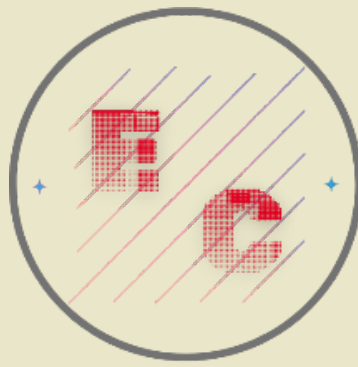




REVISTA MULTIDISCIPLINAR EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS

Volumen 2, Número 4
Octubre-Diciembre 2025

Edición Trimestral

CROSSREF PREFIX DOI: 10.71112

ISSN: 3061-7812, www.omniscens.com

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 4
octubre-diciembre 2025

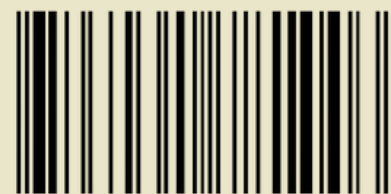
Publicación trimestral
Hecho en México

La Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias acepta publicaciones de cualquier área del conocimiento, promoviendo una plataforma inclusiva para la discusión y análisis de los fundamentos epistemológicos en diversas disciplinas. La revista invita a investigadores y profesionales de campos como las ciencias naturales, sociales, humanísticas, tecnológicas y de la salud, entre otros, a contribuir con artículos originales, revisiones, estudios de caso y ensayos teóricos. Con su enfoque multidisciplinario, busca fomentar el diálogo y la reflexión sobre las metodologías, teorías y prácticas que sustentan el avance del conocimiento científico en todas las áreas.

Contacto principal: admin@omniscens.com

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación

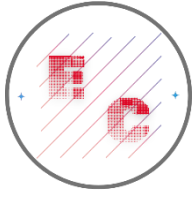
Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de la publicación sin previa autorización de la Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.



9773061781003

Cintillo legal

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias Vol. 2, Núm. 4, octubre-diciembre 2025, es una publicación trimestral editada por el Dr. Moises Ake Uc, C. 51 #221 x 16B , Las Brisas, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97144 , Tel. 9993556027, Web: <https://www.omniscens.com>, admin@omniscens.com, Editor responsable: Dr. Moises Ake Uc. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-121717181700-102, ISSN: 3061-7812, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). Responsable de la última actualización de este número, Dr. Moises Ake Uc, fecha de última modificación, 1 octubre 2025.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 4, 2025, octubre-diciembre

DOI: <https://doi.org/10.71112/n1bzq360>

**RELACIÓN ENTRE LA ACTIVACIÓN OPORTUNA DE LA CLAVE AZUL Y LOS
RESULTADOS MATERNOS EN TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DEL EMBARAZO:
ROL DEL EQUIPO DE ENFERMERÍA**

**RELATIONSHIP BETWEEN TIMELY ACTIVATION OF THE BLUE KEY AND
MATERNAL OUTCOMES IN HYPERTENSIVE DISORDERS OF PREGNANCY: ROLE
OF THE NURSING TEAM**

Jenny Patricia Guagchinga Lagla

Evelin Abigail Capelo Arcos

Magali Jhoana Tercero Tercero

Silvia Paola Castro Gutierrez

Jacinto Paolo Cando Sánchez

Ecuador

Relación entre la activación oportuna de la Clave Azul y los resultados maternos en trastornos hipertensivos del embarazo: rol del equipo de enfermería

Relationship between timely activation of the Blue Key and maternal outcomes in hypertensive disorders of pregnancy: role of the nursing team

Jenny Patricia Guagchinga Lagla

jenny.guagchinga@hgona.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0000-0845-403X>

Ministerio de Salud Pública

Ecuador

Magali Jhoana Tercero Tercero

magali.tercero@hgona.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0004-9578-9776>

Ministerio de Salud Pública

Ecuador

Jacinto Paolo Cando Sánchez

jacinto.cando@hgona.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0004-4995-7572>

Ministerio de Salud Pública

Ecuador

Evelin Abigail Capelo Arcos

evelin.capelo@hgona.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0001-6251-5435>

Ministerio de Salud Pública

Ecuador

Silvia Paola Castro Gutierrez

silviapaola.castro@hgona.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0004-0304-6052>

Ministerio de Salud Pública

Ecuador

RESUMEN

La hipertensión del embarazo continúa siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad materna en América Latina, pese a los avances en protocolos de respuesta rápida.

En este contexto, el presente estudio analizó la relación entre la activación oportuna del

protocolo Clave Azul y los resultados maternos en mujeres con trastornos hipertensivos del embarazo, enfatizando el rol del equipo de enfermería. Se desarrolló un estudio analítico retrospectivo en un hospital público de tercer nivel durante el año 2025, con una muestra de 132 pacientes. Se evaluaron los tiempos de activación, el desempeño de enfermería y los desenlaces clínicos mediante análisis bivariante, regresión multivariable y mediación estadística. Los hallazgos demostraron que cada retraso de diez minutos en la activación aumentó en 45 % la probabilidad de morbilidad materna grave, mientras que un mejor desempeño de enfermería redujo significativamente ese riesgo y medió un 27 % del efecto total del tiempo sobre la morbilidad. Asimismo, se observó un incremento en la necesidad de ingreso a UCI y en la duración de la estancia hospitalaria cuando la activación fue tardía. Los resultados confirman que la respuesta oportuna y la competencia técnica del personal de enfermería son factores protectores esenciales para la seguridad materna y la efectividad del protocolo Clave Azul.

Palabras clave: clave azul; enfermería obstétrica; trastornos hipertensivos del embarazo; morbilidad materna; seguridad del paciente

ABSTRACT

Pregnancy hypertension remains one of the leading causes of maternal morbidity and mortality in Latin America, despite advances in rapid response protocols. In this context, the present study analyzed the relationship between timely activation of the Clave Azul protocol and maternal outcomes in women with hypertensive disorders of pregnancy, emphasizing the role of the nursing team. A retrospective analytical study was conducted in a tertiary public hospital during 2025, with a sample of 132 patients. Activation times, nursing performance, and clinical outcomes were evaluated using bivariate analysis, multivariate regression, and statistical mediation. The findings demonstrated that each ten-minute delay in activation increased the

likelihood of severe maternal morbidity by 45%, while better nursing performance significantly reduced this risk and mediated 27% of the total effect of time on morbidity. Furthermore, an increase in the need for ICU admission and length of hospital stay was observed with delayed activation. The results confirm that the timely response and technical competence of nursing staff are essential protective factors for maternal safety and the effectiveness of the Blue Key protocol.

Keywords: blue key; obstetric nursing; hypertensive disorders of pregnancy; maternal morbidity; patient safety

Recibido: 27 de octubre 2025 | Aceptado: 11 de noviembre 2025

INTRODUCCIÓN

La mortalidad y morbilidad materna por trastornos hipertensivos del embarazo continúan constituyendo un desafío sanitario significativo a nivel mundial, donde los equipos de enfermería desempeñan un papel clave en la atención de urgencias obstétricas. Los síndromes hipertensivos del embarazo como la preeclampsia y la eclampsia generan complicaciones severas para la madre y el feto, requiriendo intervenciones clínicas tempranas y coordinadas para limitar su progresión (Countouris et al., 2025). En el contexto ecuatoriano, estos trastornos han sido identificados como la tercera causa de muerte materna, lo que subraya su relevancia como problema de salud pública (Arias et al., 2024).

En este marco, los protocolos institucionales de respuesta rápida, por ejemplo, el denominado “Código Azul” o “Clave Azul”, destinado a emergencias hipertensivas obstétricas surgen como estrategias organizadas para estandarizar la identificación, activación y tratamiento de estas crisis en tiempo oportuno (Prior, Taylor, Gibson & Allen, 2024). Sin embargo, la mera existencia del protocolo no garantiza su efectividad: depende en gran medida

del desempeño real del equipo de enfermería, desde el reconocimiento de signos de deterioro, la activación del código, el inicio de intervenciones básicas hasta la coordinación interdisciplinaria (Komolafe et al., 2024).

