



## HIPOTENSIÓN Y SUS FACTORES DE RIESGO TRAS RAQUIANESTESIA EN CESÁREA: ESTUDIO DESCRIPTIVO EN LA ALTURA

HYPOTENSION AND RISK FACTORS AFTER SPINAL ANESTHESIA IN CESAREAN SECTION: A DESCRIPTIVE STUDY AT HIGH ALTITUDE

Jimena Apaza Mamani\*<sup>ID</sup>, Daisy Stephanie Martinez Trigos\*\*<sup>ID</sup>, Graciela Peralta Castro\*\*\*<sup>ID</sup>

Nancy Murguía Aruquipa\*\*<sup>ID</sup>, Fabiola Beatriz Ticona Mamani\*<sup>ID</sup>

\*Médico Anestesiólogo, Hospital del Norte, El Alto – Bolivia.

\*\*Médico Anestesiólogo Hospital El Alto Sur, El Alto, Bolivia.

\*\*\*Médico Anestesiólogo Hospital Municipal Los Andes, El Alto – Bolivia.

Correspondencia: jimenaapaza1987@gmail.com, (591)77721665

Recibido: 30/04/2026

Aprobado: 11/05/2026

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la prevalencia y los factores de riesgo asociados a hipotensión arterial posterior a la anestesia raquídea en gestantes sometidas a operación cesárea a gran altitud. **Metodología:** Estudio observacional, transversal, descriptivo y analítico que tomó en cuenta 131 pacientes de tres hospitales públicos de la ciudad de El Alto durante la gestión 2025. **Resultados:** La prevalencia de hipotensión arterial posterior a anestesia espinal para operación cesárea en habitantes a gran altitud fue del 43.51%. Se identificaron como factores de riesgo de hipotensión el IMC > 30 Kg/m<sup>2</sup> (OR 16.615, IC95% 3.663-75.360), edad gestacional ≥ 40 semanas (OR 8.674, IC95% 3.027-24.857), no premedicación con agente vasopresor (OR 3.962, IC95% 1.780-8.820), nivel anestésico ≥ D4 (OR 3.960, IC95% 2.822-5.557), no administración de precarga o cocarga (OR 3.783, IC95% 1.662-8.608), integridad de las membranas amnióticas (OR 3.363, IC95% 1.554-8.506), gestación múltiple (OR 2.423, IC95% 1.967-2.984) y peso del recién nacido ≥ 4000 gramos (OR 2.396, IC95% 1.951-2.943). **Conclusiones:** Debido a que la hipotensión arterial es frecuente y puede generar morbimortalidad materno-fetal, se deben conocer factores de riesgo asociados a esta para anticiparla y tratarla precozmente.

### ABSTRACT

**Objective:** To determine the prevalence and associated risk factors for hypotension following spinal anesthesia in pregnant women undergoing cesarean section at high altitude. **Methodology:** An observational, cross-sectional, descriptive, and analytical study was conducted, including 131 patients from three public hospitals in the city of El Alto during 2025. **Results:** The prevalence of hypotension following spinal anesthesia for cesarean section in women living at high altitude was 43.51%. Risk factors for hypotension were identified as BMI > 30 kg/m<sup>2</sup> (OR 16.615, 95%CI 3.663-75.360), gestational age ≥ 40 weeks (OR 8.674, 95%CI 3.027-24.857), no premedication with a vasopressor (OR 3.962, 95%CI 1.780-8.820), anesthetic level ≥ D4 (OR 3.960, 95% CI 2.822-5.557), no administration of preload or coload (OR 3.783, 95% CI 1.662-8.608), integrity of the amniotic membranes (OR 3.363, 95%CI 1.554-8.506), multiple gestation (OR 2.423, 95%CI 1.967-2.984), and newborn weight ≥ 4000 grams (OR 2.396, 95%CI 1.951-2.943). **Conclusions:** Because hypotension is common and can lead to maternal and fetal morbidity and mortality, it is essential to be aware of the associated risk factors in order to anticipate and treat it early.

**Palabras clave:** Anestesia raquídea, hipotensión, factores de riesgo, embarazo, cesárea.

**Keywords:** Spinal anesthesia, hypotension, risk factors, pregnancy, cesarean section.

### Introducción

Las cesáreas son cada vez más frecuentes y

seguras que antes y se asocian a mayores tasas de morbimortalidad materno neonatal que los partos vaginales.

Además del método quirúrgico, la anestesia utilizada también es un factor que contribuye al incremento de estas tasas (1). Con el tiempo, se ha producido un fuerte aumento en las tasas de cesáreas a nivel mundial, de aproximadamente el 7% en 1990 al 21% en 2021, por encima del rango recomendado por la Organización mundial de la Salud (OMS) del 10% al 15%. Se prevé que esta cifra se incremente al 30% para 2030 (2).

La anestesia neuroaxial es la técnica preferida para una cesárea, y se utiliza en más del 90% de cirugías en los Estados Unidos y Canadá (3). Entre los diferentes tipos de anestesia neuroaxial, la raquídea (también llamada subaracnoidea o espinal) ha demostrado ser superior a la epidural. La anestesia raquídea tiene la ventaja de tener un rápido inicio de acción, un nivel de bloqueo predecible y confiable, menor índice de fallas, facilita la relación madre-hijo temprana, menor incidencia de dolor postoperatorio, menor incidencia de sangrado e infección del sitio quirúrgico (4,5), además de evitar los riesgos de la anestesia general como son la dificultad para el abordaje de la vía respiratoria (principal causa de muerte anestésica) y la toxicidad neonatal (6).

