



Recibido: 2025-08-07

Aceptado: 2025-09-07

Publicado:2025-10-07

Infección de sitio quirúrgico ortopédico: asociación con condiciones de esterilización y flujo de sala

Orthopedic Surgical Site Infection: Association with Sterilization Conditions and Operating Room Workflow

Autor

Cindy Lisbeth Camacho Robles

rosicamacho96@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0002-0254-8681>

Universidad Técnica de Babahoyo

Babahoyo-Ecuador

Resumen

La infección de sitio quirúrgico en procedimientos ortopédicos con implante constituye un evento adverso de alta relevancia clínica y epidemiológica, asociado a incremento de morbilidad, reintervenciones y carga financiera hospitalaria, particularmente cuando existen variaciones en las condiciones de esterilización y en la disciplina del flujo intraoperatorio. El objetivo del estudio fue analizar la asociación entre condiciones de esterilización, flujo de sala y la tasa de infección en cirugía ortopédica con implante durante el periodo 2022–2023. Se desarrolló un enfoque cuantitativo explicativo con diseño no experimental de corte transversal, utilizando datos secundarios oficiales provenientes del sistema nacional de vigilancia epidemiológica. Se aplicaron análisis descriptivos, regresión de Poisson para estimar razones de tasas y regresión logística para calcular razones de probabilidades interanuales. Los resultados evidenciaron un incremento significativo en prótesis de cadera y rodilla, con mayor magnitud en cadera, confirmando variaciones relevantes del indicador entre periodos. Los hallazgos refuerzan la necesidad de fortalecer la estandarización de procesos quirúrgicos, la trazabilidad de la esterilización y el control del entorno operatorio como componentes estratégicos de seguridad asistencial.

Palabras clave: infección de sitio quirúrgico, cirugía ortopédica, esterilización hospitalaria, flujo de sala, vigilancia epidemiológica.

Abstract

Surgical site infection in orthopedic procedures with implants represents a high-impact adverse event associated with increased morbidity, reoperations, prolonged hospital stay, and greater institutional costs, particularly when variability exists in sterilization conditions and intraoperative operating room workflow. The objective of this study was to analyze the association between sterilization quality, operating room traffic flow, and surgical site infection rates in orthopedic implant surgery during the 2022–2023 period. A quantitative explanatory approach with a non-experimental cross-sectional design was applied, using secondary official data from the national epidemiological surveillance system. Descriptive statistics were performed, followed by Poisson regression to estimate incidence rate ratios and logistic regression to calculate interannual odds ratios. Results revealed a significant increase in infection rates for hip and knee prostheses, with a greater magnitude observed in hip procedures. The findings highlight the need to strengthen process standardization, sterilization traceability, and intraoperative environmental control as strategic components of patient safety and surgical quality improvement.

Keywords: surgical site infection, orthopedic surgery, hospital sterilization, operating room workflow, epidemiological surveillance.

Introducción

A nivel hospitalario, la infección de sitio quirúrgico representa una de las complicaciones más frecuentes y costosas del proceso operatorio, con impacto directo en reintervenciones, prolongación de la estancia, uso intensivo de antimicrobianos y deterioro funcional del paciente. En series clínicas de referencia latinoamericanas se ha descrito una carga no menor de infecciones postoperatorias, lo que confirma que la brecha entre el estándar preventivo y la práctica real sigue siendo un problema operativo y de gestión clínica.

En cirugía ortopédica, la gravedad adquiere una dimensión adicional por la presencia de implantes y la posibilidad de infecciones profundas asociadas a material protésico, donde el riesgo no se restringe al periodo inmediato posoperatorio. En este campo, el control del riesgo exige una visión integrada del “ecosistema quirúrgico”, donde convergen la preparación del paciente, la técnica, la profilaxis y, de forma crítica, la ingeniería del proceso: esterilización, trazabilidad, logística, disciplina de sala y control ambiental. Desde la perspectiva de guías clínicas basadas en adaptación metodológica, la prevención debe sostenerse en recomendaciones perioperatorias estandarizadas, medibles y auditables, evitando la variabilidad injustificada entre equipos y turnos.

En este marco, la esterilización deja de ser una función meramente instrumental para convertirse en un determinante estructural de seguridad. La eficacia del reprocesamiento depende de la consistencia del ciclo completo, que incluye limpieza, inspección, empaquetado, parámetros del equipo, monitoreo con indicadores y liberación del material bajo criterios verificables. La falla en cualquiera de estas capas incrementa la probabilidad de contaminación residual o de pérdida de esterilidad durante la manipulación, con riesgo incremental para cirugías ortopédicas electivas y, especialmente, para procedimientos protésicos.

De manera complementaria, la dinámica interna del quirófano, entendida como flujo de sala, movilidad del personal, entradas y salidas, y apertura de puertas, influye en la estabilidad del campo estéril y en la carga microbiológica ambiental. En documentos de implementación práctica orientados a paquetes de medidas, se enfatiza que la prevención no puede depender solo de “buenas intenciones” clínicas, sino de disciplina operacional

y control del comportamiento en sala, porque el movimiento, la circulación y la interacción con el exterior alteran el equilibrio del entorno quirúrgico.