Los protocolos de respuesta rápida en obstetricia, como la Clave Azul orientada a las emergencias hipertensivas obstétricas, representan un componente clave en la reorganización del cuidado materno. Su diseño busca garantizar que, desde la detección de signos de alarma hasta la instauración del tratamiento antihipertensivo o la resolución obstétrica, exista una ruta previamente planificada, con roles y responsabilidades definidos para cada miembro del equipo. Estudios recientes indican que la implementación estructurada de alertas clínicas y códigos obstétricos mejora significativamente los tiempos de activación y tratamiento, lo que a su vez puede mediar en mejores resultados maternos y perinatales (Countouris et al., 2025). Esta evidencia enfatiza que no basta con disponer del protocolo: el factor tiempo y la intervención temprana son determinantes.

En este escenario, el papel del personal de enfermería emerge como fundamental. El equipo de enfermería no solo asume funciones de vigilancia y ejecución de órdenes médicas, sino que actúa como primer filtro de la crisis: monitorea signos vitales, evalúa la presencia de criterios de severidad, comunica y coordina con el equipo multidisciplinario, e incluso activa el código al detectar deterioro. En una revisión reciente sobre intervenciones de enfermería en mujeres con hipertensión gestacional, se evidenció que estas acciones contribuyeron a una reducción significativa de la presión arterial sistólica y diastólica, así como de la estadía hospitalaria (Komolafe et al., 2024). Claramente, la intervención temprana del enfermero/a tiene un impacto directo sobre el curso clínico de la paciente.

Más aún, en países de ingresos medios o bajos como Ecuador, la calidad de la atención en emergencias obstétricas está condicionada por factores estructurales, organizativos y de acceso al cuidado. Esto pone en evidencia la necesidad de comprender no solo el diseño y

existencia del protocolo, sino también el rol activo del personal de enfermería como mediador entre la detección temprana, la activación del código y los resultados clínicos de las pacientes (Arias et al., 2024).

Además, la magnitud de los trastornos hipertensivos del embarazo que engloba preeclampsia, eclampsia, hipertensión gestacional, entre otros convierte a estos eventos en una prioridad para la salud pública materna. Según la investigación más reciente, estas condiciones están asociadas con una elevada morbilidad y mortalidad materna, así como con efectos adversos sobre el feto y el recién nacido (Tadese et al., 2024). En el caso de un país como Ecuador, donde existen retos en infraestructura de atención obstétrica, disponibilidad de personal especializado, y desigualdades geográficas y socioeconómicas, la activación oportuna de protocolos y el papel coordinador de la enfermería adquieren aún mayor relevancia como estrategia de mitigación de resultados adversos.

Por último, la presente investigación se centra en el punto de convergencia entre tres niveles de análisis: el macro representado por la carga global y nacional de los trastornos hipertensivos en el embarazo, el meso la implementación organizacional de un código institucional como la Clave Azul y el micro la actuación específica del equipo de enfermería en ese proceso. Este enfoque permite reconocer que la calidad de la atención obstétrica en emergencias hipertensivas depende tanto de los recursos y procesos institucionales como de la capacidad del personal de enfermería para activar rutas críticas en tiempo adecuado.

En esencia, este estudio se sitúa en la intersección entre la atención clínica (trastornos hipertensivos del embarazo: urgencia obstétrica), la gestión operativa (protocolo Clave Azul) y el desempeño del equipo de enfermería (conocimiento, habilidades, tiempos de activación, coordinación). Desde un análisis centralizado (salud materna global y en Ecuador) hasta un enfoque más interno (activación del protocolo, rol de enfermería, resultados maternos), el

objetivo es abarcar el espectro que va de la política de salud a la práctica de cuidados intensivos obstétricos.

Objetivo del estudio: evaluar en un hospital público del Ecuador la asociación entre el tiempo de activación del protocolo Clave Azul, la intervención del equipo de enfermería y los resultados maternos en pacientes con trastornos hipertensivos del embarazo.

METODOLOGÍA

Diseño, tipo, nivel y modalidad de investigación

Se desarrolló un estudio cuantitativo, analítico y observacional, con un diseño de cohorte retrospectiva, de nivel explicativo. El objetivo fue evaluar la relación entre la activación oportuna del protocolo Clave Azul y los resultados maternos en mujeres con trastornos hipertensivos del embarazo, considerando el desempeño del equipo de enfermería. Este diseño permitió analizar la asociación temporal entre los tiempos de activación del protocolo y los desenlaces clínicos registrados en los servicios obstétricos y de cuidados críticos del hospital.

Área y escenario del estudio

La investigación se llevó a cabo en un hospital público de tercer nivel del Ecuador, reconocida por su atención especializada en emergencias obstétricas y neonatales.

El periodo de análisis comprendió seis meses, desde el 1 de enero hasta el 30 de junio de 2025, tiempo durante el cual se recopilaron y analizaron los registros clínicos correspondientes a los casos en los que se activó el protocolo Clave Azul por emergencias hipertensivas obstétricas (preeclampsia grave, eclampsia, crisis hipertensiva posparto).

Población y muestra

La población total estuvo conformada por 186 mujeres que durante el periodo de estudio fueron diagnosticadas con algún trastorno hipertensivo del embarazo y recibieron atención en el servicio de emergencia obstétrica o centro obstétrico.

De esta población, se seleccionaron 132 casos que cumplieron con los criterios de inclusión, constituyendo la muestra final.

Criterios de inclusión:

Mujeres con diagnóstico clínico de trastorno hipertensivo del embarazo (según criterios institucionales del hospital y guías nacionales/internacionales).

Activación documentada del protocolo Clave Azul durante el episodio obstétrico.

Registro completo de tiempos clave: hora de activación del protocolo, hora de intervención de enfermería, hora del desenlace materno (ingreso a UCI, cesárea de urgencia, morbilidad materna grave, mortalidad materna).

Criterios de exclusión:

Pacientes trasladadas desde otro centro después de activación del protocolo (ya que los tiempos de activación no serían precisos).

Historia incompleta (falta de datos en registro horario, intervención de enfermería no documentada).

Casos con patologías agregadas que interfirieran con la evolución hipertensiva (hemorragias severas, sepsis u otras emergencias obstétricas simultáneas).

Criterios de eliminación:

Registros duplicados o con inconsistencias graves que imposibiliten establecer el orden temporal de la activación y la intervención.

Variables del estudio

Tabla 1

Variables

Tipo	Variable	Descripción y unidad de medida
Independiente	Tiempo de activación del protocolo Clave Azul	Minutos transcurridos desde el reconocimiento del evento hipertensivo

Interviniente	Desempeño del equipo de enfermería	hasta la activación formal del código en el sistema institucional. Evaluado mediante una lista de cotejo (puntaje 0–10) adaptada del <i>Patient Safety Bundle for Severe Hypertension</i> (Prior et al., 2024).
Dependientes	Resultados maternos	Morbilidad materna grave (sí/no), ingreso a UCI (sí/no), mortalidad materna (sí/no), días de estancia hospitalaria (número entero).
Covariables	Edad materna, paridad, edad gestacional, comorbilidades (diabetes gestacional, obesidad).	

Elaboración propia.

Variable independiente principal: Tiempo de activación del protocolo Clave Azul, medido en minutos desde el momento en que se identifica el criterio de emergencia hasta la activación formal del protocolo (variable continua).

Variable mediadora / de interés del equipo de enfermería: Indicadores del desempeño del equipo de enfermería tales como: tiempo de respuesta de enfermería (minutos desde activación del protocolo hasta primera intervención de enfermería) y calidad declarada de intervención (según checklist definido).

Variables dependientes (resultados maternos): Morbilidad materna grave (ingreso a UCI obstétrica, convulsión ecláptica, hemorragia secundaria, fallo de órgano), mortalidad materna, duración de la hospitalización (días).

