuentra en posición supino, también provoca hipotensión (3). Por último, las gestantes presentan desequilibrio autonómico que explica la hiperactividad simpática, causando mayor susceptibilidad para presentar hipotensión por bloqueos neuroaxiales (23).

2.3. Consecuencias de la hipotensión materno fetal

En la madre, la náusea y vómito son significativamente más comunes durante la anestesia espinal, la hipotensión aguda reduce la perfusión cerebral, misma que induce isquemia transitoria del tronco encefálico y activa el centro del vómito (24). La anestesia espinal disminuye el flujo sanguíneo esplácnico misma que libera factores emetógenos y por último, el bloqueo simpático agudo provoca una acción vagal sin oposición y la consiguiente hiperactividad en el tracto gastrointestinal (25).

El efecto de la hipotensión sobre el feto durante la cesárea genera acidosis neonatal. Así, en un estudio con 3150 mujeres con hipotensión posterior a la anestesia raquídea, reportó que el 43,4% experimentó al menos un evento de hipotensión espinal. La acidosis neonatal ocurrió en el 3,4% de los casos (26).



2.4. Terapéutica en la hipotensión arterial materna.

2.4.1 Terapia a base de bajas dosis de anestesia espinal

El riesgo de hipotensión está relacionado con la dosis de bupivacaína intratecal, se emplea con frecuencia una dosis que va desde 4 hasta 15 mg (3). Jennifer E Lee. et al, indica que utilizando dosis baja de bupivacaína, resulta en menor grado de simpactectomía, vasodilatación y cambios hemodinámicos (20).

2.4.2 Efecto del volumen sanguíneo circulante y la posición corporal

La compresión uterina puede provocar colapso cardiovascular, si a esto le sumamos el efecto simpaticomimético secundario a la administración de anestesia subaracnoidea, puede llegar a provocar hipotensión (27, 28). Generalmente, aplicar desplazamiento uterino izquierdo disminuye los efectos de la compresión aorta-cava por parte del útero grávido y favorecen el retorno venoso (29, 30).

2.4.3 Terapia con fluidos intravenosos

La fluidoterapia es el pilar fundamental para controlar la hipotensión inducida por anestesia espinal, con el objetivo de expandir el volumen intravascular (31). Los cristaloides son soluciones isoosmolares con respecto al plasma, optimizan el retorno venoso y previenen la hipotensión materna, las más usadas son el lactato de ringer y solución salina. Los coloides aumentan la presión oncótica plasmática y retienen agua en el espacio intravascular (32).

2.4.4 Terapia con vasopresores

Es el tratamiento de elección para la hipotensión inducida por la anestesia espinal, ya que incrementan la resistencia vascular, dando como resultado un incremento en la presión arterial. Entre los más utilizados tenemos la efedrina, fenilefrina y norepinefrina (34, 35).



2.5. Estado del arte

Una revisión de ensayos aleatorios de Cochrane y PubMed, identificaron 22 estudios con un total de 857 mujeres, indicando que no se encontraron cambios en los episodios de hipotensión al comparar la inclinación lateral izquierda (RR 0,11; IC95%: 0,01 a 1,94), la inclinación lateral derecha (RR 1,25; IC95%: 0,39 a 3,99), una cuña pélvica lumbar derecha (RR 0,85; IC95%: 0,53 a 1,37) e inclinación de la cabeza hacia abajo (RR 1,07; IC95%: 0,81 a 1,42) con posiciones horizontales (36).

Xu et al, informa que la incidencia de hipotensión en los grupos de posición sentado fue del 72%, lateral izquierdo fue del 38% y lateral derecho fueron del 40%, $p = 0.012$ (37). Un ensayo clínico con 106 pacientes sometidas a cesáreas bajo anestesia espinal, en posición sentada (grupo S) y en posición lateral (grupo L), encontró que la frecuencia de hipotensión en los grupos L y S fue 24,5% y 57,7%, respectivamente $p = 0,001$ (38).

En relación a la fluidoterapia, Lutz Kaufner et al, analizaron a 345 pacientes obstétricas con hipotensión intraoperatoria. La caída de la presión arterial media fue mayor en el grupo de cristaloides frente a coloides $p < 0,001$. La incidencia de hipotensión también fueron significativamente mayores en el grupo de cristaloides $p: 0,004$ (39). Shang, et al., informaron menos episodios de hipotensión en el grupo coloide en comparación con el grupo cristaloides $p < 0,00001$ (40).

De acuerdo con Tawfik et al, en su ensayo controlado aleatorizado con el uso de carga de cristaloides de 1000 ml brinda efectos similares al de la precarga de coloide de 500 ml en la disminución de la hipotensión por anestesia espinal en la cesárea electiva $p = 0,31$ (41). Otro metanálisis determina si la infusión de cristaloides justo después de la inyección intratecal (postcarga) sería mejor que la infusión antes de la anestesia (precarga). La incidencia de hipotensión fue significativamente mayor en el grupo de precarga en comparación con el grupo de postcarga 57,8% frente a 47,1%, (42).



Durante una revisión sistemática, se observó una disminución significativa de la incidencia de hipotensión asociada a la anestesia espinal con el uso de coloides en comparación con cristaloides; $p= 0,01$) (43).

En lo que respecta a vasopresores, según Edno Magalhães, et al., concluyen que la efedrina fue más eficaz que la fenilefrina en la prevención de hipotensión $p < 0,05$ (35). Cheryl Chooi et al., no revelan diferencias claras entre los grupos de efedrina y fenilefrina para prevenir la hipotensión materna $p=0,3$ (44). En cambio, Theodorak, et el., compara la norepinefrina con la fenilefrina durante la cesárea electiva bajo anestesia espinal, se reportó que la bradicardia y la necesidad de administración de atropina fue menor en el grupo de noradrenalina $p= 0,01$ (45). Aidan et al, señala que el perfil hemodinámico que ofrece la norepinefrina (NE) durante la cesárea no es superior al de la fenilefrina (EP) en la incidencia de hipotensión $p= 0,9$ (46).

Shiqin Xu, et al., comparó la infusión profiláctica de norepinefrina y efedrina para prevenir hipotensión por anestesia espinal, la incidencia de hipotensión e hipotensión severa en el grupo N fue de 21 (43.8%) y 7 (14.6%) respectivamente y que la incidencia de hipotensión e hipotensión severa en el grupo E 15 (30.6%) y 5 (10.2%) (47). Durante un ensayo clínico fueron asignados 160 pacientes aleatoriamente para recibir norepinefrina, epinefrina, fenilefrina o infusiones de solución salina al 0,9% inmediatamente después de la inducción de la anestesia espinal. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de hipotensión materna entre los grupos $p = 0,625$ (48).

Otro estudio doble ciego, aleatorizado reportan que la frecuencia de hipotensión fue menor para los dos grupos de infusiones, el grupo de $0,050 \mu\text{g}$ $p = 0,014$ y el grupo de $0,075 \mu\text{g}$ $p= 0,022$ (49). En un ensayo clínico de Yi Chen, et al., con 195 pacientes, 97 recibieron un bolo de norepinefrina (NE) ($6 \mu\text{g}$) inmediatamente después de la anestesia espinal y 98 recibieron solución salina. Las tasas de hipotensión e hipotensión severa (PAS $<60\%$) fueron significativamente menores en el grupo NE $p = 0,031$ (50).