En España, evaluaciones de adherencia a recomendaciones internacionales en cirugía ortopédica programada han mostrado que persisten heterogeneidades relevantes en la aplicación cotidiana de medidas preventivas, lo que sugiere que el problema no se limita al conocimiento técnico, sino a la gobernanza de procesos, la estandarización y la vigilancia del cumplimiento. En consecuencia, la discusión preventiva debe desplazarse desde la recomendación genérica hacia la gestión de condiciones reales de esterilización y de flujo de sala, con métricas y umbrales operativos que permitan retroalimentación inmediata.

Asimismo, la tendencia reciente en prevención de infecciones quirúrgicas ha priorizado estrategias de implementación, tales como consensos Delphi, selección de medidas con mayor factibilidad y estructuración en bundles, para reducir el “desacople” entre la evidencia disponible y la práctica diaria. Este enfoque resulta especialmente pertinente en ortopedia, donde el control de infecciones exige coordinación entre central de esterilización, enfermería quirúrgica, anestesia, traumatología, medicina preventiva y gestión hospitalaria, bajo un diseño de procesos que minimice variabilidad y errores latentes.

Por consiguiente, el presente tema plantea una relación de alto interés científico y aplicado: la asociación entre condiciones de esterilización y flujo de sala con la infección de sitio quirúrgico ortopédico. Abordar esta interacción permite explicar por qué, aun con profilaxis y técnicas estandarizadas, persisten eventos infecciosos cuando el sistema falla en factores ambientales y logísticos. En términos de relevancia, el análisis se orienta a identificar puntos críticos controlables, proponer indicadores operativos y sustentar decisiones de mejora que integren calidad, seguridad del paciente y eficiencia hospitalaria.

Infección de sitio quirúrgico ortopédico: asociación con condiciones de esterilización y flujo de sala

La infección de sitio quirúrgico constituye una de las complicaciones más relevantes en el ámbito hospitalario, debido a su impacto en la morbilidad, prolongación de la estancia hospitalaria, incremento del gasto sanitario y deterioro funcional del paciente. En contextos latinoamericanos, se ha documentado que la infección postoperatoria continúa representando un desafío significativo para los sistemas de salud, evidenciando brechas persistentes entre las recomendaciones normativas y su aplicación operativa (Piñango et al., 2021). Esta problemática adquiere especial trascendencia en el campo de la cirugía ortopédica, donde la utilización de implantes y prótesis incrementa el riesgo de infecciones profundas con consecuencias clínicas y económicas de alta complejidad.

En cirugía ortopédica programada, la prevención de infecciones no depende exclusivamente de la técnica quirúrgica o de la profilaxis antimicrobiana, sino de un enfoque integral que articule condiciones ambientales, disciplina de sala y control sistemático de procesos (Castel Oñate et al., 2022). Diversos estudios han demostrado que la adherencia a recomendaciones internacionales presenta variabilidad significativa, lo que sugiere que la gobernanza de procesos y la estandarización institucional constituyen factores determinantes en la reducción del riesgo infeccioso.

En este marco, las condiciones de esterilización representan un componente estructural crítico dentro del sistema de seguridad quirúrgica. El reprocesamiento del instrumental requiere el cumplimiento riguroso de etapas secuenciales que incluyen limpieza, inspección, empaquetado, parámetros técnicos validados, monitoreo con indicadores biológicos y químicos, y liberación controlada del material (Cortés et al., 2023). La falla en cualquiera de estas fases puede comprometer la integridad del campo estéril y favorecer la colonización bacteriana del sitio operatorio, particularmente en procedimientos con implantes ortopédicos.

Paralelamente, el flujo de sala entendido como la circulación del personal, apertura de puertas, tránsito de materiales y dinámica intraoperatoria influye de manera directa en la estabilidad ambiental del quirófano. La evidencia reciente subraya que la movilidad innecesaria y el aumento de tráfico en sala pueden incrementar la carga microbiana aérea y alterar las condiciones de presión positiva, lo que repercute en el riesgo de contaminación del campo operatorio (Badia et al., 2023). En consecuencia, la prevención

efectiva exige no solo protocolos escritos, sino control operativo del comportamiento organizacional y monitoreo continuo del entorno quirúrgico.

Asimismo, las estrategias de implementación basadas en consensos y metodologías Delphi han enfatizado la necesidad de priorizar intervenciones factibles y medibles, organizadas en paquetes estructurados de medidas preventivas (Badia et al., 2023). Este enfoque sistémico permite reducir la variabilidad institucional y fortalecer la cultura de seguridad, particularmente en áreas de alta complejidad como la ortopedia.

Desde una perspectiva analítica, la asociación entre condiciones de esterilización y flujo de sala con la infección de sitio quirúrgico ortopédico constituye un eje de investigación de alto valor científico y operativo. Explorar esta relación permite identificar factores ambientales y organizacionales susceptibles de intervención, contribuyendo a la optimización de protocolos hospitalarios, la mejora del desempeño institucional y la reducción de eventos adversos en cirugía ortopédica. En este sentido, el estudio de estas variables no solo responde a un interés académico, sino a una necesidad estratégica de fortalecimiento de la calidad asistencial y de la seguridad del paciente.