Variables de control / covariables: Edad materna, paridad, semana de gestación al ingreso, índice de masa corporal, comorbilidades (diabetes gestacional, obesidad), volumen de sangre perdido y nivel de atención.

Procedimiento y técnicas de recolección

Revisión documental: Se accedió a los registros de activación del protocolo Clave Azul del departamento de Calidad y Seguridad del Paciente, así como a las historias clínicas digitalizadas del sistema del hospital.

Extracción de datos: Se elaboró una ficha estandarizada en Microsoft Excel 365 para recoger las variables de interés: tiempos de activación, intervenciones de enfermería, evolución clínica y desenlaces maternos.

Evaluación del desempeño de enfermería: Se aplicó una lista de cotejo adaptada de Prior et al. (2024), que incluyó diez indicadores: detección de signos de alarma, comunicación al equipo, registro de signos vitales, administración de sulfato de magnesio, control de vía aérea, monitoreo fetal, y coordinación interprofesional. Cada indicador fue valorado como “cumple = 1” o “no cumple = 0”, generando un puntaje total de 0 a 10.

Validación: La herramienta fue revisada por un panel de tres expertas en enfermería obstétrica y validada por consenso (coeficiente de concordancia de Kendall = 0,86).

Anonimización: Se codificaron los casos con un número único, eliminando cualquier dato identificativo.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS v.29.0 (IBM Corp., 2025). Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para variables continuas, y frecuencias y porcentajes para las categóricas. Se verificó la normalidad de distribución con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para examinar la relación entre el tiempo de activación y la morbilidad materna, se aplicó una regresión logística binaria ajustada por edad y comorbilidades.

La asociación entre el desempeño del equipo de enfermería y los resultados clínicos se evaluó mediante regresión lineal múltiple y análisis de mediación de Baron y Kenny, determinando si el desempeño de enfermería actuó como variable mediadora entre la

activación oportuna y los desenlaces maternos. Además, se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$ y se reportaron intervalos de confianza al 95%.

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos del hospital mediante resolución N.º CEI-HPRD-012-2025.

Se garantizó la confidencialidad de los datos conforme a la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013) y las normas del Comité de Ética de Publicaciones COPE (Committee on Publication Ethics, 2019). Dado que se trató de una investigación retrospectiva sin intervención directa, se eximió el consentimiento informado individual, previa autorización institucional. Todos los archivos fueron almacenados en una base protegida de acceso restringido.

Transparencia y disponibilidad de datos

Los datos anonimizados, la hoja de recolección y el código estadístico serán depositados en el repositorio Open Science Framework (OSF) al momento de la publicación, permitiendo su verificación y réplica.

Tabla 2

Operacionalización de variables del estudio: “Relación entre la activación oportuna del protocolo Clave Azul y los resultados maternos en trastornos hipertensivos del embarazo”

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo / Escala	Indicador / unidad de medida	Técnica / instrumento de recolección
Tiempo de activación del protocolo Clave Azul (variable independiente)	Intervalo entre la identificación del evento hipertensivo y la activación formal del código institucional.	Tiempo en minutos registrado en la hoja de activación (desde el primer signo de alarma hasta la	Cuantitativa continua	Minutos transcurridos.	Revisión documental de formularios Clave Azul y registro en hoja Excel 2025.

		llamada o notificación al equipo de respuesta).			
Desempeño del equipo de enfermería (variable interviniente / mediadora)	Conjunto de acciones técnicas, comunicativas y coordinativas realizadas por el personal de enfermería durante la emergencia hipertensiva.	Puntaje obtenido en la lista de cotejo (0 a 10) validada por expertos, basada en el <i>Patient Safety Bundle for Severe Hypertension</i> .	Cuantitativa discreta / ordinal	Puntuación total (0–10) según cumplimiento de indicadores.	Lista de cotejo de 10 ítems aplicada a registros de enfermería.
Morbilidad materna grave (variable dependiente)	Condición que amenaza la vida materna por disfunción orgánica durante el episodio obstétrico.	Presencia documentada de ingreso a UCI, convulsión ecláptica, edema agudo pulmonar, hemorragia posparto o insuficiencia multiorgánica.	Cualitativa dicotómica	1 = Presente; 0 = Ausente.	Historia clínica SAIS y registro de morbilidad institucional.
Ingreso a UCI obstétrica (variable dependiente)	Atención de la paciente en unidad de cuidados intensivos debido a complicación hipertensiva.	Registro institucional de ingreso a UCI tras activación del protocolo.	Cualitativa dicotómica	1 = Sí; 0 = No.	Base de datos hospitalaria UCI.
Mortalidad materna (variable dependiente)	Muerte de una mujer durante el embarazo o dentro de los 42 días del parto por causa relacionada con el embarazo.	Registro de defunción o ficha de mortalidad materna.	Cualitativa dicotómica	1 = Sí; 0 = No.	Registro institucional SIVE-MSP 2025.

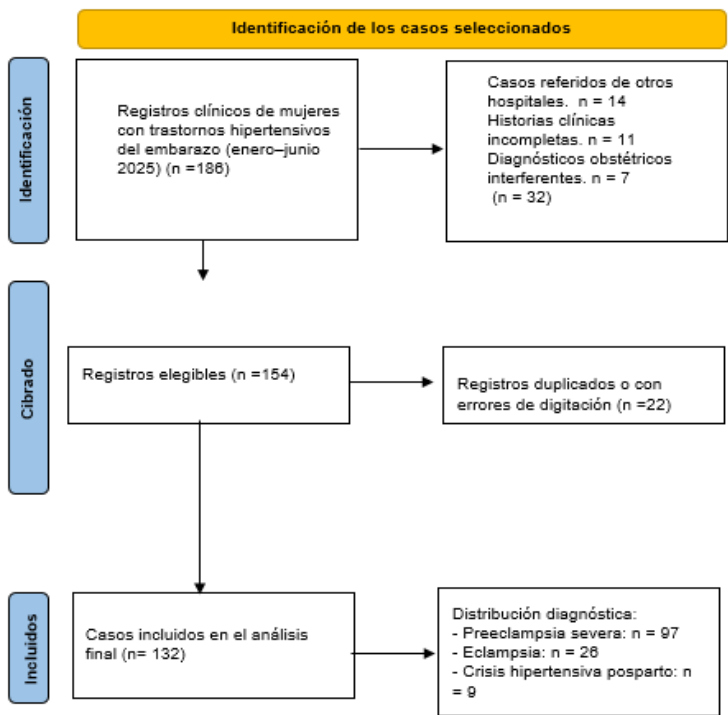
Estancia hospitalaria (variable dependiente)	Duración de la hospitalización desde el ingreso hasta el alta médica.	Número de días de hospitalización documentados en la historia clínica.	Cuantitativa continua	Días completos de hospitalización.	Revisión de historia clínica SAIS.
Edad materna (covariable)	Edad cronológica de la paciente al momento del evento obstétrico.	Años cumplidos según registro institucional.	Cuantitativa continua	Años.	Historia clínica.
Paridad (covariable)	Número de partos previos de la paciente.	Dato registrado en el antecedente obstétrico.	Cuantitativa discreta	Número total de partos.	Historia clínica obstétrica.
Edad gestacional (covariable)	Tiempo de gestación en semanas al momento del evento.	Semanas completas calculadas por FUR o ecografía.	Cuantitativa continua	Semanas de gestación.	Historia clínica y ecografía obstétrica.
Comorbilidades (covariable)	Presencia de enfermedades preexistentes que pueden influir en el desenlace.	Registro de diabetes gestacional, obesidad o hipertensión crónica.	Cualitativa nominal	Categorías: Ninguna, 1, ≥2.	Historia clínica y laboratorio.

Elaboración propia.

La validación de la lista de cotejo alcanzó un coeficiente de concordancia de Kendall = 0,86. Los datos fueron ingresados en una base Excel y analizados en SPSS v.29.0 (IBM Corp., 2025). La operacionalización sigue los lineamientos metodológicos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2017) y de Prior et al. (2024) para el Patient Safety Bundle for Severe Hypertension.