3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Determinar la eficacia terapéutica en la hipotensión arterial obstétrica tras anestesia subaracnoidea, mediante una revisión sistémica.

3.2. Objetivos específicos

- ❖ Describir las características de los estudios analizados.
- ❖ Describir los principales tratamientos utilizados en la hipotensión arterial obstétrica tras anestesia subaracnoidea.
- ❖ Determinar la eficacia terapéutica de los diferentes esquemas de manejo de hipotensión arterial obstétrica tras anestesia subaracnoidea.



4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño general del estudio

Revisión Sistemática, en base a medicina basada en evidencia (MBE)

4.2. Criterios de inclusión y exclusión de los estudios

Criterios de inclusión

- Ensayos clínicos controlados aleatorizados, estudios descriptivos, observacionales, comparativos, revisiones sistemáticas y meta análisis.
- Bases de datos Hinari, Scopus, Redalyc, Scielo, Pubmed, Springer, NJM, Cocharne, BMJ, Latindex y Google académico, BVS, Lilacs, Medline, ScienceDirect
- Revistas científicas como: Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación, Anesthesia and Analgesia, Revista Chilena Anestesiología, The Journal of Obstetrics and Gynaecology Research, Brazilian Journal of Anesthesiology, Canadian Journal of Anesthesia, Revista Colombiana de Anestesiología, Medicina crítica, British Journal of Anaesthesia, Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology.
- Artículos científicos publicados en diferentes idiomas, sin restricción de los mismos.

Criterios de exclusión

- Artículos que no cumplan los requisitos que constan en las guías STROBE, CONSORT, PRISMA, GRADE.
- Artículos originales con datos incompletos.
- Artículos sin base científica o con otros tipos de cirugía.



- Artículos publicados en diferentes repositorios de tercer nivel o revistas no especializadas de investigación institucional y/o hospitalaria.

4.3. Fuentes de información

La búsqueda y recopilación de artículos, se realizó mediante los siguientes buscadores: Hinari, Scopus, Redalyc, Scielo, Pubmed, Springer, NJM, Cocharne, BMJ, Latindex y Google académico, BVS, Lilacs, Medline, ScienceDirect, la búsqueda se limitó a los últimos 5 años.

4.4. Estrategia de búsqueda

Se realizó en función de los objetivos de la investigación, criterios de elegibilidad presentes en los buscadores previamente establecidos. Consistió en utilizar las siguientes palabras clave en español: anestesia subaracnoidea, cesárea, hipotensión materna, hipotensión fetal, vasopresores, soluciones isotónicas, e inglés subarachnoid anesthesia, caesarean section, maternal hypotension, fetal hypotension, vasopressors, isotonic solutions. Del mismo modo se utilizó la combinación de éstas a través de operadores booleanos “AND”, “OR” y “NOT”.

4.5. Selección de estudios

Se usó la estrategia PICO con la finalidad de concluir con la respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cuál es la eficacia terapéutica en la hipotensión arterial obstétrica inducida por anestesia subaracnoidea?

Formato PICO

Población	Pacientes sometidas a cesárea con anestesia subaracnoidea
Intervención/ exposición	Diversos Tratamientos (Posición, soluciones cristaloides, coloides, vasopresores)



Comparador	Otros tratamientos
Resultados	Eficacia en el control de la hipotensión
Pregunta de investigación	¿Cuál es la eficacia terapéutica en la hipotensión arterial obstétrica inducida por anestesia subaracnoidea? Revisión Sistemática.

4.6. Proceso de recopilación y extracción de los datos

En función a los criterios de inclusión y en base los objetivos de investigación, se elaboró una matriz donde se incluyó el título, el autor, país y año de publicación, diseño de investigación, población, muestra, variables terapéuticas, eficacia terapéutica, resultados de asociación (OR, RR, RP, HR, IC95% y valor p).

4.7. Lista de datos

Las variables que se tomaron en cuenta para esta revisión fueron: hipotensión arterial, eficacia del tratamiento, vasopresores, coloides, cristaloides.

4.8. Riesgo de sesgo entre estudios

Se realizó un análisis crítico para la evaluación de los riesgos de sesgo durante la recopilación de los estudios, según niveles de evidencia. Además, los estudios cumplieron los criterios de inclusión y exclusión para disminuir el riesgo de sesgo entre estudios.

4.9. Síntesis de resultados

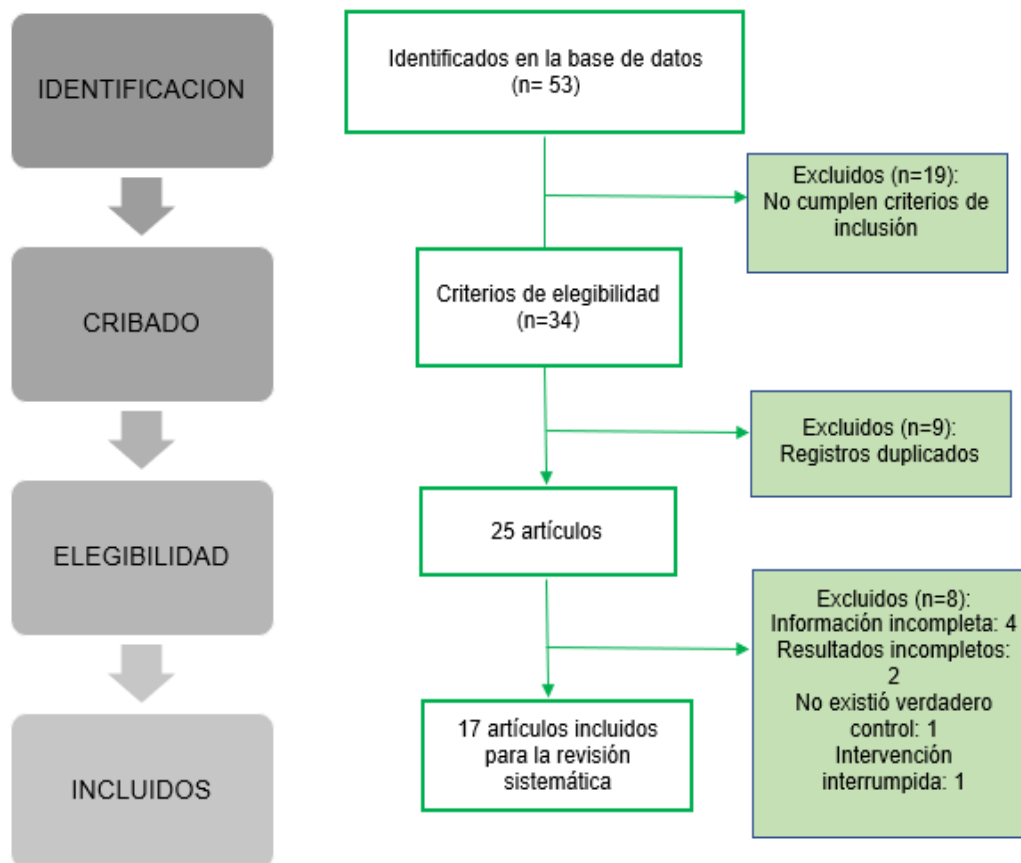
Una vez realizada la recopilación y extracción de los datos, la síntesis de información se consolidó en una matriz de datos por medio de tablas personalizadas.