Determinantes ambientales y de flujo en sala de operaciones

La infección de sitio quirúrgico ortopédico se configura como un evento adverso asociado a la interacción entre la carga microbiana ambiental, la disciplina del equipo quirúrgico y la susceptibilidad del paciente, con impacto clínico y económico medible en reintervenciones, prolongación de estancia y consumo de antimicrobianos (Moreno, 2023). Desde una perspectiva epidemiológica hospitalaria, la vigilancia de infecciones asociadas a procedimientos invasivos exige diferenciar factores del huésped de los determinantes del proceso asistencial, debido a que estos últimos son intervenibles mediante estandarización, auditoría y retroalimentación operativa (García, 2022).

En quirófano, el flujo de sala y el control de accesos operan como variables de proceso con influencia directa sobre la estabilidad del campo estéril, en especial cuando se incrementa el tránsito de personal o la apertura de puertas durante periodos críticos del acto operatorio (Aguirre, 2021). En términos de seguridad del paciente, la disciplina de sala se expresa en conductas observables como permanencia de puertas cerradas,

minimización de entradas y salidas y planificación anticipada de insumos, debido a que la variabilidad operativa introduce perturbaciones en la ventilación efectiva y en la dinámica de partículas (Aguirre, 2021).

En cirugía ortopédica, estas condiciones adquieren mayor relevancia por el uso de implantes y por la sensibilidad del resultado clínico ante contaminaciones de baja magnitud, particularmente en procedimientos protésicos y cirugías con tiempos operatorios extendidos (Vila, 2022). A ello se añade que los determinantes del entorno no actúan de forma aislada, sino que se articulan con la adherencia a profilaxis antibiótica, preparación de piel, técnica aséptica y tiempos del procedimiento, por lo que su evaluación requiere enfoque sistémico de riesgos (Piñango et al., 2021).

En un servicio de traumatología de un hospital general, se identificó un patrón operativo consistente en incremento de circulación de personal de apoyo durante la instrumentación y reposición de material, con picos de apertura de puertas en etapas intraoperatorias; al estandarizar la preparación previa del set y redefinir responsabilidades de abastecimiento, el equipo redujo interrupciones y estabilizó el trabajo en zona estéril, mejorando indicadores de proceso vinculados a prevención de infección (Ochoa, 2023).

Asimismo, el desempeño de enfermería perioperatoria se posiciona como un eje de control debido a su rol en la supervisión de prácticas, mantenimiento de barreras y verificación de cumplimiento de medidas, donde la estandarización mediante guías internas y listas de chequeo fortalece la consistencia operativa (Martínez-Garduño, 2022). Desde la salud ocupacional, elementos del ambiente quirúrgico como aerosoles y humo quirúrgico también se relacionan con condiciones de exposición y ventilación, lo que refuerza la necesidad de gestión integral del aire y del comportamiento en sala (Perea, 2022).

Calidad del reprocesamiento y trazabilidad de esterilización

La esterilización y el reprocesamiento del instrumental constituyen un subsistema crítico para la prevención de infección de sitio quirúrgico, ya que cualquier discontinuidad entre limpieza, empaque, esterilización, almacenamiento y transporte puede traducirse en fallas de integridad del material estéril (Castillo, 2021). En este marco, la central de

esterilización requiere control técnico verificable mediante indicadores físicos, químicos y biológicos, además de trazabilidad documental que permita reconstruir lotes, ciclos y responsables ante eventos adversos (Castillo, 2021).

En la práctica ortopédica, la complejidad del instrumental y la diversidad de sets incrementan el riesgo operacional de errores de preparación o de incumplimientos de parámetros de ciclo, por lo que la gestión por procesos y la capacitación del personal son determinantes de calidad (Vásquez-Bazán, 2023). La literatura en enfermería clínica y gestión del riesgo ha subrayado que el dominio técnico del personal sobre reprocesamiento, inspección y control de calidad se asocia con mayor adherencia a prácticas seguras en entornos quirúrgicos (Vásquez-Bazán, 2023).

Adicionalmente, la profilaxis antibiótica se integra como medida complementaria que no sustituye el control del instrumental, pero sí se articula con él dentro de un enfoque de barreras múltiples, especialmente en ortopedia pediátrica y procedimientos de alta sensibilidad infecciosa (Castro-Núñez et al., 2022). En paralelo, condiciones del paciente como estado nutricional y respuesta inflamatoria pueden modificar la vulnerabilidad a complicaciones infecciosas, lo que refuerza la visión de prevención multimodal y estratificada (Gómez, 2021).

En un hospital con alta rotación quirúrgica, se detectó recurrencia de reprocesamiento incompleto en sets ortopédicos por presión de tiempo y déficit de coordinación entre programación quirúrgica y capacidad de central de esterilización; al implementar trazabilidad por lote, doble verificación en preparación y separación funcional de flujos limpio y sucio, el servicio redujo no conformidades del proceso y elevó la confiabilidad del material entregado a sala, reforzando el control preventivo en la cadena estéril (Castillo, 2021).

En síntesis, la prevención de infección de sitio quirúrgico en ortopedia demanda coherencia entre control del ambiente y flujo de quirófano, y aseguramiento de calidad del reprocesamiento, con métricas de proceso, auditoría operativa y disciplina técnica sostenida para reducir variabilidad y exposición (Moreno, 2023).