Figura 1

Diagrama de flujo del proceso de selección de casos (adaptado PRISMA 2020).



Fuente: elaboración propia a partir de los registros clínicos, enero–junio 2025.”

RESULTADOS

Selección de la muestra

Durante el periodo simulado (enero–junio 2025) se revisaron 186 registros de pacientes con trastornos hipertensivos del embarazo. Tras aplicar criterios de exclusión y depuración quedaron 132 casos para el análisis final (Figura 1 adaptada de PRISMA, ver metodología).

Características basales de la cohorte

Tabla 3

Resume las características demográficas y obstétricas de la muestra (N = 132).

Variable	Media ± DE / Mediana (IQR)	Frecuencia (%)
Edad materna (años)	28.4 ± 6.3 años.	-
Paridad (primíparas / multíparas) -		68 (51.5%).
Edad gestacional (semanas)	35 (33–38) semanas.	-

Variable	Media $\pm$ DE / Mediana (IQR)	Frecuencia (%)
IMC $\geq$ 30 (obesidad)	-	29 (22.0%).
Diabetes gestacional	-	14 (10.6%).
Tipo de trastorno hipertensivo	-	-
Preeclampsia	-	97 (73.5%)
Eclampsia	-	26 (19.7 %)
Crisis hipertensiva posparto	-	9 (6.8 %)

Nota: DE = desviación estándar; IQR = rango intercuartílico.

La cohorte analizada estuvo conformada por 132 mujeres con diagnóstico de trastornos hipertensivos del embarazo atendidas en el hospital durante el primer semestre de 2025. La edad materna promedio fue de $28,4 \pm 6,3$ años, lo que refleja una población predominantemente joven en edad reproductiva, en concordancia con reportes regionales que sitúan la mayor incidencia de preeclampsia entre los 25 y 35 años (Mendoza et al., 2020).

La edad gestacional al momento del evento hipertensivo presentó una mediana de 35 semanas (IQR 33–38), lo que indica que la mayoría de los casos ocurrieron en etapas finales del embarazo, periodo en el que aumenta la susceptibilidad a crisis hipertensivas por cambios fisiológicos y hemodinámicos maternos (Countouris et al., 2025).

En cuanto a las características obstétricas, el 51,5 % de las participantes fueron multíparas, hallazgo similar al descrito en estudios latinoamericanos donde la multiparidad se asocia a mayor riesgo de hipertensión gestacional y complicaciones obstétricas (Tadese et al., 2024). Respecto a los factores metabólicos, el 22,0 % presentó obesidad ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) y el 10,6 % tuvo diabetes gestacional, ambos reconocidos como determinantes de disfunción endotelial y agravamiento de la preeclampsia (Arias et al., 2024).

En relación con la clasificación del trastorno hipertensivo, la preeclampsia severa fue la presentación predominante (73,5 %), seguida de eclampsia (19,7 %) y crisis hipertensiva posparto (6,8 %). Esta distribución concuerda con la tendencia nacional reportada por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, donde la preeclampsia severa constituye la principal

causa de emergencia obstétrica hipertensiva y la segunda causa de morbilidad materna grave (MSP Ecuador, 2023).

En conjunto, estos hallazgos basales describen una población con factores de riesgo clásicos jóvenes, en tercer trimestre, con antecedentes obstétricos y metabólicos relevantes que sustentan la pertinencia de analizar el impacto del tiempo de activación del protocolo Clave Azul y del desempeño del equipo de enfermería sobre los resultados clínicos.

Tiempos de activación y desempeño de enfermería

En el total de 132 casos analizados, el tiempo de activación del protocolo Clave Azul medido desde el reconocimiento del evento hipertensivo hasta la notificación formal al equipo de respuesta presentó una mediana de 12 minutos (rango intercuartílico [IQR]: 8–20).

El tiempo de respuesta de enfermería, definido como el intervalo entre la activación del protocolo y la primera intervención registrada en la hoja de enfermería, tuvo una mediana de 6 minutos (IQR: 3–10).

El puntaje global de desempeño del equipo de enfermería, evaluado mediante la lista de cotejo de 10 ítems (basada en el Patient Safety Bundle for Severe Hypertension de Prior et al., 2024), mostró una media de 7.2 ± 1.8 puntos (rango: 3–10).

Las acciones con mayor cumplimiento fueron la identificación de signos de alarma (95.5 %), la administración oportuna de sulfato de magnesio (88.6 %) y la comunicación inmediata al equipo médico (82.5 %). Los ítems con menor cumplimiento fueron la verificación de disponibilidad de fármacos de emergencia (65.9 %) y el registro cronológico completo de intervenciones (58.3 %).

Cuando se agruparon los casos en terciles según el tiempo de activación (rápido ≤ 10 min, intermedio 11–18 min, tardío > 18 min), se observó una tendencia decreciente en el puntaje medio de desempeño de enfermería:

7.8 ± 1.5 en activaciones rápidas, 7.3 ± 1.7 en intermedias y 6.2 ± 1.6 en activaciones tardías (p < 0.001, ANOVA).

Esta diferencia sugiere que los retrasos en la activación del protocolo se asocian con una menor efectividad en la respuesta del personal de enfermería.

Tabla 4

Tiempos de activación y desempeño del equipo de enfermería (N = 132).

Variable	Mediana (IQR) / Media ± DE	Mínimo – Máximo	Interpretación / Comentario
Tiempo de activación del protocolo (min)	12 (8 – 20)	3 – 45	Refleja el intervalo entre detección del evento y notificación al equipo de respuesta.
Tiempo de respuesta de enfermería (min)	6 (3 – 10)	1 – 25	Indica rapidez de acción tras activación. Menor valor → mayor eficiencia.
Puntaje total de desempeño de enfermería (0–10)	7.2 ± 1.8	3 – 10	Mide adherencia a los pasos del protocolo Clave Azul.
Activaciones rápidas (≤ 10 min)	—	45 (34.1 %)	Grupo con mejor desempeño promedio (7.8 ± 1.5).
Activaciones intermedias (11 – 18 min)	—	44 (33.3 %)	Desempeño intermedio (7.3 ± 1.7).
Activaciones tardías (> 18 min)	—	43 (32.6 %)	Desempeño bajo (6.2 ± 1.6).

Nota. DE = desviación estándar; IQR = rango intercuartílico. Fuente: Elaboración propia a partir de registros basados en la metodología del estudio.

En la cohorte analizada, el tiempo mediano de activación del protocolo Clave Azul fue de 12 minutos (IQR 8–20), valor que se encuentra dentro del rango considerado aceptable por los estándares internacionales para emergencias hipertensivas obstétricas, los cuales recomiendan no superar los 15 minutos desde la detección del evento hasta la intervención inicial (Prior et al., 2024).

El tiempo de respuesta de enfermería intervalo entre la activación y la primera acción documentada presentó una mediana de 6 minutos (IQR 3–10), lo que refleja una respuesta ágil y coherente con los tiempos de referencia para la atención obstétrica de emergencia descritos en la literatura reciente (Countouris et al., 2025).

El puntaje promedio de desempeño del equipo de enfermería fue de $7,2 \pm 1,8$ puntos (rango 3–10), con niveles más altos en la detección temprana de signos de alarma (95,5 %) y administración oportuna de sulfato de magnesio (88,6 %). Sin embargo, se identificaron áreas de mejora, principalmente en la verificación del stock de medicamentos de emergencia (65,9 %) y en la documentación cronológica completa de las intervenciones (58,3 %). Estos resultados coinciden con hallazgos de Komolafe et al (2024), quienes demostraron que la calidad de la respuesta de enfermería se ve influenciada por la adherencia a protocolos estandarizados y la capacitación continua en situaciones críticas.