5. RESULTADOS

5.1 Selección de los estudios según la Guía Prisma.

En la Figura N°1, se describe la selección de artículos para la presente revisión. Se identificó un total de 53 artículos mediante la estrategia de búsqueda bibliográfica detallada en el diagrama de flujo de elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metanálisis (PRISMA).

Figura 1. Flujograma de selección de documentos de acuerdo con la guía PRISMA





5.2. Eficacia de las estrategias terapéuticas sobre la hipotensión arterial materna.

RESULTADOS DE ESTUDIOS					
Autor, país, año, título	Población de estudio	Diseño de estudio	Variables estratégicas	Eficacia terapéutica	Resultados OR, RR, HR, RP, IC 95% y valor P.
<p>1. Cluver C., Et al. Sudáfrica 2013</p> <p>Maternal position during caesarean section for preventing maternal and neonatal complications (36).</p>	857 mujeres sometidas a cesárea electiva bajo anestesia espinal	Ensayos aleatorios	Posición materna durante la cesárea.	Una inclinación lateral izquierda puede ser mejor que otras posiciones	Inclinación lateral izquierda (RR 0,11; IC del 95%: 0,01 a 1,94) Inclinación lateral derecha (RR 1,25; IC del 95%: 0,39 a 3,99) Cuña pélvica lumbar derecha (RR 0,85; IC: 0,53 a 1,37) Inclinación de la cabeza hacia abajo (RR 1,07; IC del 95%: 0,81 a 1,42)
<p>2. Xu Z., Et al. Japon 2017</p> <p>Combined spinal-epidural anesthesia with hypobaric ropivacaine in sitting position significantly increases the incidence of hypotension in parturients undergoing cesarean section (37).</p>	88 parturientas en estado físico ASA I y II sometidas a cesárea electiva bajo anestesia espinal.	Ensayo controlado aleatorizado	Posición materna durante la cesárea.	La incidencia de hipotensión fue significativamente menor en los grupos de posición lateral que en el grupo de posición sentada	Incidencia de hipotensión 21 casos (72%) en el grupo de posición sentada, 11 casos (38%) en el grupo de posición lateral izquierda y 12 casos (40%) en el grupo de posición lateral derecha, p = 0,012



<p>3. Manouchehrian N., Et al. Irán 2021</p> <p>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 (38).</p>	<p>106 mujeres sometidas cesárea electiva bajo anestesia espinal</p>	<p>Ensayo clínico</p>	<p>Posición materna durante la cesárea.</p>	<p>La satisfacción de las mujeres con la anestesia espinal fue significativamente mayor en la posición lateral y con menor incidencia de hipotensión.</p>	<p>La frecuencia de hipotensión en los grupos L y S fue 24,5% y 57,7%, respectivamente (P = 0,001),</p>
<p>4. Kaufner L., Et al. Berlín, Alemania 2019</p> <p>Crystalloid coloadng vs. colloid coloadng in elective Caesarean section: postspinal hypotension and vasopressor consumption, a prospective, observational clinical trial (39).</p>	<p>345 parturientas programadas para cesárea bajo anestesia espinal</p>	<p>Ensayo clínico</p>	<p>Soluciones coloides vs soluciones cristaloides</p>	<p>La caída media de la presión arterial media fue mayor en el grupo de cristaloides</p>	<p>Grupo de cristaloides 34 mmHg (25; 42 mmHg) frente a grupo de coloides 21 mmHg (13; 29 mmHg), p <0,001</p>
<p>5. Shang Y., Et al. China 2021</p> <p>Colloid preloading versus crystalloid preloading to prevent hypotension after</p>	<p>2566 mujeres sometidas a anestesia espinal para el parto por cesárea</p>	<p>Revisión sistemática y metanálisis</p>	<p>Soluciones coloides vs soluciones cristaloides</p>	<p>Menos mujeres experimentaron hipotensión en el grupo coloide en comparación con el grupo cristaloides</p>	<p>Grupo coloide OR: 0,72; IC del 95%: 0,63 a 0,82; I 2 = 67%; P <0,00001</p>
				<p>Incidencia de hipotensión fue mayor en el grupo de cristaloides</p>	<p>Grupo de cristaloides 93,3% frente a grupo de coloides 83,6%, p 0,004</p>



spinal anesthesia for cesarean delivery (40).				Menos requerimiento de vasopresores en el grupo de coloides	Dosis menores de efedrina (diferencia de medias estandarizada: -0,37; IC del 95%: -0,64 a -0,09; 1472 mujeres, 19 estudios; P = 0,009)
					Dosis menores de fenilefrina (diferencia de medias estandarizada: -0,54; IC del 95%: -0,82 a -0,25; 169 mujeres; P = 0,0002)
6. Tawfik M., Et al. Egipto 2014 Comparison between colloid preload and crystalloid coload in cesarean section under spinal anesthesia: a randomized controlled trial(41).	205 pacientes programadas para cesárea electiva bajo anestesia espinal	Estudio aleatorizado doble ciego	Precarga de solución coloide vs cocarga de solución cristaloiide	El uso de la cocarga de cristaloides de 1000 ml tiene un efecto similar al de la precarga de coloide de 500 ml en la reducción de la incidencia de hipotensión	Incidencia de Hipotensión Precarga coloide 52,4% frente a cocarga de cristaloides 42,2% p = 0,18 Incidencia de hipotensión grave Precarga coloide 15,5% frente a cocarga de cristaloides 9,8% p = 0,31
7. Fang N., Et al. China 2017 Crystalloid Coload Reduced the Incidence of Hypotension in Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery, When Compared to Crystalloid Preload: A Meta-Analysis (42).	824 mujeres sometidas cesárea electiva bajo anestesia espinal	Metanálisis	Precarga de solución cristaloiide vs postcarga de solución cristaloiide	La administración de soluciones cristaloides en la postcarga tienen mayor eficacia	La incidencia de hipotensión fue mayor en el grupo de precarga en comparación con el grupo de postcarga (57,8% frente a 47,1%, razón de posibilidades [OR] = 1,62, intervalo de confianza [IC] del 95% = 1,11-2,37 p0,02) Mayor requerimiento de vasopresores en el grupo de precarga con soluciones cristaloides Vasopresores intraoperatorios con la precarga cristaloiide (OR = 1,71, IC del 95% = 1,07-2,04)