Como todo procedimiento anestésico, la anestesia raquídea no está exenta de complicaciones y, la más frecuente es la hipotensión arterial (7). Su incidencia, en pacientes sometidas a operación cesárea, puede ser mayor del 80% (8). Su mecanismo fisiopatológico se atribuye en gran medida al bloqueo simpático causado por los anestésicos locales. Esto provoca vasodilatación, disminución del retorno venoso y reducción del gasto cardíaco. En mujeres embarazadas, cambios fisiológicos como la compresión de la vena cava inferior por el útero grávido y el aumento del volumen sanguíneo circulante exacerban aún más el riesgo de hipotensión (9). Clínicamente, la hipotensión arterial puede provocar náuseas, vómitos, mareos, pérdida de consciencia, acidosis fetal, paro cardíaco e incluso la muerte materna o fetal en casos graves (10,11). Aunque varias técnicas de manejo, incluyendo la precarga o cocarga de líquidos intravenosos, la administración de

vasopresores profilácticos, y el posicionamiento de la paciente se utilizan para prevenir la hipotensión después de la anestesia raquídea, pueden no ser suficientes (12,13).

Si bien, este fenómeno se ha estudiado ampliamente en diversas regiones del mundo, existe una notable falta de datos en la población boliviana, especialmente en aquellos que residen a muy alta altitud o gran altitud [3500 – 5800 metros sobre el nivel del mar (msnm)]. En este estudio, se analiza la prevalencia y factores de riesgo de hipotensión arterial tras anestesia raquídea en gestantes sometidas a operación cesárea en tres hospitales públicos de la ciudad de El Alto (4150 msnm), lo cual proporciona una base que podría mejorar la toma de decisiones clínicas, modificar el manejo y facilitar la intervención temprana para evitar complicaciones materno/fetales.

### Metodología

Bajo el enfoque cuantitativo, se realizó un estudio de tipo observacional, transversal, descriptivo y analítico.

La población de estudio fueron pacientes sometidas a cesárea electiva o de urgencia bajo anestesia raquídea en tres hospitales públicos de la ciudad de El Alto (Hospital del Norte, Hospital El Alto Sur y Hospital Municipal Los Andes) durante la gestión 2025. Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de estimación de una proporción en poblaciones finitas (14). Tomando en cuenta una población total de 417 (promedio de cesáreas realizadas en los tres hospitales mencionados durante la gestión 2024), una proporción esperada del fenómeno (hipotensión) del 85.4%(15), un nivel de confianza de 95% y margen de error de 5%, se obtuvo un tamaño muestral de 131 casos. El estudio utilizó un enfoque de muestreo aleatorio sistemático para seleccionar a los participantes, con un intervalo entre cada dos pacientes. Los criterios de exclusión fueron: rechazo de participación en el estudio, clasificación ASA 3 o superior, uso previo de analgesia epidural, uso previo de inducción o conducción del trabajo de parto, compromiso de estado fetal, manipulación del nivel sensitivo

por medio de maniobras de inclinación de la mesa y hemorragia obstétrica preoperatoria. Se tomó en cuenta como criterio de suspensión a la revocación del consentimiento previamente aceptado, uso de dosis repetidas de uterotónicos durante el transoperatorio y pérdida hemática transoperatoria mayor o igual a 1000 mL.

Los datos se recolectaron a través de la observación directa y revisión documental y se registraron en una hoja de recolección de datos, la cual fue previamente validada mediante el juicio de expertos y el análisis del coeficiente V de Aiken ( $v=0.905$ ). Los datos se introdujeron en una hoja de cálculo de Excel y se revisaron para detectar errores antes de transferirlos a SPSS versión 24.0 para su análisis. Como variable dependiente se consideró la hipotensión arterial, definida esta como la disminución de más del 20% de la presión arterial sistólica, al compararla con los valores iniciales, previos a la colocación de fármacos en el neuroeje, o valores absolutos de presión arterial sistólica menores a 100 mmHg. Las variables independientes se dividieron en cuatro grupos: a) *Variables sociodemográficas*: edad, peso, talla, IMC y edad gestacional; b) *Variables maternas*: presión arterial sistólica (PAS), frecuencia cardíaca (FC), Hemoglobina (Hb) preoperatoria, antecedente de hipertensión del embarazo, gestación múltiple y horas de ayuno preoperatorio; c) *Variables anestésicas*: tipo y dosis de anestésico local, posición durante la punción anestésica, velocidad de inyección del anestésico, barbotage, nivel anestésico, administración de precarga/cocarga y premedicación con vasopresor; d) *Variables fetales*: membranas amnióticas íntegras y peso del recién nacido.

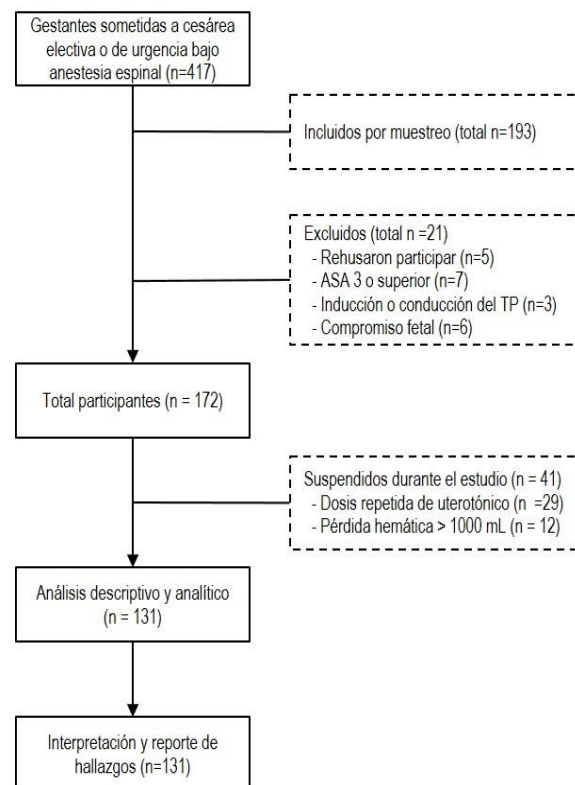
En la descripción de las variables categóricas se utilizaron porcentajes y frecuencias; para las variables cuantitativas de utilizaron media, desviación estándar (DE), valores mínimos y máximos. La asociación entre las variables independientes con la variable dependiente fue determinada con la prueba de Chi cuadrado. Las variables que alcanzaron un  $p < 0,05$  fueron elegidas para realizar el análisis multivariado a través de regresiones logísticas binarias. Los resultados finales se expresaron en Odds Ratio

OR) e intervalos de confianza (IC) del 95%.

