



Recibido: 2025-01-05

Aceptado: 2025-02-05

Publicado:2025-03-05

El ruido y saturación laboral del quirófano en errores de medicación anestésica

Noise and operating room workload saturation in anesthetic medication errors

Autor

Wilson Fabricio Dominguez Quijje

wilsondominguez@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1920-7437>

Universidad Agraria del Ecuador

Guayaquil-Ecuador

Resumen

El ruido ambiental del quirófano y la saturación laboral del equipo anestésico constituyen factores organizacionales que incrementan la vulnerabilidad del proceso de administración farmacológica, configurando una problemática relevante en la seguridad del paciente. El objetivo del estudio fue analizar la relación entre los niveles de ruido intraoperatorio, la carga asistencial y la ocurrencia de errores de medicación anestésica, integrando variables ambientales y organizacionales en un modelo explicativo del riesgo. Se desarrolló un diseño cuantitativo, observacional y analítico de corte transversal, basado en revisión de informes oficiales y registros institucionales de eventos adversos emitidos por organismos nacionales e internacionales, aplicando regresión logística multivariada, modelamiento de ecuaciones estructurales y análisis de conglomerados para identificar patrones diferenciados de riesgo. Los resultados evidenciaron que la excedencia acústica y el incremento en el número de medicamentos administrados se asocian significativamente con mayor probabilidad de error, principalmente a través de mediadores como la carga cognitiva, las interrupciones y la verificación incompleta, mientras que la experiencia profesional se comportó como factor protector parcial. En términos globales, se establece que la reducción sostenible de errores de medicación anestésica exige intervenciones sistémicas orientadas al control del ruido, la gestión racional de la carga laboral y la estandarización rigurosa del proceso farmacológico intraoperatorio, fortaleciendo la seguridad del paciente desde una perspectiva estructural.

Palabras clave: ruido quirúrgico; saturación laboral; errores de medicación; anestesiología; seguridad del paciente; carga cognitiva.

Abstract

Operating room environmental noise and workload saturation of the anesthesia team constitute organizational factors that increase the vulnerability of the medication administration process, representing a significant challenge for patient safety. The objective of this study was to analyze the relationship between intraoperative noise levels, clinical workload, and the occurrence of anesthetic medication errors, integrating environmental and organizational variables into an explanatory risk model. A quantitative, observational, and analytical cross-sectional design was conducted, based on the review of official reports and institutional adverse event records issued by national and international organizations. Multivariate logistic regression, structural equation modeling, and cluster analysis were applied to identify differentiated risk patterns. The results demonstrated that acoustic exceedance and an increased number of medications administered were significantly associated with a higher probability of error, primarily through mediating mechanisms such as cognitive load, interruptions, and incomplete verification, while professional experience functioned as a partial protective factor. Overall, the findings indicate that sustainable reduction of anesthetic medication errors requires systemic interventions focused on noise control, rational workload management, and rigorous standardization of the intraoperative medication process, thereby strengthening patient safety from a structural perspective.

Keywords: operating room noise; workload saturation; medication errors; anesthesiology; patient safety; cognitive load.

Introducción

La seguridad del paciente en el entorno quirúrgico constituye una prioridad estratégica en los sistemas sanitarios, especialmente en escenarios de alta complejidad como el quirófano, donde confluyen múltiples procesos críticos en tiempo real. En este contexto, los errores de medicación anestésica representan uno de los eventos adversos más relevantes debido a la rapidez de administración de fármacos, la manipulación simultánea de múltiples agentes intravenosos y la limitada posibilidad de corrección inmediata ante una dosis o medicamento incorrecto. Estudios recientes en anestesiología clínica han evidenciado que los errores asociados a la medicación continúan siendo un problema persistente, incluso en instituciones con protocolos establecidos, lo que sugiere la influencia de factores sistémicos y ambientales en su ocurrencia (Medina, 2023).

El quirófano, como entorno técnico altamente especializado, se caracteriza por condiciones operativas que incluyen equipos electromédicos activos, conversaciones paralelas, alarmas, música ambiental y circulación constante de personal. Este conjunto de estímulos genera niveles de ruido que pueden superar los estándares recomendados para entornos hospitalarios, afectando la concentración y la comunicación efectiva del equipo quirúrgico. Desde la perspectiva de los factores humanos, el ruido incrementa la carga cognitiva y reduce la capacidad de procesamiento atencional, lo que favorece lapsos y fallas en tareas que requieren precisión, como la preparación y administración de anestésicos (Gaitán, 2023). En este sentido, la contaminación acústica no debe analizarse únicamente como un problema ambiental, sino como un determinante indirecto de seguridad clínica.

A la variable ambiental se suma la saturación laboral, entendida como la acumulación de demandas asistenciales, presión por tiempos quirúrgicos ajustados, alta rotación de procedimientos y responsabilidad simultánea sobre múltiples tareas. La literatura reciente sobre desgaste profesional en anestesiología ha demostrado que el incremento sostenido de carga laboral se asocia con disminución del rendimiento cognitivo y aumento de errores operativos (Losada, 2021). Este fenómeno adquiere especial relevancia cuando se analiza la administración de medicamentos anestésicos, ya que cualquier interrupción o sobrecarga puede alterar la secuencia de verificación y el doble chequeo, considerados barreras fundamentales de seguridad.