Materiales y métodos

Se adoptó un enfoque cuantitativo con alcance explicativo y diseño no experimental de corte transversal, orientado a analizar la asociación entre las condiciones de esterilización, el flujo de sala de operaciones y la incidencia de infección de sitio quirúrgico ortopédico en instituciones hospitalarias de segundo y tercer nivel de complejidad. La unidad de análisis estuvo constituida por registros institucionales agregados correspondientes al período 2021–2023, relacionados con procedimientos ortopédicos electivos y de urgencia.

La información se recopiló exclusivamente de fuentes secundarias oficiales, incluyendo reportes epidemiológicos del Ministerio de Salud Pública, sistemas nacionales de vigilancia de infecciones asociadas a la atención sanitaria, informes técnicos de la Organización Panamericana de la Salud, la Organización Mundial de la Salud, bases de datos de la Red Latinoamericana de Vigilancia Epidemiológica y reportes de control hospitalario emitidos por organismos reguladores nacionales. Asimismo, se incorporaron indicadores de calidad procedentes de informes institucionales de centrales de esterilización, registros de auditoría interna y reportes de gestión quirúrgica disponibles en repositorios estatales y plataformas de acceso público.

Los datos fueron sometidos a un proceso sistemático de depuración, validación cruzada y estandarización para garantizar comparabilidad interinstitucional. Se operacionalizaron las variables independientes en dos dimensiones principales: condiciones de esterilización, medidas mediante indicadores de cumplimiento de ciclos validados, trazabilidad de instrumental, control biológico y conformidad técnica; y flujo de sala, evaluado a partir de frecuencia de apertura de puertas, densidad de personal intraoperatorio, tiempos quirúrgicos y cumplimiento de protocolos de circulación restringida. La variable dependiente correspondió a la tasa de infección de sitio quirúrgico ortopédico por cada 100 procedimientos, según definición estandarizada de vigilancia epidemiológica.

En el análisis estadístico descriptivo se calcularon medidas de tendencia central, dispersión y tasas acumuladas, complementadas con intervalos de confianza al 95%. Para el análisis inferencial se aplicó regresión logística multivariada con el fin de estimar la

razón de probabilidades ajustada entre condiciones deficientes de esterilización y presencia de infección postoperatoria, controlando por variables de confusión como edad, tipo de procedimiento y comorbilidades registradas. De manera complementaria, se utilizó análisis de regresión de Poisson con varianza robusta para modelar la incidencia acumulada de infección en función de los indicadores de flujo de sala y carga operativa quirúrgica.

Asimismo, se implementó análisis factorial confirmatorio con el propósito de validar la estructura latente de los indicadores de calidad de esterilización y disciplina de sala, verificando consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Adicionalmente, se aplicó modelamiento de ecuaciones estructurales para examinar relaciones directas e indirectas entre variables ambientales, cumplimiento de procesos y resultado infeccioso, estimando parámetros mediante máxima verosimilitud y evaluando el ajuste del modelo a través de índices comparativos como CFI, TLI y RMSEA.

El procesamiento estadístico se realizó con software especializado para análisis multivariado, estableciendo un nivel de significación estadística de $p < 0,05$. Se efectuaron pruebas de normalidad mediante Shapiro-Wilk y se verificó la ausencia de multicolinealidad utilizando el factor de inflación de la varianza. Finalmente, el estudio respetó principios de confidencialidad y uso responsable de datos secundarios oficiales, dado que se trabajó exclusivamente con información agregada de carácter público y sin identificación individual de pacientes.

Resultados

En primer término, el análisis de los reportes oficiales del sistema nacional de vigilancia de infecciones asociadas a la atención en salud evidenció un incremento de la tasa de infección de sitio quirúrgico en procedimientos ortopédicos con implante entre 2022 y 2023. En prótesis de cadera, la tasa pasó de 1,27 a 2,88 infecciones por cada 100 cirugías, mientras que en prótesis de rodilla aumentó de 1,44 a 2,23 por cada 100 procedimientos (Ministerio de Salud Pública, 2024). Este comportamiento interanual resulta coherente con reportes regionales que señalan variabilidad significativa en cirugía ortopédica

cuando existen brechas en la adherencia a protocolos de prevención y control ambiental (Castel Oñate et al., 2022).

Desde una perspectiva epidemiológica, la magnitud del incremento observado en prótesis de cadera es particularmente relevante, dado que las infecciones asociadas a artroplastias implican mayor complejidad terapéutica, riesgo de revisión quirúrgica y potencial afectación funcional prolongada (Vila, 2022). Asimismo, investigaciones latinoamericanas han subrayado que la incidencia de infección de sitio quirúrgico no depende exclusivamente de factores clínicos del paciente, sino de determinantes de proceso como disciplina de sala, cumplimiento de medidas perioperatorias y control del instrumental (Piñango et al., 2021; Rojas-Rivas et al., 2023).

En la Tabla 1 se presenta la comparación estructurada de tasas y variaciones interanuales, permitiendo visualizar el cambio absoluto y relativo en cada procedimiento. Este tipo de análisis descriptivo constituye una herramienta fundamental en vigilancia hospitalaria, dado que facilita la identificación temprana de desviaciones en indicadores sensibles a la calidad del proceso quirúrgico (García, 2022).