Los sesgos más comunes que pueden existir en este tipo de estudios y las medidas de control aplicadas fueron: a) *Sesgo de selección*: se realizó un cálculo del tamaño de la muestra, el muestreo fue aleatorizado y se aplicaron criterios de inclusión, exclusión y suspensión; b) *Sesgo de Información o medición*: se estandarizó la definición de hipotensión arterial, se realizó la validación del instrumento de investigación y se capacitó a los observadores en el llenado de este; c) *Sesgo de confusión*: las variables de estudio se analizaron por subgrupos.

## Resultados

Durante la gestión 2025, 193 pacientes fueron elegidas por muestreo aleatorizado sistemático y aceptaron participar del presente estudio, de las cuales 21 fueron apartadas por cumplir los criterios de exclusión y 41 los criterios de suspensión. Los resultados finales se presentan en base a un total de 131 pacientes (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de flujo de la inclusión de pacientes en el estudio elaborado en base a las guías STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology) (16).

El análisis descriptivo de las variables sociodemográficas se muestra en la Tabla 1. Las medias de las variables fueron: edad media de 28.27 años (DE  $\pm$  5.51), peso 81.68 Kg (DE  $\pm$

10.58), talla 1,57 m (DE  $\pm$  0.06), IMC 33.39 Kg/m<sup>2</sup> (DE  $\pm$  5.24), edad gestacional 38.12 semanas (DE  $\pm$  1.35).

**Tabla 1.** Variables sociodemográficas de las pacientes ingresadas en el estudio

| VARIABLE                   | VALOR MÍNIMO | VALOR MÁXIMO | $\bar{x}$ | $\pm$ DE |
|----------------------------|--------------|--------------|-----------|----------|
| Edad (años)                | 18           | 39           | 28.27     | 5.51     |
| Peso (Kg)                  | 67           | 110          | 81.68     | 10.58    |
| Talla (m)                  | 1.45         | 1.68         | 1.57      | 0.06     |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> )   | 24.02        | 42.81        | 33.39     | 5.24     |
| Edad gestacional (semanas) | 36           | 41           | 38.12     | 1.35     |

**Nota:**  $\bar{x}$ : Media. DE: Desviación Estándar. Kg: Kilogramos. m: Metros. IMC: Índice de Masa Corporal.

Dentro de los resultados de las variables maternas (Tabla 2) la media de presión arterial sistólica preoperatoria fue de 121.61 mmHg (DE  $\pm$  12.78), frecuencia cardiaca preoperatoria 80.21 lat/min (DE  $\pm$  11.83) hemoglobina

preoperatoria 11.64 mg/dL (DE  $\pm$  1.24), ayuno preoperatorio 6.12 hrs. (DE  $\pm$  1.58) antecedente de hipertensión arterial del embarazo 35.88% (n=47), gestación múltiple 3.82% (n=5).

**Tabla 2.** Variables maternas de las pacientes ingresadas en el estudio

| VARIABLE                                 | VALOR MÍNIMO | VALOR MÁXIMO | $\bar{x}$ | $\pm$ DE | %     | Frecuencia (n=131) |
|------------------------------------------|--------------|--------------|-----------|----------|-------|--------------------|
| PAS (mmHg)                               | 100          | 160          | 121.61    | 12.78    | ---   | ---                |
| FC (lat/min)                             | 54           | 100          | 80.21     | 11.83    | ---   | ---                |
| Hb (mg/dL)                               | 9.1          | 13.8         | 11.64     | 1.24     | ---   | ---                |
| Ayuno preoperatorio (Hrs.)               | 3            | 8            | 6.12      | 1.58     | ---   | ---                |
| Antecedente de hipertensión del embarazo | ---          | ---          | ---       | ---      | 35.88 | 47                 |
| Gestación múltiple                       | ---          | ---          | ---       | ---      | 3.82  | 5                  |

**Nota:**  $\bar{x}$ : Media. DE: Desviación Estándar. PAS: Presión Arterial Sistólica. mmHg: Milímetros de Mercurio. FC: Frecuencia Cardiaca. lat/min: Latidos por Minuto. Hb: Hemoglobina. mg/dL: Miligramos por decilitro. Hrs: Horas.

Dentro de los resultados de las variables anestésicas (Tabla 3), la bupivacaína hiperbárica al 0.5% se utilizó en el 100% (n=131) de las pacientes con una dosis media de 9.89 mg (DE  $\pm$  1.35). El 62.60% (n=82) de las punciones se realizaron con la paciente en posición sedente y, el 37.40% (n=49) en decúbito lateral izquierdo (DLI). En la totalidad de las punciones (n=131) se realizó barbotage previo a la administración del anestésico. La velocidad media de inyección del anestésico fue de 21.85 seg. (DE  $\pm$  4.56). El nivel anestésico más

frecuente fue D5 (43.51%, n=57), el 67.18% (n=88) recibieron precarga o cocarga con soluciones cristaloides parenterales y, el 35.88% (n=57) recibió premedicación con vasopresor (etilefrina).

Dentro de los resultados de las variables fetales (Tabla 4), el 70.23% (n=92) presentaban las membranas amnióticas íntegras y la media del peso del recién nacido fue de 3235.76 g (DE  $\pm$  449.35).