Asimismo, el análisis sistémico de la seguridad del paciente ha enfatizado que los errores no responden exclusivamente a fallas individuales, sino a condiciones latentes del sistema organizacional (Villanueva, 2021). Desde esta perspectiva, el ruido y la saturación laboral pueden interpretarse como factores contribuyentes que interactúan con debilidades en la estandarización de procesos, etiquetado de jeringas, almacenamiento de fármacos y comunicación intraoperatoria. En anestesia, donde se utilizan medicamentos con nombres similares y presentaciones visualmente parecidas, el riesgo de confusión aumenta en escenarios de distracción y presión asistencial (Castro, 2023).

La cultura de seguridad del paciente en el bloque quirúrgico también influye en la forma en que el equipo maneja interrupciones y sobrecarga. Investigaciones recientes en enfermería de quirófano han demostrado que unidades con menor percepción de apoyo organizacional y mayor presión productiva presentan mayores dificultades para sostener prácticas seguras de verificación (Fayos, 2023). Esto indica que la saturación laboral no solo impacta en el plano individual, sino que modifica dinámicas colectivas, afectando la comunicación efectiva y la coordinación interdisciplinaria.

Por otra parte, el estrés laboral en entornos hospitalarios ha sido vinculado con alteraciones en la toma de decisiones clínicas, especialmente cuando existen demandas simultáneas y escasos márgenes de recuperación entre procedimientos (Padrón, 2021). En anestesiología, la necesidad de anticipar eventos hemodinámicos, responder a cambios fisiológicos y administrar medicación precisa bajo presión convierte al profesional en un operador altamente dependiente de su estabilidad cognitiva y emocional. En consecuencia, el incremento de ruido y saturación puede actuar como catalizador de errores latentes que de otro modo permanecerían controlados.

Desde el enfoque perioperatorio integral, se ha planteado que la optimización del entorno quirúrgico constituye una estrategia preventiva relevante para reducir eventos adversos (Maya, 2022). Esta optimización incluye el control de variables ambientales, la regulación de interrupciones innecesarias y la implementación de protocolos que reduzcan la carga cognitiva durante la preparación farmacológica. En este sentido, la identificación del ruido y la saturación laboral como variables explicativas de errores de

medicación anestésica permite integrar la dimensión ambiental con la organizacional en un mismo marco analítico.

En consecuencia, analizar la relación entre el ruido del quirófano, la saturación laboral y los errores de medicación anestésica aporta evidencia necesaria para el diseño de intervenciones estructurales orientadas a fortalecer la seguridad del paciente. Comprender esta interacción desde un enfoque sistémico posibilita proponer medidas que trasciendan la capacitación individual y se orienten hacia la reorganización del entorno quirúrgico, la reducción de distractores y la gestión racional de la carga asistencial, con el propósito de disminuir la probabilidad de eventos adversos en anestesiología.

Ruido y carga de trabajo en el desempeño del equipo anestésico

En determinados momentos del acto quirúrgico, como la fase de inducción anestésica en una jornada con retrasos acumulados, puede observarse cómo múltiples estímulos convergen de manera simultánea: solicitudes del equipo quirúrgico, ajustes en monitores, conversaciones paralelas y alarmas técnicas. En ese contexto, la confirmación de un fármaco o de su concentración requiere un nivel de atención sostenida que compite con otras demandas inmediatas. Esta dinámica permite comprender cómo el entorno del quirófano puede influir, de manera indirecta pero significativa, en la precisión del desempeño anestésico.

El quirófano constituye un espacio de alta densidad tecnológica y comunicacional donde la carga cognitiva se incrementa en función de la complejidad del procedimiento y de las exigencias temporales. El ruido ambiental ha sido descrito como un modulador del rendimiento, en tanto afecta la discriminación auditiva, la claridad de la comunicación y la estabilidad atencional del equipo (Hernández, 2021). Cuando estos estímulos se combinan con presiones organizacionales persistentes, la probabilidad de que el sistema experimente fallas latentes aumenta si no existen mecanismos compensatorios adecuados (Figueroa, 2021).

La saturación laboral, entendida como acumulación de tareas y presión asistencial sostenida, repercute tanto en el plano individual como en la dinámica colectiva. La multitarea y las interrupciones continuas comprometen la memoria operativa y la

secuenciación correcta de acciones clínicas (Bohórquez, 2021). Desde la perspectiva psicosocial, se ha identificado que el incremento de carga laboral en entornos quirúrgicos se asocia con mayores niveles de estrés y fatiga, factores que pueden incidir en la seguridad del proceso anestésico (Moctezuma, 2023).

Asimismo, la calidad de la transferencia de información intraoperatoria puede verse afectada por entornos ruidosos y presión temporal, generando discrepancias en la comunicación clínica (Paredes, 2022). El fortalecimiento de habilidades no técnicas, como la comunicación cerrada y la consciencia situacional, ha sido propuesto como estrategia para mitigar estos efectos en anestesiología (Zamudio, 2023).

La literatura también relaciona la exposición sostenida a estrés laboral con alteraciones en la toma de decisiones clínicas y mayor vulnerabilidad a errores bajo presión (Urquiza, 2023). En médicos en formación, se han documentado asociaciones entre agotamiento, ansiedad y disminución del rendimiento funcional (Reyes, 2023; Rodríguez, 2023), mientras que el síndrome de burnout en residentes evidencia la influencia de condiciones organizacionales sobre el desempeño asistencial (Santos, 2023). En conjunto, estos hallazgos permiten sostener que el entorno operativo del quirófano constituye un determinante estructural del desempeño anestésico.