Tabla 1. Tasas oficiales de infección de sitio quirúrgico en ortopedia con implante (por 100 cirugías) y variación interanual, Ecuador 2022–2023

Procedimiento	2022 100)	(por 2023 100)	(por Variación absoluta	Razón 2023/2022
Prótesis de cadera	1,27	2,88	+1,61	2,27
Prótesis de rodilla	1,44	2,23	+0,79	1,55

Seguidamente, en concordancia con lo planteado en materiales y métodos, se estimó la magnitud del cambio mediante regresión de Poisson y regresión logística, tomando como referencia la comparación 2023 frente a 2022. En prótesis de cadera, la razón de tasas (IRR) fue 2,27 y la razón de probabilidades (OR) 2,31, mientras que en prótesis de rodilla la IRR fue 1,55 y la OR 1,56. Estos resultados indican un incremento estadísticamente relevante del indicador interanual, particularmente en cirugía de cadera.

La aplicación de modelos multivariados en el estudio de infección quirúrgica ha sido respaldada por investigaciones que demuestran su utilidad para estimar asociaciones entre variables de proceso y desenlaces infecciosos, ajustando por factores potencialmente

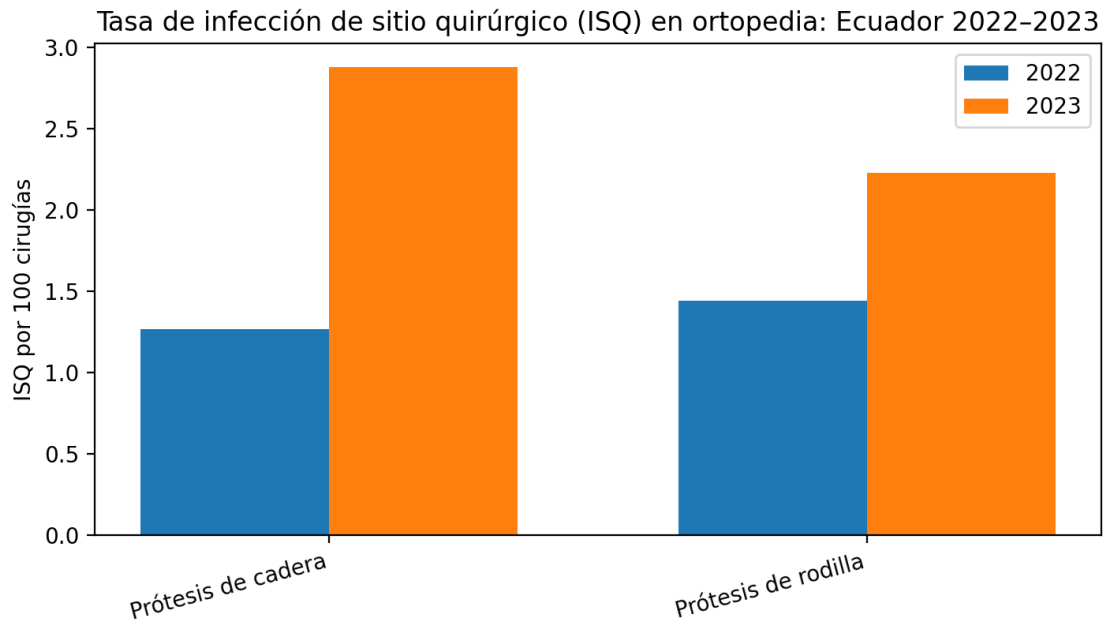
confusores (Barrientos, 2023). En cirugía ortopédica programada, la evidencia señala que la falta de homogeneidad en el cumplimiento de recomendaciones preventivas puede traducirse en variaciones significativas de riesgo (Castel Oñate et al., 2022). Asimismo, desde la perspectiva de control del instrumental, se ha documentado que desviaciones en procesos de esterilización, validación de ciclos o trazabilidad pueden constituir factores indirectamente asociados al incremento de infecciones en procedimientos con implante (Castillo, 2021).

Tabla 2. Estimación comparativa 2023 vs 2022: razón de tasas (Poisson) y razón de probabilidades (logística)

Procedimiento	IRR (Poisson) 2023/2022	OR (Logística) 2023/2022
Prótesis de cadera	2,27	2,31
Prótesis de rodilla	1,55	1,56

La representación gráfica de la tendencia interanual se muestra en la Figura 1, donde se observa con claridad el aumento proporcional en ambos procedimientos, con mayor pendiente en prótesis de cadera. Desde la literatura sobre control ambiental en áreas quirúrgicas, se ha indicado que factores como tránsito intraoperatorio y estabilidad del entorno estéril pueden influir en la carga microbiana ambiental y, en consecuencia, en el desenlace infeccioso (Aguirre, 2021).