**Tabla 3.** Variables anestésicas de las pacientes ingresadas en el estudio.

| VARIABLE                     | VALOR<br>MÍNIMO | VALOR<br>MÁXIMO | $\bar{x}$ | $\pm$ DE | %     | Frecuencia<br>(n=131) |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|----------|-------|-----------------------|
| Anestésico local bupivacaína | ---             | ---             | ---       | ---      | 100   | 131                   |
| hiperbárica 0.5%             |                 |                 |           |          |       |                       |
| Dosis de anestésico          | 7.5             | 12.5            | 9.89      | 1.35     | ---   | ---                   |
| Posición punción             |                 |                 |           |          |       |                       |
| Sedente                      | ---             | ---             | ---       | ---      | 62.60 | 82                    |
| DLI                          | ---             | ---             | ---       | ---      | 37.40 | 49                    |
| Barbotage                    | ---             | ---             | ---       | ---      | 100   | 131                   |
| Velocidad de inyección (seg) | 15              | 29              | 21.85     | 4.56     |       |                       |
| Nivel anestésico:            |                 |                 |           |          |       |                       |
| D4                           | ---             | ---             | ---       | ---      | 24.43 | 32                    |
| D5                           | ---             | ---             | ---       | ---      | 43.51 | 57                    |
| D6                           | ---             | ---             | ---       | ---      | 32.06 | 42                    |
| Precarga/cocarga             | ---             | ---             | ---       | ---      | 67.18 | 88                    |
| Premedicación con vasopresor | ---             | ---             | ---       | ---      | 35.88 | 47                    |

**Nota:**  $\bar{x}$ : Media. DE: Desviación Estándar. DLI: Decúbito Lateral Izquierdo. seg: Segundos. D4: Dorsal 4. D5: Dorsal 5. D6: Dorsal 6.

**Tabla 4.** Variables fetales de las pacientes ingresadas en el estudio.

| VARIABLE    | VALOR<br>MÍNIMO | VALOR<br>MÁXIMO | $\bar{x}$ | $\pm$ DE | %     | Frecuencia<br>(n=131) |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------|----------|-------|-----------------------|
| Membranas   |                 |                 |           |          |       |                       |
| amnióticas  | ---             | ---             | ---       | ---      | 70.23 | 92                    |
| íntegras    |                 |                 |           |          |       |                       |
| Peso del RN | 2620            | 4300            | 3235.76   | 449.35   | ---   | ---                   |

**Nota:**  $\bar{x}$ : Media. DE: Desviación Estándar. RN: Recién Nacido.

De las 131 pacientes analizadas, la prevalencia de hipotensión arterial posterior a anestesia espinal para operación cesárea fue del 43.51% (n=57). El mayor porcentaje de casos (64.91%) se presentaron durante los primeros 15 minutos posteriores a la administración de la anestesia espinal (Figura 2).

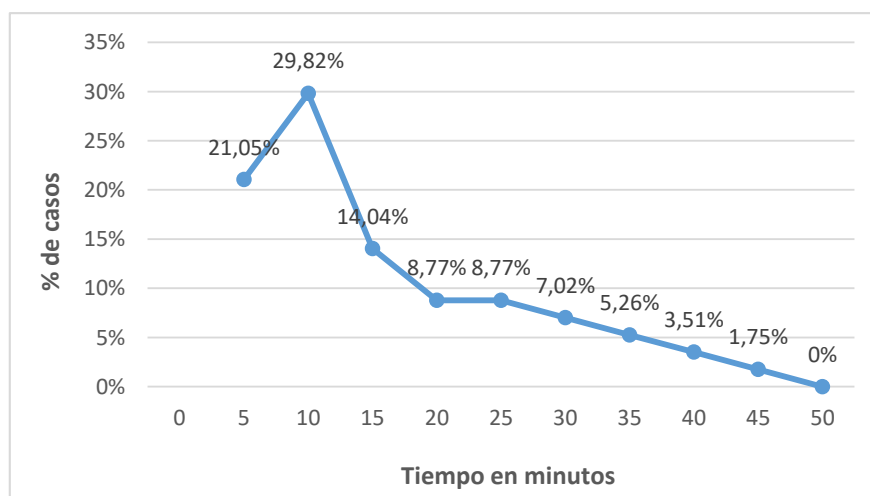
Dentro del análisis bivariado (Tabla 5) de todas las variables de estudio, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre la aparición de hipotensión arterial y la talla  $< 1.55$  m ( $p$  0.000), el IMC  $\geq 30$  Kg/m<sup>2</sup> ( $p$  0.000), la edad gestacional  $> 40$  semanas ( $p$  0.000), la gestación múltiple ( $p$  0.009), el nivel anestésico  $\geq$  D4 ( $p$  0.000), la ad-

ministración de precarga/cocarga ( $p$  0.001), la no premedicación con agente vasopresor ( $p$  0.000), la integridad de las membranas amnióticas ( $p$  0.002) y el peso del RN  $\geq 4000$  g ( $p$  0.020).

Todas aquellas variables que mostraron asociación estadísticamente significativa con la variable dependiente, se sometieron a un análisis multivariado (Tabla 6), encontrando que las variables que aumentan el riesgo de hipotensión, en orden de importancia, son: IMC  $> 30$  Kg/m<sup>2</sup> (OR 16.615, IC95% 3.663-75.360), edad gestacional  $\geq 40$  semanas (OR 8.674, IC95% 3.027-24.857), no premedicación con agente vasopresor (OR 3.9

IC95% 1.780-8.820), nivel anestésico  $\geq$  D4 (OR 3.960, IC95% 2.822-5.557), no administración de precarga o cocarga (OR 3.783, IC95% 1.662-8.608), integridad de las membranas amnióticas (OR 3.363, IC95% 1.554-8.506), gestación múltiple (OR 2.423, IC95% 1.967-2.984) y peso del recién nacido  $\geq$  4000 gramos (OR 2.396,

IC95% 1.951-2.943). A pesar de que la talla  $<$  1.55 m obtuvo u OR 1.972, este no resultó estadísticamente significativo debido a que el rango mínimo del IC se encontró por debajo de la unidad (IC95% 0.953-4.081).



**Figura 2.** Prevalencia de hipotensión arterial de acuerdo al tiempo posterior a la anestesia raquídea.

## Discusión

La hipotensión arterial intraoperatoria tiene un origen complejo y es uno de los efectos adversos más frecuente en pacientes sometidos a anestesia (17,18). Es por ello, que el manejo de la presión arterial es un factor clave en la atención al paciente para los anestesiólogos.