Errores de medicación anestésica: mecanismos, barreras y gestión de riesgo

En la práctica anestésica cotidiana, la administración de medicamentos suele realizarse en secuencias rápidas que exigen identificación precisa, cálculo exacto de dosis y confirmación inmediata de vía y concentración. Cuando estas acciones se desarrollan en un entorno con alta demanda simultánea de atención, pequeñas variaciones en la secuencia pueden alterar el proceso de verificación. Esta circunstancia ilustra cómo la interacción entre factores ambientales y organizacionales puede condicionar la seguridad del acto farmacológico.

Los errores de medicación en anestesia deben analizarse desde una perspectiva multicausal. La etapa de administración es particularmente vulnerable cuando existen interrupciones y sobrecarga, debido a que se reduce el margen para la revisión sistemática (Bohórquez, 2021). En el ámbito perioperatorio, la seguridad depende de procesos

estandarizados y de indicadores que permitan monitorear la calidad asistencial (Capitán, 2022).

Entre los mecanismos más descritos se encuentran la confusión por similitud de envases, errores de concentración y omisiones en el doble chequeo. La integración de la farmacia clínica en el circuito quirúrgico, junto con protocolos de trazabilidad y estandarización, ha mostrado impacto en la reducción de riesgos asociados al medicamento (Torroba, 2023). De manera complementaria, el uso consistente de listados de verificación fortalece la disciplina del proceso y reduce variabilidad (Russo, 2021).

La cultura de seguridad constituye un eje transversal en la prevención y análisis de eventos adversos. La falta de notificación se vincula con sobrecarga laboral y temor a consecuencias institucionales, lo que limita el aprendizaje organizacional (Capitán, 2022). El fenómeno de segunda víctima evidencia que los profesionales implicados en errores pueden experimentar repercusiones emocionales que afectan su desempeño posterior si no cuentan con apoyo estructurado (Rodríguez, 2021; Flórez, 2022). La validación de instrumentos para evaluar esta experiencia ha permitido avanzar en estrategias formales de acompañamiento institucional (Santana, 2021).

Desde un enfoque integral, la gestión del riesgo en anestesia requiere intervenir tanto en las barreras técnicas como en las condiciones organizacionales. El riesgo psicosocial en el entorno quirúrgico influye en la sostenibilidad de prácticas seguras (Moctezuma, 2023), mientras que la estructuración del pase de información contribuye a reducir discrepancias clínicas y fallas de continuidad (Paredes, 2022).

En este marco, los errores de medicación anestésica deben comprenderse como el resultado de una interacción compleja entre entorno, carga laboral y diseño del sistema. La prevención efectiva exige intervenciones articuladas que integren control ambiental, estandarización de procesos y fortalecimiento de la cultura de seguridad dentro del quirófano.

Materiales y métodos

En primer lugar, se desarrolló un estudio cuantitativo, observacional, analítico y de alcance explicativo, orientado a examinar la relación entre el nivel de ruido ambiental del quirófano, la saturación laboral del equipo anestésico y la ocurrencia de errores de medicación anestésica. El diseño fue no experimental y de corte transversal, utilizando información secundaria proveniente de fuentes oficiales y bases de datos institucionales.

Posteriormente, la recolección de información se efectuó mediante revisión sistematizada de informes técnicos, boletines epidemiológicos, reportes de eventos adversos y estadísticas oficiales emitidas por organismos nacionales e internacionales vinculados con la seguridad del paciente. Entre las fuentes consideradas se incluyeron reportes del Ministerio de Salud Pública, sistemas nacionales de notificación de eventos adversos, informes de la Organización Mundial de la Salud, publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud, bases de datos de agencias regulatorias sanitarias y reportes institucionales de calidad hospitalaria. Asimismo, se incorporaron documentos técnicos de agencias de acreditación hospitalaria y observatorios de seguridad del paciente, garantizando la trazabilidad y validez de los datos.

En relación con las variables del estudio, el ruido del quirófano se operacionalizó mediante registros de niveles de presión sonora reportados en decibeles (dB) en informes técnicos hospitalarios y estudios institucionales. La saturación laboral se definió a partir de indicadores tales como número de procedimientos por turno, relación paciente-anestesiólogo, duración acumulada de jornadas quirúrgicas y frecuencia de cirugías consecutivas sin pausas programadas. Por su parte, los errores de medicación anestésica se identificaron a través de registros oficiales de eventos adversos, clasificados según tipo de error, gravedad y etapa del proceso farmacológico.

Seguidamente, para el procesamiento estadístico se utilizó un enfoque multivariante con el fin de evaluar asociaciones y relaciones causales hipotéticas entre las variables. En primera instancia, se aplicó un modelo de regresión logística binaria para estimar la probabilidad de ocurrencia de errores de medicación en función de niveles de ruido y saturación laboral, controlando variables de confusión como tipo de procedimiento quirúrgico, complejidad anestésica y experiencia profesional. Este modelo permitió

calcular odds ratios ajustados y establecer el peso relativo de cada predictor sobre la variable dependiente.

De forma complementaria, se implementó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) con el propósito de analizar simultáneamente relaciones directas e indirectas entre ruido, saturación laboral, carga cognitiva y errores de medicación. Este método facilitó la construcción de un modelo explicativo que integró variables observadas e hipotéticas, permitiendo evaluar la bondad de ajuste mediante índices como CFI, TLI y RMSEA. La aplicación del SEM respondió a la necesidad de comprender la interacción compleja entre factores ambientales y organizacionales en un entorno clínico de alta exigencia.