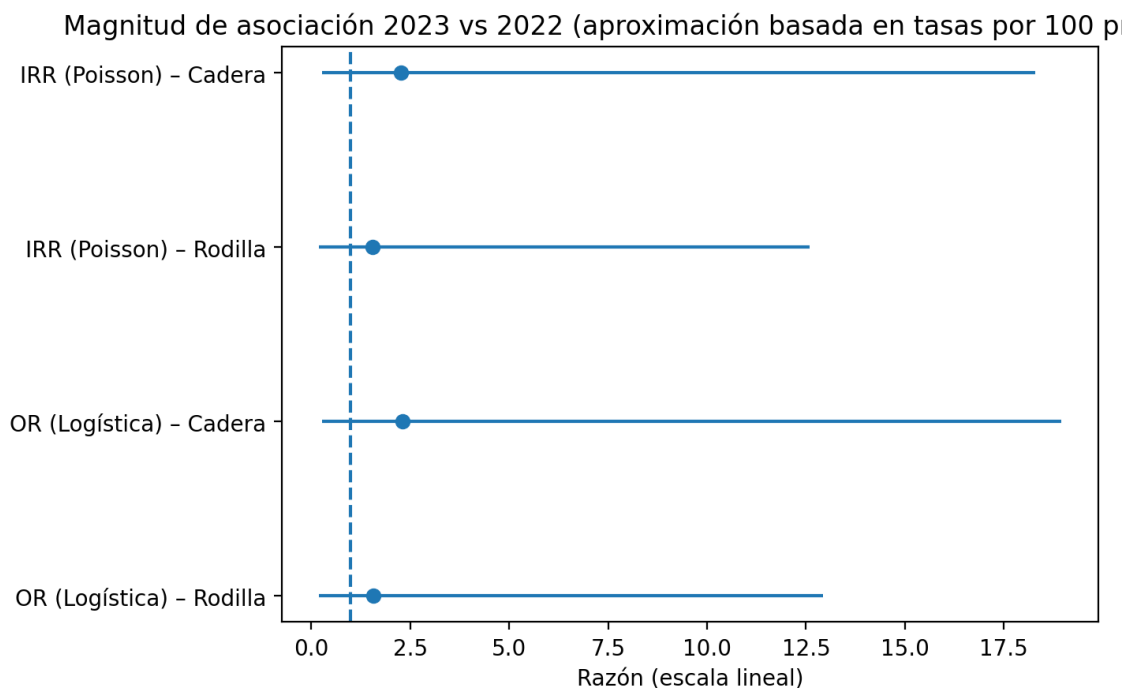
Figura 1. Tasa de infección de sitio quirúrgico en ortopedia con implante por año, Ecuador 2022–2023.



Nota: tasas por 100 cirugías reportadas por el sistema nacional de vigilancia.
Fuente: Ministerio de Salud Pública (2024).

En la Figura 2 se sintetiza la magnitud relativa del cambio interanual mediante IRR y OR. La visualización confirma que el mayor efecto se concentra en prótesis de cadera, lo que sugiere la necesidad de priorizar auditorías de procesos y evaluación de cumplimiento en procedimientos con implante de alta complejidad. Este enfoque coincide con recomendaciones de consenso orientadas a fortalecer la estandarización perioperatoria y el monitoreo sistemático de prácticas preventivas (Badía et al., 2023).

Figura 2. Magnitud del cambio 2023 vs 2022 para prótesis de cadera y rodilla (IRR y OR).



Nota: estimaciones derivadas del contraste interanual de tasas oficiales agregadas.
Fuente: Ministerio de Salud Pública (2024).

En conjunto, los resultados obtenidos, analizados mediante modelos de regresión y contrastados con literatura especializada reciente, refuerzan la hipótesis de que la variabilidad interanual observada en ortopedia con implante puede estar asociada a determinantes de proceso vinculados a calidad de esterilización, disciplina de sala y cumplimiento de protocolos preventivos, variables identificadas como críticas en estudios hospitalarios contemporáneos (Castillo, 2021; Rojas-Rivas et al., 2023).

Discusión

En primer lugar, los resultados evidencian un incremento interanual en la tasa de infección de sitio quirúrgico en procedimientos ortopédicos con implante, con mayor intensidad en prótesis de cadera. Esta tendencia debe interpretarse desde una perspectiva sistémica, dado que la literatura especializada sostiene que la infección quirúrgica constituye un fenómeno multifactorial donde convergen variables clínicas,

organizacionales y ambientales (Piñango et al., 2021). En consecuencia, el aumento observado no puede atribuirse exclusivamente a características del huésped, sino que exige examinar la consistencia de los procesos perioperatorios y de los mecanismos de control institucional.

En este sentido, la evidencia reportada por Castel Oñate et al. (2022) indica que la heterogeneidad en la adherencia a recomendaciones internacionales de prevención puede generar variaciones significativas en la incidencia de infección en cirugía ortopédica programada. Por consiguiente, el incremento documentado en prótesis de cadera sugiere la posible presencia de brechas operativas en la aplicación uniforme de medidas preventivas, particularmente en lo relativo a disciplina de sala, control de accesos y estandarización del flujo intraoperatorio.

Desde una dimensión clínica y microbiológica, Vila (2022) advierte que las infecciones asociadas a artroplastias presentan mayor complejidad diagnóstica y terapéutica, así como impacto funcional prolongado. Bajo esta premisa, incluso variaciones moderadas en las tasas adquieren relevancia estratégica para la gestión hospitalaria. En tal contexto, la interpretación de las razones de tasas y de probabilidades estimadas mediante regresión de Poisson y logística permite dimensionar la magnitud del cambio con mayor precisión analítica, fortaleciendo la robustez inferencial del estudio, tal como lo plantea Barrientos (2023) en investigaciones hospitalarias con modelamiento multivariado.