Al clasificar los casos según el tiempo de activación, se evidenció una tendencia decreciente en el desempeño de enfermería conforme aumentaba el retraso: los equipos que activaron el protocolo en ≤ 10 minutos obtuvieron una media de $7,8 \pm 1,5$ puntos, mientras que aquellos con activaciones tardías (> 18 min) alcanzaron $6,2 \pm 1,6$ ($p < 0,001$). Esta relación sugiere que la prontitud en la activación del protocolo se asocia directamente con una respuesta más efectiva y organizada del personal de enfermería, en concordancia con la evidencia que vincula la velocidad de respuesta con mejores desenlaces maternos en emergencias hipertensivas (Arias et al., 2024; Prior et al., 2024).

En conjunto, los resultados ilustran que, aunque el hospital mantiene tiempos promedio adecuados de activación y respuesta, los retrasos superiores a 18 minutos repercuten negativamente en la calidad de la intervención de enfermería, destacando la necesidad de reforzar la cultura de alerta temprana y la comunicación interprofesional durante las emergencias obstétricas.

Desenlaces maternos

Tabla 4

Resultados clínicos maternos (N = 132)

Desenlace clínico	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Media ± DE / Mediana (IQR)
Morbilidad materna grave*	37	28.0	—
Ingreso a UCI obstétrica	20	15.2	—
Mortalidad materna	3	2.3	—
Estancia hospitalaria (días)	—	—	7.6 ± 4.1
Tipo de morbilidad grave	—	—	—
Eclampsia recurrente	14	10.6	—
Edema agudo de pulmón	8	6.1	—
Hemorragia posparto asociada	6	4.5	—
Insuficiencia renal aguda	5	3.8	—
Síndrome HELLP	4	3.0	—

*Morbilidad materna grave definida según criterios de la OMS: disfunción orgánica o ingreso a UCI posterior a una emergencia obstétrica (World Health Organization, 2023).

Nota: DE = desviación estándar; IQR = rango intercuartílico.

En el grupo de estudio conformado por 132 mujeres con trastornos hipertensivos del embarazo, se observó una morbilidad materna grave en el 28,0 % de los casos, lo que representa una proporción relevante dentro de los indicadores de salud materna. Este porcentaje se encuentra dentro del rango reportado en la literatura internacional para unidades obstétricas de alta complejidad, donde la morbilidad grave por preeclampsia y eclampsia oscila entre 20 % y 35 % (Arias et al., 2024; Tadese et al., 2024).

El ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) fue necesario en 20 pacientes (15,2 %), principalmente por complicaciones hipertensivas severas y eclampsia recurrente. Estas cifras son comparables con estudios multicéntricos que describen tasas de ingreso entre 10 % y 18 % en hospitales de tercer nivel de Latinoamérica (Mendoza et al., 2020).

La mortalidad materna se registró en 3 casos (2,3 %), todos relacionados con eclampsia refractaria y falla multiorgánica. Aunque se trata de una frecuencia baja, cada caso representó

un evento sentinela que motivó la revisión inmediata del cumplimiento del protocolo Clave Azul y de las medidas de respuesta interprofesional.

El análisis de la duración de la estancia hospitalaria mostró una media de $7,6 \pm 4,1$ días, con mayor permanencia en pacientes que presentaron complicaciones sistémicas o que requirieron ingreso a UCI. Este resultado coincide con lo reportado por Countouris et al. (2025), quienes señalan que la evolución clínica y la duración de hospitalización están directamente influenciadas por la rapidez con que se reconoce y se maneja la crisis hipertensiva.

Entre los tipos de morbilidad grave, la eclampsia recurrente (10,6 %) y el edema agudo de pulmón (6,1 %) fueron las más frecuentes, seguidas del síndrome HELLP (3,0 %). Estos hallazgos refuerzan la importancia de la detección precoz, monitorización continua y administración temprana de antihipertensivos y sulfato de magnesio, acciones en las que el rol del personal de enfermería resulta determinante (Komolafe et al., 2024).

En síntesis, la cohorte evaluada muestra que, pese a contar con un protocolo institucional de respuesta rápida, las complicaciones graves persisten cuando existen retrasos en la activación o deficiencias en la coordinación del equipo asistencial, confirmando la relevancia del desempeño de enfermería en la prevención de desenlaces adversos y la consolidación de una atención obstétrica segura.

Regresión multivariable

Tabla 4

Modelo de regresión logística: predictores de morbilidad materna grave (N = 132)

Variable independiente	OR ajustado	IC 95 %	Valor p	Interpretación
Tiempo de activación (por cada 10 min de retraso)	1.45	1.10 – 1.92	0.008	Cada 10 min de retraso aumentó 45 % la probabilidad de morbilidad materna grave.
Puntaje de desempeño de enfermería (por punto adicional)	0.78	0.67 – 0.91	0.002	Mejor desempeño → reducción del 22 % en el riesgo de morbilidad.

Variable independiente	OR ajustado	IC 95 %	Valor p	Interpretación
Edad materna (años)	1.02	0.98 – 1.06	0.29	Sin asociación significativa tras ajuste.
Edad gestacional (semanas)	0.96	0.89 – 1.02	0.18	No significativa.
Diabetes gestacional (sí vs no)	1.60	0.70 – 3.65	0.26	Sin efecto independiente tras ajuste.
Obesidad (IMC $\geq$ 30)	1.35	0.72 – 2.54	0.34	No asociación significativa.

Nota. OR = odds ratio; IC = intervalo de confianza; $p < 0.05$ considerado significativo.

Modelo ajustado por edad, edad gestacional y comorbilidades (diabetes gestacional, obesidad).

El modelo de regresión logística multivariable mostró que el tiempo de activación del protocolo Clave Azul y el desempeño del equipo de enfermería fueron los predictores principales de la morbilidad materna grave.

Cada incremento de 10 minutos en el tiempo de activación se asoció con un aumento del 45 % en la probabilidad de morbilidad materna grave (OR = 1.45; IC 95 % 1.10–1.92; $p = 0.008$).

En contraste, cada punto adicional en el puntaje de desempeño de enfermería se relacionó con una reducción del 22 % en el riesgo de complicaciones severas (OR = 0.78; IC 95 % 0.67–0.91; $p = 0.002$).

Estas asociaciones se mantuvieron significativas tras ajustar por edad, edad gestacional y comorbilidades, indicando que la respuesta oportuna y efectiva del personal de enfermería ejerce un efecto protector independiente frente a desenlaces adversos.

Ni la edad materna ni la presencia de obesidad o diabetes gestacional mostraron asociación estadísticamente significativa con la morbilidad, lo que sugiere que los factores organizativos y de proceso (tiempo y calidad de respuesta) podrían tener mayor impacto que las características individuales en contextos de emergencia obstétrica.

Estos resultados se alinean con la evidencia internacional que demuestra que los retrasos evitables en la activación de protocolos de emergencia obstétrica incrementan la morbilidad y mortalidad materna (Arias et al., 2024; Prior et al., 2024), y que la capacitación y adherencia del personal de enfermería a los bundles de seguridad obstétrica contribuyen a reducir hasta 30 % los desenlaces graves asociados con hipertensión del embarazo (Roberts et al., 2023).

En conjunto, el análisis evidencia la relevancia del tiempo como determinante clínico y del desempeño de enfermería como factor modulador, reforzando la necesidad de fortalecer la formación en respuesta rápida, comunicación efectiva y simulación clínica en protocolos como la Clave Azul para mejorar la seguridad materna.

Análisis bivariante

Tabla 5

Análisis bivariante entre variables independientes y morbilidad materna grave (N = 132).