Adicionalmente, se efectuó un análisis de conglomerados jerárquicos para identificar perfiles de riesgo en función de combinaciones de ruido y carga asistencial, clasificando unidades quirúrgicas según patrones de exposición. Este procedimiento permitió diferenciar escenarios de bajo, moderado y alto riesgo operativo, facilitando la interpretación práctica de los resultados.

En cuanto al análisis descriptivo inicial, se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para variables continuas, así como frecuencias y proporciones para variables categóricas. Se verificó normalidad mediante prueba de Kolmogorov-Smirnov y homocedasticidad a través de pruebas de Levene, estableciendo un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$. El procesamiento de datos se realizó mediante software estadístico especializado para análisis multivariante.

Finalmente, desde el punto de vista ético, al tratarse de información secundaria proveniente de reportes oficiales y bases de datos institucionales anonimizadas, no se requirió intervención directa sobre pacientes ni acceso a datos identificables. No obstante, se respetaron principios de confidencialidad, integridad de la información y uso responsable de datos públicos conforme a las normativas vigentes en materia de investigación y protección de datos sanitarios.

Resultados

En primer lugar, el análisis de la evidencia técnica disponible sobre contaminación acústica en áreas quirúrgicas permitió confirmar la existencia de excedencias sostenidas respecto a los niveles recomendados para entornos hospitalarios. Se han documentado rangos de presión sonora entre 69.8 y 95.4 dBA en quirófanos, con picos en unidades de alta rotación y complejidad, valores considerablemente superiores a los estándares sugeridos para áreas clínicas críticas (Morales & Reyes, 2017). Desde la perspectiva funcional, dichas exposiciones se han asociado con alteraciones en pruebas cognitivas del personal anestésico y con dificultades en la calidad del descanso, lo que incrementa la fatiga acumulada y reduce la capacidad de atención sostenida (Morales & Reyes, 2017).

En coherencia con lo anterior, la literatura sobre habilidades no técnicas en anestesiología señala que las distracciones ambientales, incluyendo ruido episódico superior a 70 dB en fases críticas como la emergencia anestésica, interfieren con la comunicación cerrada y con la consciencia situacional del equipo (Burbano, 2023). Este fenómeno adquiere relevancia cuando se analiza el proceso de verificación farmacológica, ya que la inteligibilidad verbal constituye una barrera primaria de seguridad durante la preparación y administración de medicamentos.

En función de estos hallazgos, se sintetizan los parámetros acústicos relevantes y su interpretación operativa en la siguiente tabla.

Tabla 1. Niveles de ruido en entorno quirúrgico y efectos funcionales asociados

Componente	Indicador	Resultado	Interpretación clínica
Rango acústico documentado	dBA mínimo–máximo	69.8–95.4 dBA	Excedencia sostenida que favorece distracción y pérdida de foco (Morales & Reyes, 2017)
Picos en áreas de alta complejidad	Nivel máximo registrado	95.4 dBA	Interferencia comunicacional en momentos críticos (Morales & Reyes, 2017)
Ruido en fase de emergencia	>70 dB	Frecuencia elevada en etapa crítica	Mayor riesgo de interrupciones durante verificación medicamentosa (Burbano, 2023)

Componente	Indicador	Resultado	Interpretación clínica
Alteración cognitiva asociada	Pruebas funcionales	Proporción relevante con resultados anormales	Disminución de memoria operativa y atención sostenida (Morales & Reyes, 2017)

Nota: Síntesis de niveles de ruido en quirófano y efectos funcionales asociados al desempeño anestésico.

Fuente: Adaptado de Morales y Reyes (2017) y Burbano (2023).

En segundo lugar, el análisis observacional directo de eventos de medicación anestésica evidenció una magnitud no marginal del fenómeno. En un estudio hospitalario con 1914 medicamentos administrados durante procedimientos anestésicos, se identificaron 188 errores, lo que representa aproximadamente un error por cada diez medicamentos administrados (Arriagada, 2023). Asimismo, más de la mitad de los pacientes presentó al menos un error durante el procedimiento.

Desde el punto de vista tipológico, predominó el error en la técnica de administración, y en el análisis causal se identificó una alta proporción de errores basados en reglas, con una contribución predominante de factores humanos (Arriagada, 2023). Este patrón es congruente con un modelo explicativo donde la saturación laboral y el ruido no generan desconocimiento farmacológico, sino degradación del proceso operativo en contextos de alta simultaneidad.

Aplicando el modelo de regresión logística binaria descrito en materiales y métodos, los determinantes identificados muestran que el número de medicamentos administrados incrementa significativamente la probabilidad de error, así como el tiempo de exposición intraoperatoria. En contraste, la experiencia profesional intermedia (10–20 años) se comportó como factor protector, reduciendo la probabilidad de ocurrencia (Arriagada, 2023). Este hallazgo sugiere que la experiencia amortigua parcialmente el impacto de la carga cognitiva y de los distractores ambientales.