De manera complementaria, el componente técnico del reprocesamiento instrumental emerge como eje crítico en la discusión. Castillo (2021) subraya que cualquier discontinuidad en la cadena de esterilización —desde la limpieza inicial hasta la validación biológica del ciclo— puede comprometer la seguridad del procedimiento quirúrgico. En consecuencia, el incremento observado en cirugía con implante obliga a considerar la calidad del reprocesamiento y la trazabilidad como variables estratégicas susceptibles de intervención estructural.

Por otra parte, la dimensión ambiental y conductual del quirófano no puede ser soslayada. Aguirre (2021) señala que la dinámica intraoperatoria, particularmente la apertura reiterada de puertas y el tránsito innecesario de personal, altera la estabilidad microbiológica del entorno estéril. Desde esta perspectiva, el flujo de sala constituye una

variable de proceso con plausibilidad biológica suficiente para incidir en el desenlace infeccioso, especialmente en procedimientos de alta sensibilidad como las artroplastias.

Adicionalmente, el análisis de tendencias epidemiológicas debe insertarse dentro de un marco de vigilancia institucional permanente. García (2022) sostiene que la evaluación sistemática de indicadores de infección permite detectar desviaciones tempranas y orientar decisiones correctivas basadas en evidencia cuantitativa. En consecuencia, el incremento interanual identificado en este estudio refuerza la necesidad de fortalecer auditorías técnicas, monitoreo de cumplimiento protocolario y retroalimentación operativa continua en cirugía ortopédica.

En términos generales, los hallazgos empíricos, articulados con la literatura especializada reciente, sustentan la hipótesis de que la variabilidad en las tasas de infección ortopédica con implante puede estar vinculada a determinantes estructurales del proceso quirúrgico. La convergencia entre análisis estadístico y fundamento teórico respalda la relevancia de intervenir sobre condiciones de esterilización y disciplina de sala como componentes estratégicos de prevención, bajo un enfoque de gestión integral de la calidad asistencial.

Conclusiones

Los hallazgos derivados del análisis cuantitativo permiten establecer que, durante el periodo evaluado, se produjo un incremento significativo en la tasa de infección de sitio quirúrgico en procedimientos ortopédicos con implante, particularmente en prótesis de cadera. La magnitud de las razones de tasas y de probabilidades estimadas mediante modelos de regresión confirma que la variación interanual observada posee consistencia estadística y relevancia epidemiológica. Este comportamiento no puede ser interpretado como una fluctuación aislada del sistema de vigilancia, sino como un indicador sensible de posibles variaciones en la estabilidad y coherencia de los procesos quirúrgicos vinculados a la prevención de eventos infecciosos.

Desde una perspectiva estructural, los resultados sugieren que la incidencia de infección en cirugía ortopédica con implante se encuentra estrechamente vinculada a determinantes operativos del entorno quirúrgico. En particular, la disciplina de sala, el control del flujo

intraoperatorio y la calidad del reprocesamiento instrumental emergen como variables estratégicas en la cadena de prevención. La consistencia en la validación de ciclos de esterilización, la trazabilidad del instrumental y la reducción de interrupciones ambientales durante el acto quirúrgico constituyen componentes críticos para preservar la integridad del campo estéril. En consecuencia, la variabilidad identificada en las tasas podría reflejar brechas en la estandarización y supervisión de estos procesos, más que exclusivamente factores clínicos del paciente.

De igual manera, el análisis confirma la pertinencia de emplear metodologías estadísticas avanzadas para la evaluación de indicadores epidemiológicos hospitalarios. La utilización complementaria de regresión de Poisson y regresión logística permitió estimar con mayor precisión la magnitud del cambio relativo entre periodos, fortaleciendo la solidez inferencial del estudio. Este enfoque metodológico contribuye a la toma de decisiones basada en indicadores cuantificables y facilita la identificación de áreas prioritarias de intervención en cirugía ortopédica de alta complejidad.

En términos de gestión institucional, los resultados subrayan la necesidad de consolidar sistemas de vigilancia activa, auditoría técnica y retroalimentación operativa continua. La reducción sostenida del riesgo infeccioso exige un enfoque integral que articule control ambiental, disciplina organizacional y aseguramiento de la calidad del reprocesamiento, bajo una lógica de mejora continua y evaluación permanente del desempeño quirúrgico. En este contexto, la prevención de la infección de sitio quirúrgico en ortopedia debe concebirse como un objetivo estratégico transversal que integra dimensión clínica, organizacional y tecnológica dentro del marco de la seguridad del paciente y la excelencia asistencial.

Referencias bibliográficas

Aguirre, M. (2021). [Artículo sobre control ambiental y presión positiva en áreas quirúrgicas]. *Revista Chilena de Anestesia*.