<p>8. Ripollés J., <i>Et al.</i> España 2015</p> <p>Colloids versus crystalloids in the prevention of hypotension induced by spinal anesthesia in elective cesarean section. A systematic review and meta-analysis (43).</p>	<p>990 mujeres programadas para una cesárea electiva con anestesia espinal</p>	<p>Revisión sistemática y un <u>metanálisis</u></p>	<p>Soluciones coloides vs soluciones cristaloides</p>	<p>Reducción de la incidencia de hipotensión con el uso de coloides</p>	<p>Reducción de hipotensión con los coloides en comparación a cristaloides (RR [IC del 95%] 0,70 [0,53-0,92], P = 0,01)</p>
<p>9. Magalhães E., <i>Et al.</i> Brasil 2019</p> <p>Ephedrine versus phenylephrine: prevention of hypotension during spinal block for cesarean section and effects on the fetus (35).</p>	<p>60 mujeres sometidas a anestesia espinal para cesárea</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio</p>	<p>Efedrina vs fenilefrina.</p>	<p>La efedrina fue más eficaz que la fenilefrina en la prevención de la hipotensión.</p>	<p>La hipotensión tuvo una incidencia del 70% en el Grupo E y del 93% en el Grupo P (p <0,05).</p>
<p>10. Chooj C., <i>Et al.</i> 2020</p> <p>Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section (44).</p>	<p>9469 mujeres sometidas a anestesia espinal para cesárea</p>	<p>Revisión sistemática y <u>metaanálisis</u></p>	<p>Efedrina vs fenilefrina</p>	<p>No existe diferencia entre el uso de efedrina y fenilefrina</p>	<p>Efedrina y fenilefrina para prevenir la hipotensión materna (RR promedio 0,92; IC del 95%: 0,71 a 1,18; p= 0,03 ocho estudios; evidencia de muy baja calidad)</p>
<p>11. Theodoraki K., <i>Et al.</i> Grecia 2020</p> <p>Prevention of hypotension during elective cesarean</p>		<p>Ensayo controlado aleatorio doble ciego</p>	<p>Norepinefrina vs fenilefrina</p>	<p>Incidencia de hipotensión en ambos grupos fue similar.</p>	<p>Grupo de norepinefrina (N=41) 5/41 (12.1%) Grupo de fenilefrina 5/41 (12.1%) P=0.736 RR: 1. IC 95%: 0.313 a 3.195</p>



<p>section with a fixed-rate norepinephrine infusion versus a fixed-rate phenylephrine infusion. A double-blinded randomized controlled trial (45).</p>				<p>Incidencia de bradicardia fue mayor en el grupo de fenilefrina.</p>	<p>Grupo de norepinefrina (N=41) 2/41 (4.8%) Grupo de fenilefrina 13/41 (31.7%) P= 0.004 RR: 0.154 IC 95%: 0.037 a 0.639</p>
<p>12. Aidan S., <i>Et al.</i> Canadá 2019</p> <p>Comparison of Intermittent Intravenous Boluses of Phenylephrine and Norepinephrine to Prevent and Treat Spinal-Induced Hypotension in Cesarean Deliveries: Randomized Controlled Trial. (46)</p>	<p>112 mujeres sometidas cesárea electiva bajo anestesia espinal</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado, doble ciego</p>	<p>Norepinefrina vs fenilefrina</p>	<p>No se encontraron diferencias en la incidencia de hipotensión en ambos grupos</p>	<p>Grupo de Norepinefrina 38% versus grupo de fenilefrina 39%; p = 0,9; diferencia [IC del 95%], -1,8% [-19,8% a 16,2%].</p>
<p>La incidencia de bradicardia fue menor en el grupo Norepinefrina</p>	<p>Grupo de Norepinefrina 10,7% frente a grupo de fenilefrina 37,5%; p <0,001; diferencia [intervalo de confianza del 95% {IC}], -26,8% [-41,8% a -11,7%].</p>				
<p>13. Xu S., <i>Et al.</i> China 2019</p> <p>A randomized double-blind study comparing prophylactic norepinephrine and ephedrine infusion for preventing maternal spinal hypotension during elective cesarean section under spinal anesthesia: A CONSORT-compliant article (47).</p>	<p>97 mujeres sometidas cesárea electiva bajo anestesia espinal</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio</p>	<p>Noradrenalina vs efedrina</p>	<p>Ambos tipos de vasopresores son eficaces en el tratamiento de hipotensión</p>	<p>La incidencia de hipotensión e hipotensión severa en el grupo N fue de 21 (43.8%) y 7 (14.6%). Incidencia de hipotensión e hipotensión severa en el grupo E 15 (30.6%) y 5 (10.2%).</p>
<p>Mayor incidencia de taquicardia con el uso de efedrina</p>	<p>Infusión de efedrina [15 (30,6%) frente a infusión de norepinefrina 2 (4,2%), P= .002]</p>				



<p>14. Biricik E., Et al. Turquía 2020 O efeito de epinefrina, norepinefrina e fenilefrina no tratamento da hipotensão pós-raquianestesia: estudo clínico comparativo. <i>The effect of epinephrine for the treatment of spinal-hypotension: comparison with norepinephrine and phenylephrine. clinical trial (48).</i></p>	<p>160 mujeres sometidas cesárea electiva bajo anestesia espinal</p>	<p>Ensayo clínico</p>	<p>Norepinefrina vs epinefrina vs fenilefrina vs infusiones de solución salina al 0,9%</p>	<p>Todos los vasopresores son eficaces en el tratamiento de la hipotensión</p>	<p>La incidencia de hipotensión en el grupo de norepinefrina 28 (70%), epinefrina 29 (72,5%), fenilefrina 27 (67,5%) e infusiones de solución salina al 0,9% 32 (80%) (p = 0,625).</p>
				<p>Mayor consumo de efedrina en el grupo de solución fisiológica</p>	<p>El consumo medio de efedrina fue significativamente mayor en el grupo solución fisiológica (p = 0,001)</p>
<p>15. Qian F., Et al. China 2021 Comparison of two vasopressor protocols for preventing hypotension post-spinal anesthesia during cesarean section: a randomized controlled trial (8).</p>	<p>177 mujeres sometidas cesárea electiva bajo anestesia espinal</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado, doble ciego.</p>	<p>Noradrenalina vs efedrina</p>	<p>Menos incidencia de hipotensión en el grupo de noradrenalina</p>	<p>Grupo de noradrenalina 29,5% frente a grupo de efedrina 44,9%, razón de posibilidades [OR]: 0,51, intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,28-0,95, p = 0,034)</p>
				<p>Menos incidencia de taquicardia en el grupo de noradrenalina</p>	<p>La taquicardia fue menor en el grupo de noradrenalina que en el grupo de efedrina OR: 0,22, IC del 95%: 0,11-0,44, P <0,001</p>
<p>16. Hasanin A., Et al. Egipto 2019 Norepinephrine Infusion for Preventing Postspinal Anesthesia Hypotension during Cesarean Delivery: A Randomized Dose-finding Trial (49).</p>	<p>284 mujeres sometidas cesárea electiva bajo anestesia espinal</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio</p>	<p>Dosis de norepinefrina con velocidades de infusión iniciales de 0.025 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 0.050 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ y 0.075 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$</p>	<p>Incidencia de hipotensión menor en el grupo de dosis de 0,050 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ y el grupo de y el grupo de dosis de 0,075 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$</p>	<p>Grupo de dosis de 0,050 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (23/93 [24,7%], razón de posibilidades: 0,45 [IC del 95%: 0,24 a 0,82], P = 0,014) Grupo de dosis de 0,075 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (25/96 [26,0%], razón de posibilidades: 0,48 [IC del 95%: 0,26 a 0,89], P = 0,022)</p>