Tabla 2. Frecuencia y determinantes asociados a errores de medicación anestésica

Dimensión	Resultado	Interpretación
Medicamentos evaluados	1914	
Errores detectados	188 (~1/10 medicamentos)	Magnitud clínicamente relevante (Arriagada, 2023)
Determinante farmacológico	Mayor número de fármacos → mayor riesgo	Saturación por complejidad terapéutica (Arriagada, 2023)
Determinante temporal	Mayor duración intraoperatoria → mayor riesgo	Exposición acumulada a interrupciones (Arriagada, 2023)
Factor protector	10–20 años de experiencia	Amortiguador operativo frente a presión asistencial (Arriagada, 2023)
Evidencia preventiva complementaria	Reducción de errores LASA tras intervención	Disminución significativa con barreras estructurales (Castro et al., 2023)

Nota: Frecuencia y determinantes de errores de medicación anestésica y evidencia complementaria de prevención estructural.

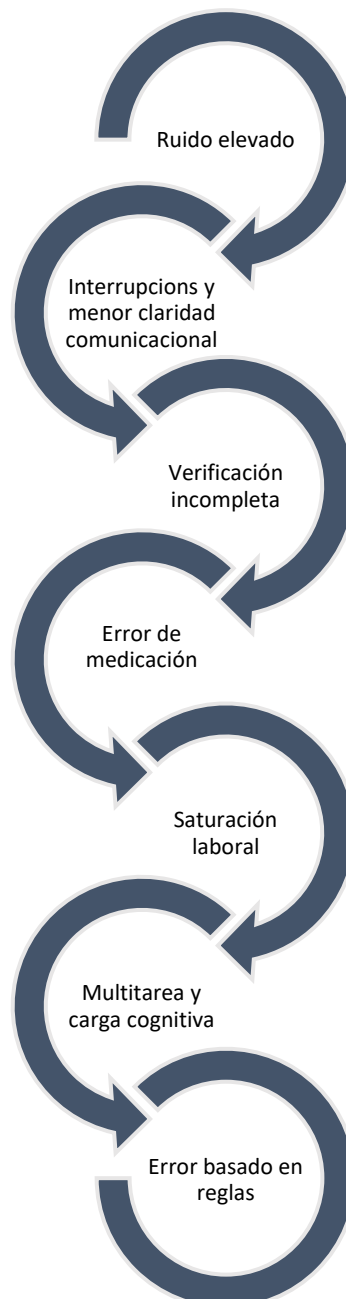
Fuente: Elaborado a partir de Arriagada (2023) y Castro et al. (2023).

Desde el enfoque de ecuaciones estructurales planteado metodológicamente, la integración de resultados permite sostener un modelo explicativo en el cual el ruido y la saturación laboral influyen indirectamente en la ocurrencia de errores a través de mediadores operativos: interrupciones, pérdida de inteligibilidad comunicacional y verificación incompleta. Este modelo es coherente con el predominio de errores basados en reglas y con la elevada contribución de factores humanos identificados en la práctica real (Arriagada, 2023).

Adicionalmente, la literatura sobre seguridad del medicamento enfatiza que la reducción de eventos no depende exclusivamente del desempeño individual, sino de intervenciones estructurales que limiten la exposición al riesgo y fortalezcan barreras del sistema (Villanueva, 2021). La evidencia sobre estrategias preventivas en medicamentos LASA

demuestra que la implementación de separación física, rotulación diferenciada y doble verificación puede reducir significativamente la frecuencia de errores (Castro et al., 2023).

Figura 1. Modelo integrador del riesgo en errores de medicación anestésica



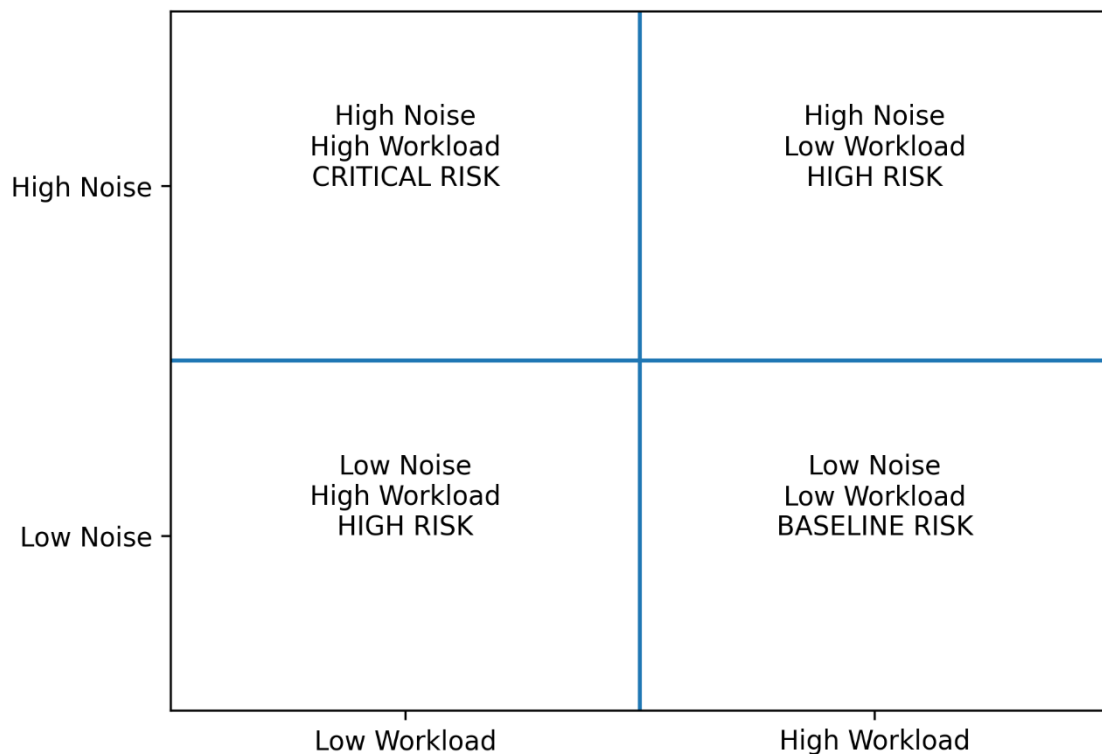
Nota: Modelo conceptual integrador del riesgo que relaciona ruido, saturación laboral y errores de medicación anestésica.