La hipotensión arterial genera morbilidad materno-fetal (19,20). En la madre se presentan náuseas, vómitos, mareos, inconsciencia, aspiración pulmonar, apnea o incluso paro cardiorrespiratorio (21). En el niño puede provocar puntajes de Apgar reducidos, acidosis, hipoxia, lesión neurológica los cuales se han correlacionado con la severidad y duración de la hipotensión (22).

En este estudio se encontró una prevalencia de hipotensión arterial del 43.51%, la cual es considerable a pesar de todas las medidas de prevención y tratamiento. Estudios que utilizaron la misma definición de hipotensión reportaron mayores (5,9,11,13,23), incluso de hasta 85.4% (15). Este resultado muestra la real magnitud de este evento adverso y del porque es importante su estudio.

El mayor número de casos de hipotensión arterial (64.91%) se presentó durante los primeros 15 minutos posterior a la administración de la anestesia espinal. Dato que solo fue evaluado en una investigación (24) de todas las referencias consultadas, y reporta una mayor frecuencia de hipotensión a los cinco minutos posterior a la anestesia espinal.

Dentro de los posibles factores de riesgo analizados, la edad  $\geq$  35 años y talla  $<$  1.55 m no demostraron tener asociación con la aparición de hipotensión arterial. Otros estudios si identificaron a estas variables como factores de riesgo de hipotensión (4,5,25). La gestante  $\geq$  35 años se considera añosa y de alto riesgo obstétrico, a mayor edad materna existe mayor alteraciones del sistema simpático, barorreceptores y del gasto cardíaco, con disminución fisiológica de la PAS en el último trimestre del embarazo (3), lo cual produce vasodilatación sistémica por mayor actividad del sistema parasimpático reduciendo el retorno venoso, favoreciendo la hipotensión posanestésica (26). Una talla baja, puede ser factor de riesgo de hipotensión arterial ya que, la menor longitud de la columna vertebral pro-

**Tabla 5.** Resultados del análisis bivariado de todas las variables de estudio.

| VARIABLE                                 | CATEGORÍAS             | HIPOTENSIÓN ARTERIAL |             | "p"<br>VALOR |
|------------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------|--------------|
|                                          |                        | SI (n=57)            | NO (n=74)   |              |
| Edad                                     | ≥ 35 años              | 17 (29.82%)          | 14 (18.92%) | 0.257        |
|                                          | < 35 años              | 40 (70.18%)          | 59 (79.73%) |              |
| Talla                                    | ≥ 1.55 m               | 25 (43.86%)          | 21 (28.38%) | 0.000        |
|                                          | < 1.55 m               | 32 (56.14%)          | 53 (71.62%) |              |
| IMC                                      | ≥ 30 Kg/m <sup>2</sup> | 18 (31.58%)          | 2 (2.70%)   | 0.000        |
|                                          | < 30 Kg/m <sup>2</sup> | 39 (68.42%)          | 72 (97.30%) |              |
| Edad gestacional                         | ≥ 40 semanas           | 22 (38.60%)          | 5 (6.76%)   | 0.000        |
|                                          | < 40 semanas           | 35 (61.40%)          | 69 (93.24%) |              |
| PAS (mmHg)                               | ≥ 120 mmHg             | 10 (17.54%)          | 10 (13.51%) | 0.524        |
|                                          | < 120 mmHg             | 47 (82.46%)          | 64 (86.49%) |              |
| FC                                       | ≥ 100 lpm              | 0                    | 0           | ---          |
|                                          | < 100 lpm              | 57 (100%)            | 74 (100%)   |              |
| Hb (mg/dL)                               | ≥ 11 mg/dL             | 31 (54.39%)          | 49 (66.22%) | 0.168        |
|                                          | < 11 mg/dL             | 26 (45.61%)          | 25 (33.78%) |              |
| Ayuno preoperatorio                      | ≥ 6 Hrs                | 24 (42.11%)          | 42 (56.76%) | 0.096        |
|                                          | < 6 Hrs                | 33 (57.89%)          | 32 (43.24%) |              |
| Antecedente de hipertensión del embarazo | Si                     | 20 (35.09%)          | 27 (36.46%) | 0.868        |
|                                          | No                     | 37 (64.91%)          | 47 (63.51%) |              |
| Gestación múltiple                       | Si                     | 5 (8.77%)            | 0           | 0.009        |
|                                          | No                     | 52 (91.23%)          | 74 (100%)   |              |
| Dosis de anestésico                      | ≥ 10 mg                | 36 (63.16%)          | 48 (64.86%) | 0.839        |
|                                          | < 10 mg                | 21 (36.84%)          | 26 (35.14%) |              |
| Posición durante punción                 | Sedente                | 36 (63.16%)          | 46 (62.16%) | 0.907        |
|                                          | DLI                    | 21 (36.84%)          | 28 (37.84%) |              |
| Barbotage                                | Si                     | 57 (100%)            | 74 (100%)   | ---          |
|                                          | No                     | 0                    | 0           |              |
| Velocidad de inyección                   | ≥ 30 seg               | 0                    | 0           | ---          |
|                                          | < 30 seg               | 57 (100%)            | 74 (100%)   |              |
| Nivel anestésico                         | ≥ D4                   | 32 (56.14%)          | 0           | 0.000        |
|                                          | < D4                   | 25 (43.86%)          | 74 (100%)   |              |
| Precarga o cocarga                       | Si                     | 47 (82.46%)          | 41 (55.41%) | 0.001        |
|                                          | No                     | 10 (17.54%)          | 33 (44.59%) |              |
| Premedicación vasopresora                | Si                     | 11 (19.30%)          | 36 (48.65%) | 0.000        |
|                                          | No                     | 46 (80.70%)          | 38 (51.35%) |              |
| Membranas amnióticas íntegras            | Si                     | 48 (84.21%)          | 44 (59.46%) | 0.002        |
|                                          | No                     | 9 (15.79%)           | 30 (40.54%) |              |
| Peso del RN                              | ≥ 4000 g               | 4 (7.02%)            | 0           | 0.020        |
|                                          | < 4000 g               | 53 (92.98%)          | 74 (100%)   |              |

**Nota:** DE: Desviación Estándar. PAS: Presión Arterial Sistólica. mmHg: Milímetros de Mercurio. FC: Frecuencia Cardíaca. lat/min: Latidos por Minuto. Hb: Hemoglobina. mg/dL: Miligramos por decilitro. Hrs: Horas. mg: Miligramos. DLI: Decúbito Lateral Izquierdo. seg: Segundos. D4: Dorsal 4. RN: Recién Nacido. g: Gramos.