17. Yi C., <i>Et al.</i> China 2020 Norepinephrine prophylaxis for postspinal anesthesia hypotension in parturient undergoing cesarean section: a randomized, controlled trial. (50).	195 mujeres sometidas cesárea electiva bajo anestesia espinal	<i>Ensayo controlado aleatorizado, doble ciego</i>	Norepinefrina vs solución salina	Incidencia de hipotensión fue menor en el grupo de Norepinefrina	Grupo de dosis de 0,025 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (40/95 [42,1%]). HIPOTENSIÓN Grupo de norepinefrina 17.5% vs grupo de solución salina 62.2%, $p < 0.001$; HIPOTENSIÓN SEVERA Grupo de norepinefrina 7.2% vs grupo de solución salina 17.4%, $p = 0,031$)
--	---	--	----------------------------------	--	---

En lo que respecta a la eficacia terapéutica en el tratamiento de la hipotensión arterial obstétrica inducida por anestesia subaracnoidea, existen 2 ensayos clínicos aleatorizados que argumentan el beneficio de la posición lateral izquierda como medida preventiva para evitar este problema. Xu et al., con 88 mujeres sometidas a cesárea electiva bajo anestesia espinal., reporta que la incidencia de hipotensión fue significativamente menor en el grupo de posición lateral izquierda que en los grupos sentada y posición lateral derecha $p = 0.012$ (37). También, Manouchehrian et al., en su ensayo clínico con 106 pacientes, indica que existe menor frecuencia de hipotensión, mayor satisfacción y un bloqueo motor sensorial máximo con la posición lateral izquierda $p = 0.001$ (38).

Sin embargo, un ensayo clínico aleatorizado realizado por Cluver C, et al, con 857 mujeres sometidas a cesáreas, informa que no existieron cambios significativos en los episodios de hipotensión al comparar la inclinación lateral izquierda (RR 0,11; IC95%: 0,01 a 1,94), la inclinación lateral derecha (RR 1,25; IC95%: 0,39 a 3,99), una cuña pélvica lumbar derecha (RR 0,85; IC95%: 0,53 a 1,37) e inclinación de la cabeza hacia abajo (RR 1,07; IC95%: 0,81 a 1,42) con posiciones horizontales (36).. Aunque este ensayo clínico con gran cantidad de pacientes, sugieren que no existe diferencias estadísticamente significativas con las diferentes posiciones, el mismo sugiere que una inclinación lateral izquierda puede ser mejor que otras posiciones.

En lo referente a los fluidos intravenosos en el tratamiento de la hipotensión arterial obstétrica inducida por anestesia subaracnoidea, existen 3 metaanálisis, el primero de Shang Y., Et al., con 2566 mujeres sometidas a anestesia espinal para cesárea, informa que el grupo coloide es mejor al cristaloides para la hipotensión materna OR: 0,72; IC95%: 0,63 a 0,82; $p < 0,00001$ (40). El segundo realizado por Fang N., Et al., con 824 participantes, compara la administración de soluciones cristaloides como precarga y postcarga. Resulta que la incidencia de hipotensión fue mayor en el grupo de precarga en comparación con el grupo postcarga OR 1,62, IC95% 1,11-2,37; $p = 0,02$ (42). Y el tercero, realizado por Ripollés J., et al, observa una reducción de hipotensión con los coloides en comparación a cristaloides RR 0,70; IC95% 0,53-0,92; $p = 0,01$ (43).



Así mismo, en dos ensayos clínicos, Kaufner, et al, confirman que la administración de coloides se asocia con menor caída de la presión arterial en relación a cristaloides $p < 0,001$ (39). En cambio, Tawfik., et al, compara la administración postcarga de cristaloides con 1000 ml y la precarga de coloide de 500 ml encontrando que no existe diferencias significativas en la incidencia de hipotensión 42,2% frente a 52,4%; $p = 0,18$; o hipotensión grave 9,8% frente a 15,5%; $p = 0,31$, respectivamente (41). Como se observa la mayoría de estudios se asocian a favor de los coloides, de los cuales se tiene fuerte nivel de evidencia.

Existe variabilidad de evidencia en relación a la eficacia terapéutica de los vasopresores en el tratamiento de la hipotensión arterial obstétrica inducida por anestesia subaracnoidea. Un metaanálisis realizado por Chooi, et al., quien estudia 9469 mujeres sometidas a anestesia espinal para cesárea, menciona que no existe evidencia clara entre los grupos de efedrina y fenilefrina para prevenir la hipotensión materna (RR 0,92; IC95%: 0,71 a 1,18; $p = 0,03$) (44).

Otros ensayos clínicos como el de Magalhães, et al. en 60 mujeres, compara el uso de efedrina frente al uso la fenilefrina, encontrando que la incidencia de hipotensión arterial fue mayor en el grupo de fenilefrina un 93% frente al grupo efedrina 70% $p < 0,05$ (35). Sin embargo, el estudio de Theodoraki et al., con 82 mujeres compara la eficacia de la norepinefrina vs fenilefrina durante la cesárea electiva bajo anestesia espinal, indica que no existe diferencias significativas en la incidencia de hipotensión con el uso de estos dos fármacos $p = 0,736$ (45). Al igual Aidan S., et al. quien tampoco encuentran diferencias en la incidencia de hipotensión en ambos grupos $p = 0,9$ (46).

Sin embargo, Qian F, et al., en su ensayo controlado con 117 mujeres, al comparar el uso de norepinefrina y efedrina. Observa que menos pacientes sufrieron hipotensión en el grupo de norepinefrina frente el grupo de efedrina (OR: 0,51; IC95%: 0,28-0,95; $p = 0,034$) (8). Al igual que Yi Chen et al, en 195 mujeres, compara recibir norepinefrina, epinefrina, fenilefrina o infusiones de solución salina al 0,9%. Informa que la incidencia de hipotensión severa fue menor en el grupo de



norepinefrina en comparación con los otros grupos de fármacos $p= 0,03$ (50). Las diversas velocidades de infusión de noradrenalina se asocia a menores episodios de hipotensión en los grupos de $0,050 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ y $0,075 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ $p<0.5$ según, Hasanin A., et al (49).

Finalmente, la comparación entre la administración de un bolo de norepinefrina y el uso de soluciones cristaloides, indican que las tasas de hipotensión posanestésica e hipotensión posanestésica severa (PAS $<60\%$) fueron significativamente menores en el grupo norepinefrina (17.5% vs 62.2%, $p <0.001$; 7.2% vs 17.4%, $p = 0,031$) (50).



6. DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática evalúa la eficacia terapéutica para el tratamiento de hipotensión arterial posterior a la anestesia subaracnoidea en pacientes sometidas a cesáreas. Los resultados muestran que la lateralización izquierda, el uso de soluciones coloides son medidas eficaces en el tratamiento. Así mismo, la administración de vasopresores se considera el tratamiento estándar en la hipotensión inducida por la anestesia espinal, recalcando el mayor efecto con el tratamiento a base de norepinefrina.

En lo que respecta a la posición durante la cesárea para evitar episodios de hipotensión, Cluver, et al., informa que no existió cambios estadísticamente significativos en los episodios de hipotensión arterial materna al comparar la inclinación lateral izquierda (RR 0,11; IC95%: 0,01 a 1,94), inclinación lateral derecha (RR 1,25; IC95%: 0,39 a 3,99), una cuña pélvica lumbar derecha (RR 0,85; IC95%: 0,53 a 1,37) e inclinación de la cabeza hacia abajo (RR 1,07; IC del 95%: 0,81 a 1,42) con posiciones horizontales (36). Aunque este ensayo clínico con gran cantidad de pacientes 857 sugiere que no existen diferencias estadísticamente significativas con las diferentes posiciones, el mismo sugiere que una inclinación lateral izquierda puede ser mejor que otras posiciones.