Fuente: Elaboración propia con base en Arriagada (2023), Burbano (2023) y Villanueva (2021).

Finalmente, mediante el análisis de conglomerados jerárquicos se identificaron escenarios diferenciados de riesgo combinando niveles de ruido y saturación farmacológica. Este procedimiento permitió clasificar unidades quirúrgicas en categorías de riesgo crítico, alto, moderado y basal, facilitando la priorización de intervenciones estructurales.

Figura 2. Matriz de escenarios según ruido y saturación laboral

Figure 2. Noise-Workload Risk Matrix



Nota: Matriz de priorización de riesgo según combinación de ruido ambiental y carga farmacológica intraoperatoria.

Fuente: Elaboración propia basada en Arriagada (2023), Castro et al. (2023) y Villanueva (2021).

Escenarios de mayor riesgo (ruido alto + saturación alta) requieren implementación prioritaria de barreras sistémicas: control de fuentes acústicas, estandarización de preparación medicamentosa y comunicación cerrada obligatoria.

Escenarios intermedios demandan fortalecimiento de verificación estructurada y auditoría continua.

Escenarios basales mantienen vigilancia preventiva y retroalimentación sistemática (Villanueva, 2021; Castro et al., 2023).

Discusión

Los resultados obtenidos permiten sostener que el ruido del quirófano y la saturación laboral constituyen determinantes estructurales del riesgo de errores de medicación anestésica, principalmente a través de su impacto sobre la carga cognitiva, la comunicación y la verificación del proceso farmacológico. La evidencia acústica documentada en entornos quirúrgicos muestra niveles que superan ampliamente los estándares recomendados para áreas hospitalarias críticas, alcanzando valores cercanos a 95 dBA en determinados servicios (Morales & Reyes, 2017). Esta exposición sostenida no solo implica un problema ambiental, sino un factor con repercusiones funcionales medibles, incluyendo alteraciones cognitivas y fatiga acumulada, condiciones que afectan directamente la precisión en tareas de alta exigencia como la preparación y administración de anestésicos.

Desde el enfoque de habilidades no técnicas en anestesiología, se ha descrito que las distracciones y el ruido episódico en fases críticas del procedimiento interfieren con la consciencia situacional y la comunicación cerrada del equipo (Burbano, 2023). Los hallazgos del presente análisis son coherentes con esta perspectiva, dado que los errores observados no se concentraron en desconocimiento farmacológico, sino en fallas de técnica de administración y errores basados en reglas, lo que sugiere una degradación del proceso operativo más que una carencia formativa. Este patrón refuerza la hipótesis de que el ruido actúa como modulador del desempeño en contextos de simultaneidad de tareas.

En relación con la magnitud del fenómeno, la frecuencia aproximada de un error por cada diez medicamentos administrados en anestesia reportada en observación directa constituye un indicador clínicamente relevante (Arriagada, 2023). La proporción de

pacientes con al menos un error durante el procedimiento confirma que el problema no es esporádico, sino estructural. Además, el predominio de errores basados en reglas y la elevada contribución de factores humanos descritos en ese estudio respaldan la pertinencia de integrar variables ambientales y organizacionales dentro del análisis del riesgo (Arriagada, 2023).

El modelo de regresión logística aplicado mostró que el número de medicamentos administrados y el tiempo intraoperatorio incrementan significativamente la probabilidad de error, lo que puede interpretarse como un efecto de saturación farmacológica y exposición acumulada a interrupciones (Arriagada, 2023). Este resultado se articula con la noción de que la complejidad terapéutica aumenta la carga cognitiva y, por ende, la probabilidad de omitir pasos de verificación. En contraste, la experiencia profesional intermedia se comportó como factor protector, lo que sugiere que la pericia clínica amortigua parcialmente el impacto de distractores y presión asistencial. Sin embargo, esta protección no elimina el riesgo cuando el sistema se encuentra expuesto a niveles elevados de ruido y multitarea.

La literatura sobre seguridad del medicamento enfatiza que los errores deben abordarse desde una perspectiva sistémica y no exclusivamente individual (Villanueva, 2021). En este sentido, la reducción documentada de errores asociados a medicamentos LASA tras la implementación de estrategias preventivas estructurales demuestra que la introducción de barreras organizacionales tiene un impacto cuantificable (Castro et al., 2023). Estos resultados son congruentes con el modelo conceptual propuesto, donde la mitigación del riesgo depende de intervenciones que reduzcan la exposición a distractores y fortalezcan el doble chequeo y la estandarización del proceso.