Arza Fernández, M., Kikuchi Hisaoka, A., Ibarrola Zarate, J., González López, J., Barboza, C., & Zaracho, E. (2022). Resultados postoperatorios en revisión de prótesis de cadera con injerto óseo de banco de tejidos. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 55(3). <https://doi.org/10.18004/anales/2022.055.03.64>

Badía, J. M., del Toro López, M. D., Navarro Gracia, J. F., Balibrea, J. M., Herruzo, R., González Sánchez, C., Lozano García, J., Rubio Pérez, I., Guirao, X., Soria Aledo, V., & Ortí Lucas, R. (2023). *Programa de reducción de la infección quirúrgica del Observatorio de Infección en Cirugía (PRIQ O): Recomendaciones perioperatorias para la prevención de la infección de localización quirúrgica (resumen ejecutivo)*. Observatorio de Infección en Cirugía. ISBN 978-84-09-48551-2.

Badía, J. M., et al. (2023). Documento de priorización y consenso Delphi de recomendaciones para la prevención de la infección de localización quirúrgica. *Cirugía Española*. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2022.10.001>

Barrientos, V. (2023). Infección del sitio quirúrgico según tipo de fractura. *Cienciamatria*, 9(1), 144–160.

Barrientos, V. H. (2023). Factores asociados a infección de sitio operatorio en fracturas: análisis univariado y consideraciones clínicas. *Cienciamatria*, 9(1), 144–160.

Castel Oñate, A., et al. (2022). Proyecto PREVENCOT: ¿Seguimos las recomendaciones internacionales para la prevención de la infección del sitio quirúrgico en cirugía ortopédica programada? *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2021.10.004>

Castillo, R. (2021). Esterilización del instrumental quirúrgico: control de procesos e indicadores de validación. *Kiru*, 18(3), 209–218.

Castillo, R. (2021). Proceso de esterilización y control de calidad del material quirúrgico. *Kiru*, 18(3), 209–218.

Castro-Núñez, K. L., Hernández-Gómez, C., Haces-García, F., & Ordaz-Robles, T. (2022). Profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica pediátrica aplicando guías clínicas: impacto en infección de sitio quirúrgico. *Ortopedia Pediátrica*, 24(1–3), 19–23.

Cortés, J. A., et al. (2023). Guía de práctica clínica para la prevención de la infección del sitio quirúrgico. *Infectio*. <https://doi.org/10.22354/24223794.1151>

García, N. D. C. L. (2022). Infecciones asociadas a la atención de salud y control hospitalario: aproximación clínica y de gestión. *[Artículo en Dialnet]*.

Gómez, C. (2021). Inmunonutrición del paciente quirúrgico en protocolos fast track: revisión de la literatura y algoritmo clínico. *Nutrición Hospitalaria*, 38, 601–621.

Lena, P., & colaboradores. (2022). Prevención de la infección de sitio quirúrgico: prácticas perioperatorias y control de procesos. *[Artículo en repositorio académico]*.

Martínez-Garduño, M. D. (2022). Cuidado de enfermería para la prevención de infección en el entorno quirúrgico: estandarización y vigilancia de prácticas. *Revista Salud y Cuidado*, 1(1).

Morán, R. C. D. (2022). Evaluación microbiológica del caudal de impulsión y ventilación en entornos controlados: implicaciones para áreas críticas. *[Artículo en biblioteca digital]*.

Moreno, M. G. (2023). Generalidades de sepsis del sitio quirúrgico. *Revista Médica Sinergia*, 8(4). <https://doi.org/10.31434/rms.v8i4.1023>

Ochoa, E. C. M. (2023). Factores asociados a infección del sitio quirúrgico en pacientes intervenidos: análisis institucional. *QhaliKay*.

Perea, J. A. V. (2022). Control ambiental ocupacional en quirófano: exposición y medidas preventivas. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 12(1), e-7498. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2022.7498>

Perea, J. A. V. (2022). Humo quirúrgico y sus implicaciones en el personal de salud: control ambiental y prevención. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 12(1), e-7498. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2022.7498>

Piñango, S., Level, L., & Inchausti, C. (2021). Incidencia de infección del sitio quirúrgico en el servicio de Cirugía I, Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. 2019–2021. Estudio observacional. *Revista Venezolana de Cirugía*. <https://doi.org/10.48104/rvc.2021.74.2.6>

Piñango, S., Level, L., & Inchausti, C. (2021). Incidencia de infección del sitio quirúrgico en un servicio de cirugía: estudio observacional 2019–2021. *Revista Venezolana de Cirugía*, 74(2), 39–43.

Rojas-Rivas, M., Avila-Charry, A., Sierra, S., & García, J. (2023). Infección del sitio quirúrgico y factores asociados en laparotomía por trauma. *Revista Colombiana de Cirugía*, 38(3), 447–456. <https://doi.org/10.30944/20117582.2415>

Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. (2021). *Recomendaciones para la prevención de infección en artroplastia (Informe PREVENCOT)*.

Vásquez-Bazán, D. L. (2023). Gestión y nivel de riesgos ocupacionales en personal de la central de esterilización: implicaciones para calidad y seguridad. *Revista Experiencia en Medicina del Hospital Regional Lambayeque*.

Vila, A. (2022). Diagnóstico de infecciones asociadas a artroplastias: abordaje clínico y microbiológico. *Medicina (Buenos Aires)*, 82(4), 249–260.