Sin embargo, en dos ensayos controlados aleatorizados, argumentan el beneficio de la posición lateral izquierda como medida preventiva para evitar hipotensión materna. Así, Xu et al., y Manouchehrian et al., con 88 y 106 pacientes respectivamente (37, 38). Señala que existe menor frecuencia de hipotensión $p = 0.001$, mayor satisfacción y un bloqueo motor sensorial máximo con la posición lateral izquierda en comparación con otras posiciones. Es importante señalar que estos dos estudios tienen fuerte nivel de evidencia, por lo que estarían recomendados.

La fluidoterapia, es el enfoque tradicional para controlar la hipotensión inducida por anestesia espinal, así lo explica 3 metaanálisis. El primero de Shang Y., Et al., informa que el grupo coloide es mejor al cristaloides para la hipotensión materna



$p < 0,00001$ (40). El segundo estudio realizado por Fang N., Et al., compara la administración de soluciones cristaloides como precarga y postcarga. Resulta que la incidencia de hipotensión fue mayor en el grupo de precarga en comparación con el grupo postcarga $p = 0,02$ (42). Y el tercer metaanálisis realizado por Ripollés J., et al, observa una reducción de hipotensión con los coloides en comparación a cristaloides $p = 0,01$ (43). Por lo tanto, se confirman que la administración de coloides se asocia con menor caída de la presión arterial comparación con los cristaloides. Los cuatro estudios poseen una fuerte calidad de evidencia científica, además, de integrar un tamaño de muestra adecuado que eleva aún más la calidad de los resultados.

En cuanto a la forma y cantidad administrada de soluciones coloides y cristaloides, Tawfik, et al, en su estudio aleatorizado doble ciego con 205 pacientes programadas para cesárea, compara la administración de cristaloides postcarga de 1000 ml y la precarga de coloide de 500 ml, encontrando que no existieron diferencias significativas en la incidencia de hipotensión (42,2% frente a 52,4%; $p = 0,18$) o hipotensión grave (9,8% frente a 15,5%; $p = 0,31$), respectivamente (41).

En la actualidad, la utilización de vasopresores es el tratamiento de elección para la hipotensión inducida por la anestesia espinal, ya que incrementan la resistencia vascular, dando como resultado un incremento en la presión arterial.

Dos estudios comparan la eficacia de la efedrina frente al uso la fenilefrina, el primero de Magalhães, et al., en su ensayo clínico aleatorio, indica que la incidencia de hipotensión arterial fue mayor en el grupo de Fenilefrina 93% frente al grupo efedrina 70% $p < 0,05$ (35). Mientras el segundo estudio, de Cheryl Chooi, et al., revisión sistemática y metaanálisis, informa que no existe evidencia clara entre los grupos de efedrina y fenilefrina para prevenir la hipotensión materna $p = 0,03$ (44). La calidad de evidencia del segundo estudio, al ser un metanálisis, cuenta con mayor grado de recomendación científica, sumado a que integra una mayor población para el análisis de resultados.



Dos ensayos clínicos, relacionan la eficacia de la norepinefrina con fenilefrina durante la cesárea electiva bajo anestesia espinal, el primero Theodoraki K., et al., con 82 mujeres y el segundo por Aidan S et al., con 112 mujeres sometidas a cesáreas, concuerdan que no existe diferencias significativas en la incidencia de hipotensión con el uso de estos dos fármacos $p=0,7$ y $p=0,9$ respectivamente. Sin embargo, la incidencia de bradicardia y la necesidad de administración de atropina fue menor en el grupo de norepinefrina $p<0.5$ (45, 46).

En cuanto a la eficacia de la norepinefrina frente a otros vasopresores y fluidos, Qian F, et al., en su ensayo controlado compara el uso de norepinefrina y efedrina para prevenir la hipotensión por anestesia espinal. Observa que menos pacientes sufrieron hipotensión en el grupo de norepinefrina frente el grupo de efedrina $p=0,034$ (8). Al igual que Yi Chen et al, en 195 mujeres sometidas a cesárea, compara recibir norepinefrina, epinefrina, fenilefrina o infusiones de solución salina al 0,9%. Informa que la incidencia de hipotensión severa fue menor en el grupo de norepinefrina en comparación con los otros grupos de fármacos $p=0,03$ (50). Los ensayos controlados aleatorizados presentan un alto nivel de evidencia, por lo tanto, estos resultados aportan información útil, además, de contar con un tamaño de población aceptable en relación a la escasez de información sobre este tema.

Existen ciertas limitaciones en nuestro estudio. Primero, porque tenían un riesgo moderado de sesgo de selección. En segundo lugar, a pesar de que los coloides son más efectivos que los cristaloides para reducir la incidencia de hipotensión materna, no se realizaron análisis de costos y efectos adverso en los estudios analizados. Finalmente, se necesitan mayores estudios que respalden el uso de la efedrina, fenilefrina y norepinefrina, estudios con fuerte evidencia científica y con un número de población adecuado.



7. CONCLUSIONES

- La hipotensión arterial posterior a la anestesia subaracnoidea es un efecto adverso frecuente, que puede afectar a más de la mitad de las pacientes sometidas a cesárea, ocasionando un efecto negativo sobre el bienestar materno fetal.
- Las medidas de posición como lateralización izquierda del útero, la administración de soluciones coloides constituyen un método efectivo para evitar hipotensión arterial materna.
- Existe variabilidad de evidencia en relación a la eficacia terapéutica de los vasopresores en el tratamiento de la hipotensión arterial obstétrica inducida por anestesia subaracnoidea, siendo levemente superior la norepinefrina en comparación con otros vasopresores.

8. RECOMENDACIONES

- Es importante durante la anestesia subaracnoidea la monitorización básica, con evaluación constante de la presión arterial, especialmente durante la extracción del feto.
- Se recomienda la realización de más estudios en nuestro medio de tipo observacionales, longitudinales, ensayos clínicos y meta análisis sobre el tratamiento utilizado para la hipotensión arterial materna, para tener una idea más clara de los reales efectos en nuestra población.
- Además; realizar un análisis costo-beneficio, y efectos adversos de los tratamientos instaurados en esta problemática aun controvertida.