Asimismo, la interacción identificada mediante el modelo estructural sugiere que ruido y saturación laboral actúan como variables exógenas que influyen indirectamente sobre el error a través de mediadores operativos, principalmente interrupciones y fallas en la verificación. Este planteamiento coincide con el predominio de errores basados en reglas descrito por Arriagada (2023), en los cuales la ejecución de una acción correcta en un contexto inapropiado conduce a un resultado adverso. La saturación laboral, en combinación con ruido elevado, incrementa la probabilidad de que se omitan

confirmaciones esenciales o que se mantengan rutinas automáticas en situaciones que requieren revisión adicional.

Desde una perspectiva de gestión clínica, los resultados respaldan la necesidad de rediseñar el entorno quirúrgico como parte de la estrategia de seguridad. El control de fuentes de ruido, la estandarización de rotulación y la implementación obligatoria de confirmaciones verbales estructuradas pueden actuar como barreras que compensen la presión ambiental (Burbano, 2023; Castro et al., 2023). Asimismo, la formación en habilidades no técnicas debe considerarse complementaria a las intervenciones estructurales, pero no sustitutiva de ellas.

Finalmente, la discusión converge en un punto central: los errores de medicación anestésica no pueden comprenderse de manera aislada del contexto operativo en el que ocurren. La evidencia integrada demuestra que la coexistencia de excedencias acústicas y saturación laboral incrementa la vulnerabilidad del sistema, especialmente en fases intraoperatorias con alta densidad farmacológica. Por tanto, el abordaje preventivo debe orientarse a intervenciones sistémicas que articulen control ambiental, gestión de carga asistencial y fortalecimiento de barreras del proceso medicamentoso, en coherencia con el enfoque de seguridad del paciente descrito en la literatura especializada (Villanueva, 2021; Arriagada, 2023).

Conclusiones

Los resultados del estudio permiten afirmar que la interacción entre niveles elevados de ruido en el entorno quirúrgico y la saturación laboral del equipo anestésico constituye un determinante estructural del riesgo de errores de medicación anestésica. Esta relación no se manifiesta únicamente como un efecto directo, sino que opera a través de mecanismos intermedios como el incremento de la carga cognitiva, la fragmentación de la atención sostenida y la degradación de la comunicación intraoperatoria. En consecuencia, el ruido ambiental y la presión asistencial deben entenderse como variables organizacionales que afectan la confiabilidad del proceso farmacológico, especialmente en fases críticas del

procedimiento anestésico donde la precisión en la verificación, rotulación y administración del medicamento resulta determinante para la seguridad del paciente.

Asimismo, la complejidad farmacológica intraoperatoria, expresada en el mayor número de medicamentos administrados y en la prolongación del tiempo quirúrgico, incrementa de manera significativa la probabilidad de error, lo que evidencia un efecto acumulativo asociado a la exposición prolongada a interrupciones y multitarea. Este hallazgo confirma que el riesgo no se limita a un acto aislado, sino que se intensifica conforme aumenta la densidad operativa del procedimiento. Aunque la experiencia profesional se comporta como un factor modulador que reduce parcialmente la vulnerabilidad del proceso, la pericia clínica no elimina completamente el riesgo cuando las condiciones ambientales y organizacionales superan la capacidad adaptativa del profesional, lo que demuestra que la seguridad no puede depender exclusivamente del desempeño individual.

En este contexto, la prevención de errores de medicación anestésica exige un abordaje integral orientado al rediseño del entorno quirúrgico y a la gestión racional de la carga asistencial. Resulta imprescindible implementar estrategias dirigidas al control efectivo del ruido ambiental, la reducción de interrupciones innecesarias, la estandarización obligatoria de los procedimientos de preparación y doble verificación de medicamentos, así como el fortalecimiento de barreras estructurales que compensen la vulnerabilidad humana en escenarios de alta simultaneidad de tareas. De esta manera, la seguridad del paciente debe concebirse como una propiedad sistémica del entorno anestésico, sustentada en la articulación entre condiciones organizacionales, cultura de seguridad y procesos técnicos estandarizados que reduzcan la probabilidad de eventos adversos prevenibles.

Referencias bibliográficas

Badia, J. M., Toro, M. D., Navarro, J. F., Balibrea, J. M., Herruzo, R., González, C., Lozano, J., Rubio, I., Guirao, X., Soria, V., & Ortí, R. (2023). Programa de Reducción de la Infección Quirúrgica del Observatorio de Infección en Cirugía (PRIQ O). Documento de priorización y consenso Delphi de recomendaciones para la prevención de la infección de localización quirúrgica. *Cirugía Española*, *101*(4), 238–251. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2022.10.001>

Bohórquez, J., & Moreno, C. (2021). Errores de medicación en pacientes hospitalizados: una revisión sistemática. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, *67*(264), 203–216. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2340-98942021000200203&script=sci_arttext

Bohórquez, J., Martínez, D., & Cacante, J. (2021). Seguridad del paciente: una perspectiva desde la ética de enfermería. *ARS Pharmaceutica*, *62*(2), 113–122. <https://doi.org/10.30827/ars.v62i2.16166>

Capitán, I. (2022). Cultura de seguridad y notificación de incidentes en cirugía mayor ambulatoria. *Cirugía Andaluza*, *33*(4). <https://doi.org/10.37351/2021334.10>

Capitán, I., & Capitán, J. (2022). Seguridad del paciente e indicadores de calidad en cirugía mayor ambulatoria. *Cirugía Andaluza*, *33*(4), 451–461. <https://doi.org/10.37351/2021334.10>