**Tabla 6.** Análisis multivariado de las variables asociadas a hipotensión arterial

| VARIABLE                               | OR     | IC     |        |
|----------------------------------------|--------|--------|--------|
|                                        |        | MINIMO | MAXIMO |
| IMC $\geq$ 30 Kg/m <sup>2</sup>        | 16.615 | 3.663  | 75.360 |
| Edad gestacional $>$ 40 semanas        | 8.674  | 3.027  | 24.857 |
| No premedicación con agente vasopresor | 3.962  | 1.780  | 8.820  |
| Nivel anestésico $\geq$ D4             | 3.960  | 2.822  | 5.557  |
| No administración de precarga/cocarga  | 3.783  | 1.662  | 8.608  |
| Membranas amnióticas íntegras          | 3.636  | 1.554  | 8.506  |
| Gestación múltiple                     | 2.423  | 1.967  | 2.984  |
| Peso del recién nacido $\geq$ 4000 g   | 2.396  | 1.951  | 2.943  |
| Talla $<$ 1.55 m                       | 1.972  | 0.953  | 4.081  |

vocar una mayor dispersión del anestésico, facilitando bloqueos simpáticos altos y reduciendo la resistencia vascular sistémica (21,25). Estos resultados ameritan una mayor investigación en poblaciones más grandes debido a la gran variabilidad de la actividad del sistema simpático en las gestantes.

Dos variables, en el presente estudio, demostraron tener mayor grado de asociación con la hipotensión arterial, estas fueron el IMC  $>$  30 Kg/m<sup>2</sup> (OR 16.615, IC95% 3.663-75.360), edad gestacional  $\geq$  40 semanas (OR 8.674, IC95% 3.027-24.857). Estos resultados se comparan con los reportados por otros autores (4,5,13,15,27). La obesidad es un factor de riesgo significativo para la hipotensión arterial durante la anestesia espinal, debido a la compresión aórtico-cava por el útero grávido y cambios fisiológicos cardiovasculares (28). La obesidad mórbida (IMC  $\geq$  40 Kg/m<sup>2</sup>) aumenta la morbilidad y el riesgo de hipotensión severa y bradicardia fetal, requiriendo estrategias de manejo preventivo (29). Similar mecanismo se observa en pacientes con edad gestacional  $\geq$  40 semanas y gestación múltiple, debido a que la compresión aortocava producida por el útero grávido maximiza la susceptibilidad a la vasodilatación y la caída de presión tras el bloqueo simpático (30).

Se ha reportado asociación de hipotensión posanestésica con valores bajos de PAS basal (3,4,11). El aumento de la presión arterial indica mayor actividad del sistema simpático y se ha

relacionado como factor protector contra la hipotensión posanestésica (31). Sin embargo, en este estudio no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la PAS  $<$  120 mmHg y la hipotensión arterial posterior a anestesia espinal.

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la hipotensión arterial y el resto de variables maternas analizadas, como son FC  $<$  100 lpm, Hb  $<$  11 mg/dL (p 0.168), ayuno preoperatorio  $<$  6 hrs (p 0.096) y antecedente de hipertensión arterial del embarazo (p 0.868). González (2017) identificó como factores de riesgo de hipotensión arterial materna a la historia de hipertensión arterial (OR 1.55; IC 95%). Barud et al (2025) encontró una hemoglobina preoperatoria  $<$ 11 g/dL (OR 2.52; IC 95%) se asocia con hipotensión arterial. Li et al (2024) reportó que el embarazo múltiple (p 0,003) se asocia significativamente con hipotensión arterial.

Dentro de las variables relacionadas a la técnica anestésica, se encontró una asociación entre la aparición de hipotensión y la no premedicación con agente vasopresor (OR 3.962, IC95% 1.780-8.820), nivel anestésico  $\geq$  D4 (OR 3.960, IC95 2.822-5.557) y la no administración de precarga/cocarga (OR 3.783, IC95% 1.662-8.608). Barud et al (2025) reportó un mayor riesgo de hipotensión en aquellas madres que no recibieron premedicación con vasopresor (OR 8.840).

Históricamente, 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 media. Sin embargo, el entendimiento de la hipotensión posterior a la anestesia neuroaxial en obstetricia y la utilización de vasopresores continúa evolucionando (8). Actualmente, los vasopresores se utilizan de manera profiláctica para prevenir episodios de hipotensión arterial en anestesia espinal.

La integridad de las membranas amnióticas, en este estudio, demostró ser es un factor de riesgo para la hipotensión arterial materna (OR 3.636, IC95% 1.554-8.506). Similares resultados fueron reportados por otros autores (9,12,13). Cuando las membranas están intactas (sin romper), el volumen uterino es mayor, favoreciendo la compresión de la vena cava inferior y limitando el retorno venoso, lo que se agrava con la vasodilatación producida por la anestesia espinal (32).

El peso del RN  $\geq 4000$  g (macrosomía fetal) se asoció significativamente con la hipotensión arterial (OR 2.396, IC95% 1.951-2.943). Varios estudios han descrito esta asociación (1,3,11,25), debido a que a mayor peso fetal intraútero hay mayor compresión aortocava lo que se agrava con el bloqueo simpático de la anestesia raquídea, reduciendo el retorno venoso al corazón y provocando caídas de presión arterial. Otros estudios no encontraron asociación entre el peso del recién nacido y la incidencia de hipotensión (33–35). Estas diferencias observadas en los resultados, podría deberse a que en las gestantes se desarrolla una circulación colateral, principalmente a través del sistema de venas ácigos y plexos vertebrales, que funciona para mantener el retorno venoso al corazón (precarga) y el gasto cardíaco cuando el útero comprime la vena cava inferior (36). Este mecanismo compensatorio evita la caída severa de la presión arterial materna y asegura la perfusión sanguínea placentaria, previniendo el síndrome de hipotensión supina. Sin embargo, la circulación colateral se manifiesta de diferentes formas e intensidad entre las gestantes lo que

podría explicar los diversos resultados de asociación entre el peso del recién nacido y la hipotensión arterial.