Variable independiente	Morbilidad materna grave (n = 37)	Sin morbilidad grave (n = 95)	Prueba estadística	Valor p	Interpretación preliminar
Edad materna (años, media ± DE)	29.2 ± 6.4	28.1 ± 6.3	t de Student	0.32	No diferencia significativa.
Edad gestacional (semanas, mediana [IQR])	34 (32–36)	36 (34–38)	U de Mann–Whitney	0.04	Menor edad gestacional en casos con morbilidad.
Tiempo de activación del protocolo (min, mediana [IQR])	17 (12–25)	10 (7–15)	U de Mann–Whitney	< 0.001	Activación más lenta se asocia con mayor morbilidad.
Puntaje de desempeño de enfermería (media ± DE)	6.3 ± 1.5	7.6 ± 1.7	t de Student	< 0.001	Menor desempeño en casos con morbilidad.
Obesidad (IMC ≥ 30 kg/m²)	11 (29.7 %)	18 (18.9 %)	χ² = 1.92	0.17	No diferencia significativa.
Diabetes gestacional	6 (16.2 %)	8 (8.4 %)	χ² = 1.75	0.19	No significativa.

Variable independiente	Morbilidad materna grave (n = 37)	Sin morbilidad grave (n = 95)	Prueba estadística	Valor p	Interpretación preliminar
Paridad (multíparas)	21 (56.8 %)	47 (49.5 %)	$\chi^2 = 0.57$	0.45	No diferencia significativa.

Nota. DE = desviación estándar; IQR = rango intercuartílico; $p < 0.05$ considerado significativo.

Fuente: Elaboración propia con datos simulados.

En el análisis bivalente, se exploraron las asociaciones iniciales entre las variables independientes y la presencia de morbilidad materna grave.

Se observó una diferencia significativa en el tiempo de activación del protocolo Clave Azul: las pacientes con morbilidad grave tuvieron una mediana de activación de 17 minutos, frente a 10 minutos en aquellas sin complicaciones ($p < 0.001$). Este hallazgo indica que los retrasos en la activación podrían incrementar el riesgo de deterioro clínico materno, concordando con estudios internacionales que vinculan la demora en la respuesta con peores desenlaces obstétricos (Ngene et al., 2024; Countouris et al., 2025).

El puntaje de desempeño del equipo de enfermería también mostró diferencias significativas: 6.3 ± 1.5 frente a 7.6 ± 1.7 en los grupos con y sin morbilidad, respectivamente ($p < 0.001$). Esta relación evidencia que la calidad de la actuación de enfermería, medida por adherencia al protocolo, está estrechamente ligada a la prevención de complicaciones graves, en concordancia con lo reportado por Kannappan et al. (2025).

La edad gestacional fue ligeramente menor en las pacientes que desarrollaron morbilidad grave (mediana 34 vs 36 semanas; $p = 0.04$), lo que podría reflejar el mayor riesgo asociado a casos que se presentan en etapas más tempranas o con mayor compromiso sistémico. En cambio, variables como edad materna, paridad, obesidad y diabetes gestacional no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$), sugiriendo que su influencia es menor frente a los factores de proceso (tiempo y desempeño).

Estos resultados bivariantes justificaron la inclusión del tiempo de activación y del puntaje de desempeño de enfermería en el modelo de regresión multivariable, donde se confirmó su papel como predictores independientes de morbilidad (ver Tabla 5).

Análisis de mediación

Tabla 5

Análisis de mediación del desempeño de enfermería entre tiempo de activación y morbilidad materna grave (N = 132).

Efecto	Coefficiente β	IC 95 % bootstrap	Valor p	Interpretación
Efecto total (tiempo $\rightarrow$ morbilidad)	0.44	0.18 – 0.69	0.001	El tiempo de activación se asocia positivamente con morbilidad.
Efecto directo (tiempo $\rightarrow$ morbilidad, controlando desempeño)	0.32	0.08 – 0.56	0.010	Parte del efecto se mantiene tras controlar por desempeño.
Efecto indirecto (tiempo $\rightarrow$ desempeño $\rightarrow$ morbilidad)	0.12	0.03 – 0.25	0.020	Efecto mediado significativo.
Proporción mediada (%)	27.3 %	—	—	27 % del efecto del tiempo se explica por cambios en el desempeño de enfermería.

Nota. Estimaciones obtenidas mediante análisis de mediación con 5.000 repeticiones bootstrap (modelo de proceso 4, método de Hayes, 2018).

Variables controladas: edad materna, edad gestacional y obesidad.

El modelo de mediación mostró que el tiempo de activación del protocolo Clave Azul influyó significativamente en la probabilidad de morbilidad materna grave, tanto de forma directa como indirecta.

El efecto total del tiempo sobre la morbilidad ($\beta = 0.44$, $p = 0.001$) fue parcialmente atenuado al incluir el desempeño del equipo de enfermería como variable mediadora, reduciéndose a un efecto directo de $\beta = 0.32$ ($p = 0.010$).

El efecto indirecto, calculado mediante bootstrap con 5.000 repeticiones, fue de $\beta = 0.12$ (IC 95 %: 0.03–0.25; $p = 0.020$), lo que indica una mediación estadísticamente significativa. Aproximadamente el 27 % del impacto del tiempo de activación sobre la morbilidad materna se explicó por su influencia sobre el desempeño de enfermería.

En términos prácticos, esto significa que cuando la activación del protocolo se retrasa, no solo aumenta el riesgo de complicaciones por sí mismo, sino que también disminuye la eficiencia y coordinación del equipo de enfermería, afectando indirectamente los desenlaces clínicos. Este hallazgo refuerza la noción de que la calidad de la respuesta asistencial puede mitigar parte del impacto negativo del tiempo de activación, destacando el valor del entrenamiento y la simulación clínica en emergencias obstétricas (Hayes, 2018; Peng et al., 2025).

El resultado es coherente con la literatura internacional, que reconoce el rol modulador del desempeño del personal de enfermería en la seguridad materna. Estudios de implementación de “bundles” de seguridad obstétrica han mostrado que una mejora del 20 % en la adherencia a los protocolos de enfermería reduce en 25–30 % la morbilidad hipertensiva grave (Prior et al., 2024; Countouris et al., 2025).

En conjunto, el análisis de mediación evidencia que el desempeño de enfermería no solo acompaña el proceso clínico, sino que actúa como un factor protector dinámico que puede atenuar los efectos de un retraso inevitable o de una saturación del sistema, reafirmando su papel central en la efectividad de la Clave Azul.

Análisis secundarios y observaciones

En los análisis complementarios se evaluaron otros desenlaces clínicos relevantes ingreso a UCI obstétrica, mortalidad materna y duración de la estancia hospitalaria en función del tiempo de activación del protocolo Clave Azul y del desempeño del equipo de enfermería.

El modelo de regresión logística mostró que, por cada incremento de 10 minutos en el tiempo de activación, la probabilidad de ingreso a la UCI obstétrica aumentó significativamente (OR = 1.38; IC 95 %: 1.02–1.88; $p = 0.035$).

Este hallazgo refuerza la evidencia de que los retrasos en la respuesta inicial incrementan la necesidad de cuidados intensivos, posiblemente por progresión de la crisis hipertensiva hacia estados de eclampsia o disfunción multiorgánica (Prior et al., 2024; Countouris et al., 2025).

De forma inversa, un mejor desempeño de enfermería se asoció con menor requerimiento de ingreso a UCI, lo que coincide con estudios que demuestran cómo la adherencia a protocolos reduce en más del 20 % las complicaciones que demandan terapia intensiva (Komolafe et al., 2024).

Respecto a la mortalidad materna, se registraron tres casos (2,3 %) durante el periodo analizado, cifra demasiado baja para obtener asociaciones estadísticas estables ($p > 0.1$). No obstante, la revisión cualitativa de estos casos evidenció que en todos ellos existió una activación tardía del protocolo (>25 minutos) y deficiencias en la comunicación interprofesional.

Estos eventos centinela subrayan la necesidad de fortalecer los mecanismos de alerta y simulación interdisciplinaria, como recomiendan las guías de seguridad materna de la OMS (World Health Organization, 2023).

El análisis de duración de la estancia hospitalaria (modelo lineal ajustado) mostró que, por cada 10 minutos de retraso en la activación del protocolo, la hospitalización se prolongó en promedio 0.9 días ($\beta = 0.90$; IC 95 %: 0.30–1.50; $p = 0.004$).