9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. López R, Piñeiro M, Pujol M, Espinosa N, Carrillo A. Profilaxis de la hipotensión arterial en la cesárea de urgencia. *MediCiego* [Internet]. 2017 [citado 29 de mayo de 2021];23(3):12-8. Disponible en: <http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/568>
2. Ruiz J, Espino S, Vallejos A, Durán L. Cesárea: Tendencias y resultados. *Perinatol Reprod Humana* [Internet]. 2016 [citado 29 de mayo de 2021];28(1):33-40. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0187-53372014000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
3. Ochoa G, Hernández P, Ochoa J, Acosta A. Prevención y tratamiento de hipotensión materna durante la cesárea bajo bloqueo espinal. *Rev Mex Anesthesiol* [Internet]. 2016;39(1):8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cma161i.pdf>
4. Kim WH, Hur M, Park S-K, Yoo S, Lim T, Yoon HK, et al. Comparison between general, spinal, epidural, and combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: a network meta-analysis. *Int J Obstet Anesth* [Internet]. 2019 [citado 29 de mayo de 2021];37:5-15. Disponible en: [https://www.obstetanesthesia.com/article/S0959-289X\(18\)30316-9/abstract](https://www.obstetanesthesia.com/article/S0959-289X(18)30316-9/abstract)
5. Murillo G. Hipotensión arterial sistémica “esencial”. *Med Interna México* [Internet]. 2020;36(4):550-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim204l.pdf>
6. Šklebar I, Bujas T, Habek D. SPINAL ANAESTHESIA-INDUCED HYPOTENSION IN OBSTETRICS: PREVENTION AND THERAPY. *Acta Clin Croat* [Internet]. 2019 [citado 29 de mayo de 2021];58(Suppl 1):90-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6813480/>
7. Shitemaw T, Jemal B, Mamo T, Akalu L. Incidence and associated factors for hypotension after spinal anesthesia during cesarean section at Gandhi Memorial Hospital Addis Ababa, Ethiopia. *PLoS ONE* [Internet]. 2020 [citado 29 de mayo de 2021];15(8). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7425909/>
8. Fan Q-Q, Wang Y-H, Fu J-W, Dong H-L, Yang M-P, Liu D-D, et al. Comparison of two vasopressor protocols for preventing hypotension post-spinal anesthesia during cesarean section: a randomized controlled trial. *Chin Med J (Engl)*



- [Internet]. 2021 [citado 29 de mayo de 2021];134(7):792-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8104294/>
9. Gunda CP, Malinowski J, Tegginmath A, Suryanarayana VG, Chandra SBC. Vasopressor choice for hypotension in elective Cesarean section: ephedrine or phenylephrine? Arch Med Sci AMS [Internet]. 2016 [citado 1 de junio de 2021];6(2):257-63. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22371756/>
 10. World Health Organization, editor. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. Geneva: World Health Organization; 2016. 152 p.
 11. Barrena M, Quispe P, Flores M, León C, Barrena M, Quispe saravia Ildelfonso P, et al. Frecuencia e indicaciones del parto por cesárea en un hospital docente de Lima, Perú. Rev Peru Ginecol Obstet [Internet]. 2020 [citado 29 de mayo de 2021];66(2). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2304-51322020000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 12. Rosado J, Montoya S, Dzul K, Zavala J, Puerto F. Frecuencia, indicaciones y conocimiento de embarazadas sobre la cesárea: El caso de un hospital de la ciudad de Mérida, Yucatán. Rev Bioméd [Internet]. 2013 [citado 29 de mayo de 2021];24(3):100-8. Disponible en: <https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/62>
 13. MPS. Boletín nacimientos por cesárea [Internet]. 2015 [citado 29 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/01/BOLET%C3%8DN-CESAREAS.pdf>
 15. Moscoso J, Ordóñez E. Efectos hemodinámicos en pacientes sometidas a cesárea utilizando anestesia raquídea en el Hospital José Carrasco Arteaga [Internet]. [Cuenca, Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2017 [citado 30 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26781/1/PROYECTO%20ODE%20INVESTIGACI%C3%93N.pdf>
 16. Pérez F. Hipotensión arterial después de la anestesia subaracnoidea en la cesárea: incidencia y factores de riesgo. Hospital Vicente Corral Moscoso. [Internet]. 2019 [citado 29 de mayo de 2021];16(1):1.
 17. Shah PJ, Agrawal P, Beldar RK. Intravenous norepinephrine and mephentermine for maintenance of blood pressure during spinal anaesthesia for caesarean section: An interventional double-blinded randomised trial. Indian J Anaesth [Internet]. 2020 [citado 18 de octubre de 2021];64(Suppl 4):S235-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7714008/>



16. Cyna AM, Andrew M, Emmett RS, Middleton P, Simmons SW. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2006 [citado 18 de octubre de 2021];(4):CD002251. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17054153/>
18. OPS. Salud Materna [Internet]. OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. 2018 [citado 22 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/salud-materna>
19. Lacassie HJ. Anestesia regional para la operación cesárea. *Anestesiología* [Internet]. 2017;4(2):9. Disponible en: https://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/193/c.php
20. Lee J, George R, Habib A. Spinal-induced hypotension: Incidence, mechanisms, prophylaxis, and management: Summarizing 20 years of research. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* [Internet]. 2017 [citado 30 de mayo de 2021];31(1):57-68. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521689617300010>
21. Sancho JF. Cambios fisiológicos en el embarazo y sus implicaciones anestésicas: Esquema (Parte I) [Internet]. *AnestesiaR*. 2020 [citado 29 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://anestesar.org/2020/cambios-fisiologicos-en-el-embarazo-y-sus-implicaciones-anesteticas-esquema-parte-i/>
22. Wesselink E, Kappen T, Torn H, Slooter A, van Klei W. Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review. *Br J Anaesth* [Internet]. 2018;121(4):706-21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30236233/>
23. Montoya B, Oliveros C, Moreno D. Manejo de la hipotensión inducida por anestesia espinal para cesárea. *Colomb J Anesthesiol* [Internet]. 2016 [citado 29 de mayo de 2021];37(2):131-40. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-33472009000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=es
24. Kinsella S, Carvalho B, Dyer RA, Fernando R, McDonnell N, Mercier FJ, et al. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia* [Internet]. 2018 [citado 30 de mayo de 2021];73(1):71-92. Disponible en: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/anae.14080>
25. Habib AS. A review of the impact of phenylephrine administration on maternal hemodynamics and maternal and neonatal outcomes in women undergoing caesarean delivery under spinal anesthesia. *Anesth Analg* [Internet].



- 2016;114(2):377-90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22104076/>
26. Knigin D, Avidan A, Weiniger CF. The effect of spinal hypotension and anesthesia-to-delivery time interval on neonatal outcomes in planned cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2020;223(5):747.e1-747.e13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32791121/>
 27. Ferré F, Martin C, Bosch L, Kurrek M, Lairez O, Minville V. Control de la hipotensión inducida por anestesia espinal en adultos. *Local Reg Anesth* [Internet]. 2020;13:39-46. Disponible en: <https://www.dovepress.com/control-of-spinal-anesthesia-induced-hypotension-in-adults-peer-reviewed-fulltext-article-LRA>
 28. Lukac S, Mayer S, Mühlen K, Flock F. Cardiac Arrest during Cesarean Section – A Case Report and Review of the Differential Diagnosis. *Z Für Geburtshilfe Neonatol* [Internet]. 2021 [citado 2 de noviembre de 2021]; Disponible en: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/a-1653-1661>
 29. Zeuzem-Lampert C, Groene P, Brummer V, Hofmann-Kiefer K. Cardiorespiratory effects of perioperative positioning techniques. *Anaesthesist*. 2019;68(12):805-13.
 30. Lee A, Ngan W. Effects of Vasoactive Medications and Maternal Positioning During Cesarean Delivery on Maternal Hemodynamics and Neonatal Acid-Base Status. *Clin Perinatol* [Internet]. 2019;46(4):765-83. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31653307/>
 31. Loubert C. Fluid and vasopressor management for Cesarean delivery under spinal anesthesia: Continuing Professional Development. *Can J Anesth Can Anesth* [Internet]. 2016 [citado 30 de mayo de 2021];59(6):604-19. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12630-012-9705-9>
 32. Garnacho J, Fernández E, Ferrer R, Herrera ME, Lorente JA, Ruiz S, et al. Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico. *Med Intensiva* [Internet]. 2015 [citado 29 de mayo de 2021];39(5):303-15. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-cristaloides-coloides-reanimacion-del-paciente-articulo-resumen-S021056911400285X>
 33. Hahn RG. Adverse effects of crystalloid and colloid fluids. *Anaesthesiol Intensive Ther* [Internet]. 2017 [citado 15 de octubre de 2021];49(4):303-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28953310/>
 34. Gutiérrez A, Sánchez EM. Uso de las principales drogas inotrópicas, vasoactivas y vasodilatadoras en el perioperatorio. *Rev Mex Anestesiol* [Internet]. 2016;39(1):5. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cmas161bx.pdf>