Como limitantes del estudio realizado están el tamaño pequeño de la muestra y la probable intervención de otras variables asociadas con hipotensión posanestésica no incluidas en este estudio como: focos ocultos de infección materna, trastornos del estado ácido-base y/o hidroelectrolítico, niveles de glucemia alterados, volumen endovenoso pre-operatorio, deshidratación, datos neonatales como Apgar o pH de cordón umbilical, estado de ansiedad y estrés maternos (33). Incluso ya se han reportado factores genéticos individuales que predisponen a la hipotensión arterial posanestésica (variaciones en el adrenoreceptores Beta-2AR) (3,25). Es importante recordar que factores ambientales de sala de operaciones como la temperatura, luminosidad y sonoridad, también podrían exacerbar o disminuir la actividad del sistema simpático influyendo en la frecuencia de hipotensión postanestesia (25,37).

Otra limitación de este trabajo que se puede mencionar es la falta de estudios a nivel nacional para poder comparar los resultados obtenidos.

## Conclusiones

La hipotensión es la complicación más frecuente de la anestesia espinal en cesáreas, pudiendo ser causa de náuseas, vómitos y mareos maternos, y riesgos fetales como hipoxia, requiriendo prevención y tratamiento rápido con vasopresores y líquidos. Debido a que esta complicación es muy frecuente, es de vital importancia que todo procedimiento anestésico no inicie hasta contar con una adecuada monitorización estándar de signos vitales (electrocardiograma continuo, pulsioximetría, presión arterial no invasiva, capnografía y temperatura corporal). La monitorización no es solo un registro, sino un pilar fundamental para reducir riesgos y mejorar la calidad de la atención brindada a la madre y feto.

Los factores de riesgo asociados a hipotensión arterial tras anestesia espinal para operación

cesárea en habitantes a gran altitud, en orden de importancia, fueron: IMC > 30 Kg/m<sup>2</sup>, edad gestacional ≥ 40 semanas, no premedicación con agente vasopresor, nivel anestésico ≥ D4, no administración de precarga o cocarga, integridad de las membranas amnióticas, gestación múltiple y peso del recién nacido.

Es de vital importancia identificar los factores de riesgo de hipotensión en cesárea para prevenir complicaciones graves materno-fetales como hipoxia, náuseas, pérdida de conciencia y paro cardíaco, a través de protocolos anestésicos preventivos.

Es necesario realizar futuras investigaciones en muestras más grandes y agregar más variables que no se consideraron en esta investigación.

**Conflicto de intereses:** Las autoras declaran no tener ningún tipo de conflicto de interés.

**Financiamiento:** El estudio se realizó con recursos propios de los autores.

**Declaración de uso de IA generativa:** Las autoras declaran no haber utilizado IA generativa en la elaboración del presente artículo.

## Referencias Bibliográficas

1. Patel S, Ninave S. Postspinal anesthesia hypotension in Caesarean delivery: A narrative review. *Cureus*. 2024:e59232.
2. World Health Organization. Caesarean section rates continue to rise, amid growing inequalities in access [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/16-06-2021-caesarean-section-rates-continue-to-rise-amid-growing-inequalities-in-access>
3. Li Y, Lin S, Horng H, Tsai S, Chang W. Risk factors of more severe hypotension after spinal anesthesia for cesarean section. *J Chin Med Assoc*. 2024;87(4):442-7.
4. Chumpathong S, Chinachoti T, Visalyaputra S, Himmunngan T. Incidence and risk factors of hypotension during spinal anesthesia for cesarean section at Siriraj Hospital. *J Med Assoc Thai*. 2006;89(8):1127-32.
5. Ohpasanon P, Chinachoti T, Sriswasdi P, Srichu S. Prospective study of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section at Siriraj Hospital: incidence and risk factors. *J Med Assoc Thai*. 2008;91(5):675-80.
6. Lawrence T. Anesthesia for cesarean delivery. *Am Soc Anesthesiol*. 2009;60:1-6.
7. Barud A, Hilowle N, Hassan H, Osman I. Incidence and risk factors of hypotension in cesarean section patients under spinal anesthesia at a referral hospital in Mogadishu, Somalia. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2025;25(1):883. doi:10.1186/s12884-025-08024-x
8. Ochoa G, Hernández P, Ochoa JE, Acosta A. Prevención y tratamiento de hipotensión materna durante la cesárea bajo bloqueo espinal. *Rev Mex Anesthesiol*. 2016;39(1):71-8.
9. González S. Hipotensión arterial después de la anestesia subaracnoidea en la cesárea: incidencia y factores de riesgo. *Rev Cuba Anesthesiol Reanim*. 2017;16(1):0-0.
10. Parsons J, Ng K, Cyna AM, Middleton P. Anestesia raquídea versus epidural para la cesárea. *Biblioteca Cochrane Plus*. 2008;Biblioteca Cochrane Plus.
11. Shitemaw T, Jemal B, Mamo T, Akalu L. Incidence and associated factors for hypotension after spinal anesthesia during cesarean section at Gandhi Memorial Hospital Addis Ababa, Ethiopia. *PLoS ONE*. 2020;15(8):e0236755.
12. García L. Factores de riesgo para hipotensión arterial posterior a anestesia raquídea en cesáreas [Tesis de Especialidad] [Internet]. [Trujillo-Perú]: Universidad Nacional de Trujillo; 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14414/15462>.
13. Murillo M, Fonseca Y, Santrich A, Rocha O. Factores de riesgo asociados a hipotensión arterial en gestantes a término sometidas a cesárea bajo anestesia subaracnoidea. *Unimetro*. 2017;35(2):24-8.
14. Aguilar S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud En Tabasco*. 2005;11(1):333-8.