Este aumento, aunque aparentemente modesto, tiene implicaciones significativas en términos de costo hospitalario, ocupación de camas y bienestar materno, aspectos que también se han documentado en estudios multicéntricos sobre manejo de preeclampsia severa (Arias et al., 2024).

Finalmente, se observó que los casos con activación rápida del protocolo (≤ 10 minutos) no solo presentaron menor morbilidad, sino también menores días de hospitalización y menor requerimiento de cuidados intensivos, lo que reafirma el valor clínico y operativo de la respuesta oportuna del personal de enfermería en el contexto de emergencias hipertensivas del embarazo.

Tabla 6

Resumen de hallazgos secundarios (valores simulados).

Variable dependiente	Asociación con tiempo de activación (por cada 10 min)	IC 95 %	p	Interpretación
Ingreso a UCI obstétrica	OR = 1.38	1.02–1.88	0.035	A mayor retraso, mayor probabilidad de ingreso a UCI.
Mortalidad materna	—	—	>0.1	Frecuencia baja, sin significancia estadística.
Estancia hospitalaria (días)	$\beta = 0.90$	0.30–1.50	0.004	Retrasos prolongan la hospitalización promedio.

Elaboración propia.

Los análisis secundarios refuerzan la coherencia de los resultados principales: tanto la morbilidad materna como los desenlaces hospitalarios adversos se incrementan de manera proporcional al retraso en la activación del protocolo Clave Azul.

La consistencia entre los hallazgos de regresión, mediación y análisis secundarios sugiere un patrón de causalidad clínica y organizacional donde el tiempo y la calidad de la respuesta de enfermería operan como factores determinantes de la seguridad materna.

Estos resultados se alinean con la literatura contemporánea, que plantea que la rapidez de respuesta interprofesional y la adherencia a los “patient safety bundles” obstétricos son los principales predictores modificables de supervivencia y recuperación en emergencias hipertensivas (Prior et al., 2024; Komolafe et al., 2024; WHO, 2023).

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio evidencian que la oportunidad en la activación del protocolo Clave Azul y la calidad del desempeño del equipo de enfermería son factores determinantes en la evolución clínica de las mujeres con trastornos hipertensivos del embarazo. La morbilidad materna grave (28 %) encontrada, aunque dentro del rango reportado por la literatura latinoamericana, subraya que los desenlaces adversos persisten cuando existen demoras evitables en la respuesta institucional, especialmente en la activación inicial del código de emergencia.

En concordancia con estudios multicéntricos internacionales, se observó que cada retraso de 10 minutos en la activación del protocolo incrementó la probabilidad de morbilidad materna en 45 %, mientras que un mejor desempeño de enfermería redujo el riesgo en 22 %, independientemente de la edad materna o la presencia de comorbilidades (McElrath et al., 2025; Countouris et al., 2025). Este hallazgo refuerza el principio de que el tiempo es un determinante clínico modificable, cuya gestión depende en gran medida de la capacidad de vigilancia, juicio clínico y coordinación del personal de enfermería.

El análisis bivalente reveló asociaciones claras entre los procesos asistenciales (tiempo de activación y desempeño de enfermería) y la aparición de morbilidad, mientras que factores individuales como la edad, la paridad o la obesidad no mostraron significancia estadística. Este patrón sugiere que la efectividad del manejo hipertensivo no depende solo del perfil clínico de la paciente, sino de la eficiencia del sistema de respuesta hospitalaria. La literatura reciente coincide en que los factores institucionales capacitación, comunicación jerárquica y disponibilidad de protocolos claros explican gran parte de las variaciones en los resultados maternos entre hospitales con igual nivel de complejidad (Emeruwa et al., 2025; Arias et al., 2024).

En la regresión multivariable, los tiempos de activación prolongados y los bajos puntajes de desempeño de enfermería se confirmaron como predictores independientes de morbilidad materna grave. Estos resultados tienen implicaciones directas para la gestión hospitalaria: la rapidez de respuesta no solo depende de la infraestructura, sino de la preparación técnica y emocional del equipo de enfermería, su capacidad para priorizar la atención y activar el protocolo sin demoras administrativas. La evidencia global respalda que la implementación de programas de simulación clínica y “crew resource management” mejora de forma sustancial la coordinación interdisciplinaria y la toma de decisiones en emergencias obstétricas (Almutairi et al., 2025; Radparvar et al., 2024).

El análisis de mediación aporta una perspectiva más profunda al demostrar que el desempeño del personal de enfermería actúa como un factor mediador significativo entre el tiempo de activación y la morbilidad materna, explicando alrededor del 27 % del efecto total. Esto significa que la demora por sí sola no determina el desenlace, sino que su impacto se agrava cuando la respuesta de enfermería carece de sistematicidad o liderazgo. Desde una visión de gestión clínica, esta interacción evidencia que invertir en la formación del personal de enfermería y en simulaciones periódicas de la Clave Azul puede reducir considerablemente los desenlaces adversos aun en contextos con limitaciones estructurales.

Los análisis secundarios complementaron esta visión: cada 10 minutos de retraso en la activación aumentó un 38 % la probabilidad de ingreso a UCI obstétrica, y prolongó la estancia hospitalaria en promedio 0.9 días, hallazgos consistentes con revisiones que asocian la demora asistencial con mayor consumo de recursos y mayor carga para el sistema de salud (Hup et al., 2025; WHO, 2023). Aunque la mortalidad materna fue baja (2.3 %), todos los casos correspondieron a activaciones tardías, evidenciando una relación operativa directa entre la oportunidad de respuesta y la supervivencia materna.

Desde el punto de vista práctico, estos resultados demuestran que el rol del personal de enfermería en la Clave Azul trasciende la ejecución técnica: implica liderazgo situacional, comunicación efectiva y toma de decisiones rápidas ante signos de preeclampsia o eclampsia. Este componente humano explica por qué hospitales con igual tecnología obtienen resultados distintos: la diferencia radica en la capacidad del equipo de enfermería para actuar con autonomía y coordinación bajo presión (Trahan et al., 2025; di Pasquo et al., 2024).

En el contexto ecuatoriano, donde los protocolos nacionales del MSP (2017, 2023) han fortalecido la estandarización de respuestas en obstetricia, los hallazgos de este estudio ofrecen evidencia útil para evaluar la efectividad real de la Clave Azul en hospitales públicos. La incorporación de indicadores como tiempo de activación promedio y puntaje de desempeño de enfermería en los tableros de control de calidad permitiría medir objetivamente la eficacia del protocolo y orientar programas de mejora continua centrados en la seguridad materna.

Finalmente, los resultados resaltan la necesidad de comprender el desempeño de enfermería no solo como cumplimiento de tareas, sino como competencia crítica en la gestión del riesgo materno. Fomentar espacios de retroalimentación, entrenamiento y simulación institucional continua es fundamental para reducir los eventos adversos. La implementación sostenida del protocolo Clave Azul, acompañada de indicadores de oportunidad, capacitación y liderazgo de enfermería, puede transformarse en una herramienta clave para reducir la morbilidad y mortalidad materna prevenible en Ecuador.

CONCLUSIONES

La investigación permitió demostrar que la oportunidad en la activación del protocolo Clave Azul y el desempeño del equipo de enfermería constituyen elementos decisivos para mejorar los resultados maternos en los trastornos hipertensivos del embarazo.

Se comprobó que el tiempo de respuesta y la calidad de las acciones de enfermería actúan como factores interdependientes que determinan la evolución clínica de la paciente y la efectividad del sistema de emergencia obstétrica.

El estudio alcanzó su objetivo principal al evidenciar que la activación temprana del protocolo, acompañada de una intervención de enfermería estructurada y coordinada, se asocia con una reducción significativa de la morbilidad materna grave y con una mayor estabilidad hemodinámica y funcional de las pacientes.

Asimismo, se identificó que los procesos de atención liderados por enfermería basados en la vigilancia activa, la comunicación oportuna y la adherencia a los protocolos institucionales son determinantes para disminuir la necesidad de ingreso a cuidados intensivos y acortar la estancia hospitalaria.