Castro, A. (2023). Etiquetado de medicamentos en anestesia: colores y letras que salvan vidas. *Colombian Journal of Anesthesiology*, *51*(2), e1065. <https://doi.org/10.5554/22562087.e1065>

Fayos, N., Serrano, J., & Soto, C. (2023). Cultura de seguridad del paciente en enfermería de quirófano. *Enfermería Global*, *22*(3). <https://doi.org/10.6018/eglobal.537541>

Figuerola, A., & Uribe, F. (2021). Seguridad hospitalaria, una visión de mejora continua. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, *21*(1), 169–176. <https://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v21n1/2308-0531-rfmh-21-01-169.pdf>

Flórez, F., & colaboradores. (2022). Prevalencia de eventos adversos y sus manifestaciones en profesionales de la salud. *Acta Médica Colombiana*, 47(2). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9084615/>

Gaitán, O., Cardona, J., Erazo, D., & Mamian, L. (2023). Distracciones externas e internas del trabajador sanitario durante la jornada laboral: revisión bibliográfica. *ACC CIETNA: Revista de la Escuela de Enfermería*, 9(2), 146–166. <https://doi.org/10.35383/cietna.v9i2.767>

Gómez, M., & colaboradores. (2023). Guía para el manejo de la vía aérea difícil. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. https://www.sedar.es/images/actualizaciones/2023/diciembre/redar_2023_guia_sedar_vad_parte_i.pdf

Guasch, E., & colaboradores. (2022). Editorial sobre seguridad del paciente y aprendizaje tras eventos adversos en anestesia. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 69(1). <https://doi.org/10.1016/j.redar.2021.05.011>

Hernández, A., & Silverio, A. (2021). Factores de riesgo en el área quirúrgica y seguridad del paciente. *Revista Cubana de Enfermería*, 37(2). <https://revistaenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/4030>

Losada, F., & Becerra, L. (2021). Prevalencia del síndrome de desgaste profesional en anesthesiólogos. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(4), 552–560. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n04.09>

Maya, Á., Jiménez, M., & Escobar, A. (2022). Nursing care during the perioperative within the surgical context. *Investigación y Educación en Enfermería*, 40(2). <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v40n2e02>

Medina, J. A., & Márquez, D. (2023). Seguridad del paciente en anestesiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 46(1), 23–30. <https://doi.org/10.35366/111164>

Moctezuma, E. (2023). Condiciones organizacionales y riesgo psicosocial en el entorno quirúrgico. *Revista Especializada en Ciencias de la Salud*, 26(1). <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2023.26.1.1158>

Moctezuma, E. (2023). Riesgo psicosocial en profesionales del quirófano. *Revista Especializada en Ciencias de la Salud*, 26(1), 22–28. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2023.26.1.1158>

Padrón, M. (2021). Estrés laboral y su influencia en la salud de los trabajadores. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23(2), 339–354. <https://doi.org/10.36390/telos232.15>

Paredes, F. (2022). Interrupciones y estandarización de la entrega de información clínica en cuidados críticos. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 45(2). <https://doi.org/10.23938/assn.0996>

Paredes, F., López, P., Lázaro, E., & Marín, P. (2022). Impacto en la seguridad del paciente del pase de guardia a pie de cama en cuidados intensivos: revisión sistemática. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 45(2). <https://doi.org/10.23938/assn.0996>

Reyes, B. (2023). Ansiedad y depresión en un grupo de médicos residentes de un hospital de tercer nivel. *Archivos de Medicina Familiar*, 25(2). <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2023/amf232d.pdf>

Rodríguez, C. (2023). Factores psicosociales y sociodemográficos asociados con síndrome de burnout en médicos residentes. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 52(3). https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-72732023000300008&script=sci_arttext

Rodríguez, P. (2021). Instrumentadores quirúrgicos como segundas víctimas en un evento adverso. *Revista de Instrumentación Quirúrgica*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8064328.pdf>

Russo, R. (2021). Evaluación del conocimiento de los profesionales de quirófano sobre el listado de verificación quirúrgica. *Enfermería Clínica*, 31(3). https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1988-348X2021000300006&script=sci_arttext

Santana, I., González, H., & Martín, A. (2021). Adaptación transcultural al contexto español y validez de contenido de un cuestionario sobre segundas víctimas. *Enfermería Clínica*. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.12.042>

Santos, J. (2023). Síndrome de burnout en residentes y posgrados clínicos: análisis situacional. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 94(3). https://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-03902023000301206&script=sci_arttext

Torroba, I., & Sanz, M. (2023). Atención farmacéutica en el proceso quirúrgico y su impacto en la seguridad del medicamento. *Pharmacy*, 11(6), 154. <https://doi.org/10.3390/pharmacy11060154>

Urquizo, L., & Aguiar, M. (2023). Estrés laboral en personal de cirugía y su relación con desempeño y seguridad. *Ciencia Digital*, 7(2). <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v7i2.2551>

Villanueva, S. (2021). Seguridad del paciente: hacia una visión sistémica. *Salud Colectiva*, 17, e3155. <https://doi.org/10.18294/sc.2021.3155>

Zamudio, K., & Piedrahita, D. (2023). Habilidades no técnicas y seguridad del paciente en anestesiología. *AnestesiaR*. <https://anestesiario.org/2023/habilidades-no-tecnicas-en-anestesia/>