35. Magalhães E, Govêia CS, Ladeira LC de A, Nascimento BG, Kluthcouski SMC. Ephedrine versus Phenylephrine: Prevention of Hypotension during Spinal Block for Cesarean Section and Effects on the Fetus. *Braz J Anesthesiol* [Internet]. enero de 2009 [citado 29 de mayo de 2021];59(1):11-20. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0034709409700169>
36. Cluver C, Novikova N, Hofmeyr GJ, Hall DR. Maternal position during caesarean section for preventing maternal and neonatal complications. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2013;(3):CD007623. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23543552/combined_spinal-epidural_anesthesia_with_hypobaric_ropivacaine_in_sitting_position_significantly_increases_the_incidence_of_hypotension_in_parturi
37. Xu Z, Shen F, Zhang Y, Tao Y, Chen X, Liu Z. Combined spinal-epidural anesthesia with hypobaric ropivacaine in sitting position significantly increases the incidence of hypotension in parturients undergoing cesarean section. *J Obstet Gynaecol Res* [Internet]. 2017;43(4):669-75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28026887/>
38. Manouchehrian N, Moradi A, Torkashvand L. 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. *Anesthesiol Pain Med* [Internet]. 2021;11(1):e111483. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34221941/>
39. Kaufner L, Karekla A, Henkelmann A, Welfle S, von Weizsäcker K, Hellmeyer L, et al. Crystalloid coload vs. colloid coload in elective Caesarean section: postspinal hypotension and vasopressor consumption, a prospective, observational clinical trial. *J Anesth* [Internet]. 2019;33(1):40-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30523408/>
40. Shang Y, Li H, Ma J, Tan L, Li S, Li P, et al. Colloid preloading versus crystalloid preloading to prevent hypotension after spinal anesthesia for cesarean delivery: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2021;100(7):e24607. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7899897/>
41. Tawfik MM, Hayes SM, Jacoub FY, Badran BA, Gohar FM, Shabana AM, et al. Comparison between colloid preload and crystalloid co-load in cesarean section under spinal anesthesia: a randomized controlled trial. *Int J Obstet Anesth* [Internet]. 2014;23(4):317-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25281437/>
42. Ni H, Liu H, Zhang J, Peng K, Ji F. Crystalloid Coload Reduced the Incidence of Hypotension in Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery, When Compared to Crystalloid Preload: A Meta-Analysis. *BioMed Res Int* [Internet]. 2017 [citado



- 5 de septiembre de 2021];2017:e3462529. Disponible en:
<https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/3462529/>
43. Ripollés Melchor J, Espinosa Á, Martínez Hurtado E, Casans Francés R, Navarro Pérez R, Abad Gurumeta A, et al. Colloids versus crystalloids in the prevention of hypotension induced by spinal anesthesia in elective cesarean section. A systematic review and meta-analysis. *Minerva Anesthesiol* [Internet]. 2015;81(9):1019-30. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25501602/>
 44. Chooi C, Cox J, Lumb R, Chemali M, Emmett R, Simmons S, et al. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2020 [citado 30 de mayo de 2021];(7). Disponible en:
<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD002251.pub4/full>
 45. Theodoraki K, Hadzilia S, Valsamidis D, Stamatakis E. Prevention of hypotension during elective cesarean section with a fixed-rate norepinephrine infusion versus a fixed-rate phenylephrine infusion. A double-blinded randomized controlled trial. *Int J Surg Lond Engl* [Internet]. 2020;84:41-9. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1743919120307421>
 46. Sharkey AM, Siddiqui N, Downey K, Ye XY, Guevara J, Carvalho JCA. Comparison of Intermittent Intravenous Boluses of Phenylephrine and Norepinephrine to Prevent and Treat Spinal-Induced Hypotension in Cesarean Deliveries: Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg* [Internet]. 2019;129(5):1312-8. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30113395/>
 47. Xu S, Mao M, Zhang S, Qian R, Shen X, Shen J, et al. A randomized double-blind study comparing prophylactic norepinephrine and ephedrine infusion for preventing maternal spinal hypotension during elective cesarean section under spinal anesthesia: A CONSORT-compliant article. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019;98(51):e18311. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31860981/>
 48. Biricik E, Karacaer F, Ünal İ, Sucu M, Ünlügenç H. O efeito de epinefrina, norepinefrina e fenilefrina no tratamento da hipotensão pós-raquianestesia: estudo clínico comparativo. *Braz J Anesthesiol* [Internet]. 1 de septiembre de 2020 [citado 1 de noviembre de 2021];70(5):500-7. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034709420304025>
 49. Hasanin AM, Amin SM, Agiza NA, Elsayed MK, Refaat S, Hussein HA, et al. Norepinephrine Infusion for Preventing Postspinal Anesthesia Hypotension



during Cesarean Delivery: A Randomized Dose-finding Trial. *Anesthesiology* [Internet]. 2019 [citado 1 de mayo de 2021];130(1):55-62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30335625/>

50. Chen Y, Guo L, Shi Y, Ma G, Xue W, He L, et al. Norepinephrine prophylaxis for postspinal anesthesia hypotension in parturient undergoing cesarean section: a randomized, controlled trial. *Arch Gynecol Obstet* [Internet]. 2020 [citado 1 de mayo de 2021];302(4):829-36. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32588134/>

**10. ANEXOS****Anexo N° 1. Presupuesto**

Presupuesto: 900 USD

Matriz para presupuesto con valor unitario y total

Recursos Materiales	Cantidad	Valor Unitario	Total
Internet	Servicio mensual	25,00	150,00
Transporte movilidad			90,00
Hojas de papel A4	1 paquete	5,00	5,00
Impresora	1	150,00	150,00
Computadora	1	500	500
Lápices	10	0,50	5,00
Total			900,00

Anexo N° 2. Cronograma**Anexo N° 2. Cronograma**

ACTIVIDADES	Meses 2021												Meses 2022
	EN	FB	MR	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	EN
Revisión final del protocolo y aprobación	■	■	■	■									
Búsqueda, gestión y procesamiento de datos				■	■								
Recopilación de datos				■	■								
Análisis e interpretación de los datos						■	■	■					
Elaboración y presentación de la información								■	■	■			
Conclusiones y recomendaciones										■	■	■	■
Elaboración del informe final										■	■	■	■