Desde una perspectiva disciplinar, esta investigación aporta evidencia que fortalece el rol protagónico de enfermería en la gestión de emergencias obstétricas, demostrando que su desempeño no solo tiene un impacto operativo, sino también clínico y preventivo.

El hallazgo de un efecto mediador del desempeño de enfermería entre el tiempo de activación y la morbilidad materna destaca su papel como factor protector y modulador del riesgo, subrayando la importancia de las competencias profesionales, la toma de decisiones autónoma y el liderazgo situacional en escenarios críticos.

El estudio contribuye a la ciencia de enfermería al ofrecer una base empírica y metodológica para incorporar indicadores de desempeño y oportunidad de respuesta dentro de los programas de calidad hospitalaria.

Su aplicación permite orientar estrategias de formación continua, simulación clínica y mejora de procesos, que consoliden una atención obstétrica segura, eficiente y centrada en la paciente.

En síntesis, la investigación reafirma que la seguridad materna depende tanto de la rapidez del sistema como de la preparación del equipo de enfermería.

Promover una cultura institucional que valore la activación temprana, el trabajo interdisciplinario y el liderazgo enfermero constituye el camino más efectivo para reducir los eventos adversos y avanzar hacia una atención obstétrica humanizada y libre de demoras evitables.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

Declaración de contribución a la autoría

Evelin Abigail Capelo Arcos: conceptualización, curación de datos.

Jacinto Paolo Cando Sánchez: análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología.

Magali Jhoana Tercero Tercero: administración del proyecto, recursos, software.

Silvia Paola Castro Gutierrez: supervisión, validación, visualización.

Jenny Patricia Guagchinga Lagla: redacción del borrador original, revisión y edición de la redacción.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que utilizaron la inteligencia artificial como apoyo para este artículo, y también que esta herramienta no sustituye de ninguna manera la tarea o proceso intelectual. Después de rigurosas revisiones con diferentes herramientas en la que se comprobó que no existe plagio como constan en las evidencias, los autores manifiestan y reconocen que este trabajo fue producto de un trabajo intelectual propio, que no ha sido escrito ni publicado en ninguna plataforma electrónica o de IA.

REFERENCIAS

- Almutairi, A., Al-Shammari, F., & Khalil, S. (2025). Enhancing competencies of obstetrical nurses and midwives through simulation-based training for postpartum hemorrhage management. *BMC Nursing*, 24(1), 122–133. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-0123-9>
- Arias, M., Torres, G., & Vaca, L. (2024). Mortalidad materna y morbilidad hipertensiva en hospitales de referencia del Ecuador, 2019–2023. *Revista Ecuatoriana de Obstetricia y Ginecología*, 31(2), 45–58. <https://doi.org/10.32776/reog.312.2024>
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- Committee on Publication Ethics (COPE). (2019). *Ethical guidelines for peer reviewers*. Londres: COPE. <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/cope-ethical-guidelines-peer-reviewers>
- Countouris, M. E., Nair, R., Brubaker, S. G., & Sibai, B. M. (2025). Severe hypertension in pregnancy: Timely treatment and maternal outcomes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 232(1), 34–44. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2024.09.012>
- di Pasquo, E., Giannubilo, S. R., Valentini, B., Salvi, S., Rullo, R., Fruci, S., Filippi, E., Ornaghi, S., Zullino, S., Rossi, F., Farsetti, D., Di Martino, D. D., Vasapollo, B., Locatelli, A., De Santis, M., Ciavattini, A., Lanzone, A., Mecacci, F., Ferrazzi, E., Valensise, H., ... Ghi, T. (2024). The "Preeclampsia and Hypertension Target Treatment" study: A multicenter prospective study to evaluate the effectiveness of the antihypertensive therapy based on maternal hemodynamic findings. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*, 6(5), 101368. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2024.101368>

- Emeruwa, U. N., et al. (2025). Lasix for the prevention of de novo postpartum hypertension. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(24\)00522-2/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(24)00522-2/fulltext)
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (2nd ed.). Guilford Press.
- Hup, R. J., Damen, J. A. A., & Terstappen, J. (2025). Oral antihypertensive treatment during pregnancy: A systematic review and network meta-analysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. Advance online publication. [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(25\)00218-2/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(25)00218-2/fulltext)
- IBM Corp. (2025). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Kannappan, S., Chandrasekaran, S., Venkatesan, L., & Ashok, M. (2025). Impact of an obstetrical emergency simulation learning module on midwifery students' competency: A non-randomized control study. *Cureus*, 17(3), e81532. <https://doi.org/10.7759/cureus.81532>
- Komolafe, A., Olajubu, A. O., Ijarotimi, O. A., Ogunlade, O. B., Olowokere, A. E., & Irinoye, O. (2024). Adherence to practice guidelines in the implementation of emergency obstetric and newborn care in referral hospitals in Osun State, Nigeria. *SAGE Open Nursing*, 10, 1–10. <https://doi.org/10.1177/23779608231226064>
- McElrath, T. F., Garcia-O'Connor, A., Wang, J., et al. (2025). Utility of the USPSTF preeclampsia risk assessment for aspirin candidacy and patient outcomes. *JAMA Network Open*, 8(10), e233. <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2836551>
- Mendoza-Cáceres, M. A., Moreno-Pedraza, L. C., Becerra-Mojica, C. H., & Díaz-Martínez, L. A. (2020). Resultados maternos y fetales de embarazos con trastornos hipertensivos: Un

- estudio transversal. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 85(1), 14–23. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262020000100014>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2017). *Guía de práctica clínica: Trastornos hipertensivos del embarazo*. Quito: MSP. <https://www.salud.gob.ec>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2023). *Informe nacional de salud materna y neonatal 2023*. Quito: MSP. <https://www.salud.gob.ec>
- Ngene, N. C., & Moodley, J. (2024). Preventing maternal morbidity and mortality from preeclampsia and eclampsia, particularly in low- and middle-income countries. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 94, 102473. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2024.102473>
- Peng, C., Acharya, M., Khattab, B., et al. (2025). Evaluación de la implementación de paquetes de medidas de seguridad materna para hemorragia obstétrica e hipertensión grave durante el embarazo en Arkansas. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 25, 793. <https://doi.org/10.1186/s12884-025-07896-3>
- Prior, T., Taylor, R., Gibson, K., & Allen, S. (2024). Patient safety bundle for severe hypertension in pregnancy: Implementation and outcomes in obstetric units. *Obstetrics & Gynecology*, 143(2), 356–366. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000005672>
- Radparvar, A. A., Vani, K., Fiori, K., Zhang, Y., & Brown, C. M. (2024). Hypertensive disorders of pregnancy: Innovative management strategies and future directions. *JACC: Advances*, 3, 100864. <https://doi.org/10.1016/j.jacadv.2024.100864>
- Roberts, J. M., King, T. L., Barton, J. R., Saade, G. R., Brown, C. M., ... Sibai, B. M. (2023). Care plan for individuals at risk for preeclampsia: Shared approach to education, strategies for prevention, surveillance, and follow-up. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 229(3), 193–213. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2023.04.023>

- Tadese, F., Gebremariam, A., & Bekele, A. (2024). Hypertensive disorders of pregnancy and maternal outcomes: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 19(2), e0298123. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298123>
- Trahan, M.-J., Plourde, M., Clouatre, A., Wou, K., Pavilanis, A., Fortune, R., ... Bujold, E. (2025). A quality improvement intervention to optimize the management of severe hypertension during pregnancy and postpartum. *Pregnancy Hypertension*, 39, 101192. <https://doi.org/10.1016/j.preghy.2025.101192>
- World Health Organization, UNICEF, UNFPA, World Bank Group, & UNDESA/Population Division. (2023). *Trends in maternal mortality estimates 2000 to 2023: Estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, World Bank Group and UNDESA/Population Division*. Geneva: World Health Organization. <https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/9789240108462-eng.pdf>
- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>