15. Algarni R, Albakri H, Alsharif L, Alrajhi R, Makki R, Khan M, et al. Incidence and Risk Factors of Spinal Anesthesia-Related Complications After an Elective Cesarean Section: A Retrospective Cohort Study. *Cureus*. 2023;15(1):e34198.
16. Vandembroucke J, Von Elm E, Altman D, Gotzsche P, Mulrow C, Pocock S, et al. Mejorar la comunicación de estudios observacionales en epidemiología (STROBE): explicación y elaboración. *Gac Sanit*. 2009;23(2):e1-158.
17. Guarracino F, Bertini P. Perioperative hypotension: causes and remedies. *Crit Care*. 2022;2(17):45-8.
18. Hulualem M, Adem S, Yimer H, Yalew S. Incidence and factors associated with post-induction hypotension among adult surgical patients: Prospective follow-up study. *Int J Surg Open*. 2022;49(5):100565. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijso.2022.100565>.
19. Evangelista G, Duarte L, Amigo C, Pèrez de Palleja M, Vasco R. Medicina perioperatoria para operación cesárea. *Rev Chil Anest*. 2022;51(6):671-7.
20. Rubio J. Hipotensión en anestesia regional y velocidad de inyección. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2012;39(4):508-12.
21. Ibarra R, Santalla M, Carabeo M, López N, Legón A. Profilaxis de la hipotensión arterial en la cesárea de urgencia. *Mediciego*. 2024;23(3):57-68.
22. Kinsella S, Carvalho B, Dyer R, Fernando R, McDonnell N, Mercier F. Consensus Statement Collaborators. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 2018;73(1):71-92.
23. Onishi O, Herrera A, Abele P, Arismendi S, Luna A. Hipotensión arterial y nivel anestésico de acuerdo a la velocidad de inyección de la anestesia espinal en pacientes sometidas a operación cesárea. *Rev Med La Paz*. 2024;30(2):21-9.
24. Tuberquia A. Anestesia regional subaracnoidea: ¿Cuál es la velocidad de infusión adecuada para una cesárea? [Bogotá]: Universidad Militar Nueva Granada; 2015.
25. Quispe E. Factores de riesgo de hipotensión severa posanestesia raquídea en cesáreas: estudio prospectivo. *Rev Chil Anest*. 2025;54(6):836-45. doi:<https://doi.org/10.25237/revchilanestv54n6-08>
26. Fakherpour A, Ghaem H, Fattahi Z, Zaree S. Maternal and anaesthesia-related risk factors and incidence of spinal anaesthesia-induced hypotension in elective caesarean section: A multinomial logistic regression. *Indian J Anaesth*. 2018;62(1):36-46. doi:[https://doi.org/10.4103/ija.IJA\\_416\\_17](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_416_17) PMID:29416149
27. Brenck F, Hartmann B, Katzer C, Obaid R, Bruggmann D, Benson M, et al. Hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: identification of risk factors using an anesthesia information management system. *J Clin Monit Comput*. 2009;23(2):85-92. doi:10.1007/s10877-009-9168-x
28. Bajwa S, Jindal R, Kulshrestha A. Coloadng or pre-loading for prevention of hypotension after spinal anaesthesia! a therapeutic dilemma. *Anesth Essays Res*. 2013;7(2):155-9. doi:10.4103/0259-1162.118943
29. Pedroza X, Freire A, Gaibor V, Quevedo A, Barragán M, Montenegro C. Anestesia espinal e hipotensión en paciente obstétrica obesa mórbida a propósito de un caso. *Rev UNIANDES*. 2021;4(2):787-98.
30. Ferré F, Martin C, Bosch L, Kurrek M, Lairez O, Minville V. Control of Spinal Anesthesia-Induced Hypotension in Adults. *Local Reg Anesth*. 2020;13:39-46. doi:10.2147/LRA.S240753
31. Erango M, Frigessi A, Rosseland L. A three minutes supine position test reveals higher risk of spinal anesthesia induced hypotension during cesarean delivery. *An observational stud*. *F1000 Res*. 2018;7:1028.
32. Marrugo-Marrugo J, Granados L, Marrugo-Vergara J. Líquidos y vasopresores en prevención y manejo de hipotensión inducida por anestesia espinal durante cesárea programada en mujeres colombianas. *Rev Cienc Biomed*. 2014;5(2):263-71.

33. Mahajan S, Karnik H, Bajpai Y. A prospective study to identify the risk factors for hypotension after spinal anaesthesia in patients undergoing caesarean section. *J Evid Based Med Heal*. 2019;6(38):2598-602.
34. Massoth C, Topel L, Wenk M. Hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: how to approach the iatrogenic sympathectomy. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020;33(3):291-8.
35. Tadesse Y, Moges K, Tarekegn F. Assessment of the magnitude and risk factors of post spinal relevant hemodynamics associated with caesarean section in Bahirdar university hospital, northwest Ethiopia, 2020. *J Anesth Pain Med*. 2022;7(1):44-52.
36. Aimee S, Mirjalili G, Tarr J, Thompson P. Hemodynamic changes in women with symptoms of supine hypotensive syndrome. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2020;99:631-6. doi:10.1111/aogs.13789
37. Bishop D, Cairns C, Grobbelaar M, Rodseth R. Obstetric spinal hypotension: preoperative risk factors and the development of a preliminary risk score - the PRAM score. *Afr Med J*. 2017;107(12):1127-31.

# Gobbizolam

— Midazolam clorhidrato 5 mg/mL —

*"Pasaporte a la Tranquilidad"*

## Sedación Efectiva

### Gobbizolam

-  Actúa rápidamente para proporcionar sedación consciente.
-  Brinda comodidad y menor ansiedad para el paciente.

## Amnesia Temporal

### Gobbizolam

-  Induce amnesia, evitando los recuerdos desagradables.
-  Reduce la ansiedad y el miedo, asociados con la cirugía.

